

Подписано электронной подписью:  
Вержицкий Данил Григорьевич  
Должность: Директор КГПИ КемГУ  
Дата и время: 2025-09-24 00:00:00  
471086fad29a3b30e244c728abc3661ab35c9d50210def0e75e03a5b6fdf6436

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«КЕМЕРОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Кузбасский гуманитарно-педагогический институт  
Факультет физической культуры, естествознания и природопользования

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор  
Д. Г. Вержицкий  
24.09.2025г.

## ПРОГРАММА ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Специальность  
30.05.03 Медицинская кибернетика

Направленность (профиль) программы  
«Медицинские информационные системы»

Уровень профессионального образования  
Высшее образование – специалитет

Квалификация  
Врач-кибернетик

Форма обучения  
очная

Новокузнецк 2025

Программа итоговой аттестации утверждена Научно-методическим советом КемГУ в составе основной профессиональной образовательной программы Протокол заседания № 2 от 24.09.2025 г.

Программа итоговой аттестации рассмотрена на Ученом совете факультета физической культуры, естествознания и природопользования

Протокол заседания № 7 от 23.01.2025 г.

.

## **Оглавление**

1 Общие положения .....	4
2 Перечень компетенций, которыми должен овладеть обучающийся в результате освоения образовательной программы .....	4
3 Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.....	35
3.1 Перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы, проверяемые при подготовке к защите и защите ВКР .....	35
3.2 Вид выпускной квалификационной работы в соответствии с уровнем образования.....	65
3.3 Порядок выполнения ВКР .....	65
3.4 Порядок допуска к защите ВКР .....	69
3.5 Порядок защиты ВКР .....	70
3.6 Критерии оценки защиты ВКР .....	70
3.7 Примерный перечень тем ВКР .....	73
3.8 Порядок подачи и рассмотрения апелляций .....	74
4 Программа итогового экзамена .....	76
4.1 Титульный лист программы итогового экзамена .....	76
4.2 Перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы, проверяемые на итоговом экзамене .....	77
4.3 Содержание итогового экзамена.....	99
4.4 Форма проведения итогового экзамена(-ов).....	111
4.5 Рекомендации обучающимся по подготовке к итоговому экзамену.....	111
4.6 Перечень рекомендуемой литературы для подготовки к экзамену.....	111
4.7 Критерии оценки результатов сдачи итогового экзамена .....	112
Приложение А – Форма титульного листа ВКР .....	114
Приложение Б – Календарный график подготовки ВКР .....	115

## **1 Общие положения**

Цель итоговой аттестации (далее – ИА) – определение соответствия результатов освоения обучающимися основной профессиональной образовательной программы (далее – ОПОП) требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 30.05.03 Медицинская кибернетика (далее – ФГОС ВО) и установление уровня подготовки выпускника к выполнению профессиональных задач.

В итоговую аттестацию обучающихся по ОПОП входит:

- подготовка к сдаче и сдача итогового экзамена;
- подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

Итоговая аттестация проводится в форме:

- итогового экзамена;
- защиты выпускной квалификационной работы (ВКР).

Для проведения итоговой аттестации создаются итоговые экзаменационные комиссии (далее – ИЭК).

## **2 Перечень компетенций, которыми должен обладать обучающийся в результате освоения образовательной программы**

Выпускник с квалификацией врач-кибернетик в соответствии с целями и задачами профессиональной деятельности, установленными ОПОП, и в результате освоения данной ОПОП должен обладать следующими компетенциями:

Код и название компетенции	Индикатор достижений	Планируемые результаты обучения
<b>Универсальные компетенции</b>		
УК-1 Способен осуществлять критический анализ на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК 1.1 Решает поставленные задачи с применением системного подхода. УК 1.2 Соотносит разнородные явления и систематизирует их в соответствии с требованиями и условиями задачи. УК 1.3 Имеет практический опыт работы с информационными источниками. УК 1.4 Владеет приемами сбора, структурирования и систематизации информации. УК 1.5 Имеет практический опыт представления информации с помощью различных математических моделей.	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>– античный генезис философской техники проблематизации;</li><li>– основы философского различия понятий <i>рефлексия</i> и <i>анализ</i>;</li><li>– возможности и ограничения системного подхода как одного из вариантов проблематизации мира,</li><li>– особенности моделирования и его особую роль в системном анализе;</li><li>– основные способы математической обработки данных;</li><li>– способы применения математических знаний в общественной и профессиональной деятельности,</li><li>– базовые понятия и определения системного анализа как основы системного подхода;</li><li>– классификацию систем;</li><li>– общие закономерности и универсальные законы систем;</li><li>– основы применения специальных и смешанных методов системного анализа для решения поставленных задач;</li><li>– цели, задачи и принципы системного анализа;</li><li>– содержание этапов системного анализа;</li><li>– классификацию методов системного анализа;</li><li>– процедуру проведения системного анализа;</li></ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>– различать вопросы философские и нефилософские;</li><li>– объяснить содержательное соотношение философских понятий <i>анализ</i> и <i>метод</i>;</li><li>– раскрыть базовые процедуры картезианского метода,</li><li>– ориентироваться в системе математических знаний как целостных представлений для формирования научного мировоззрения;</li><li>– применять понятийно-категориальный аппарат, основные законы математических наук в социальной и профессиональной деятельности;</li><li>– применять методы математической обработки информации для решения общественных и профессиональных задач,</li><li>– выявлять системные связи и отношения между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами на основе принятой парадигмы;</li></ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>– выделять и структурировать этапы системного анализа при реализации конкретной задачи;</li> <li>– определять категории того или иного системного метода;</li> <li>– использовать метод синтеза в системном подходе;</li> </ul> <p>применять на практике методы системного анализа для решения поставленных задач.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками процедуры философского чтения;</li> <li>– критики целеполагания как базовой практики современной социальности,</li> <li>– навыками формулировки и аргументирования выводов и суждений;</li> <li>– навыками использования математических знаний в контексте общественной и профессиональной деятельности;</li> <li>– навыками математической обработки информации,</li> <li>– навыками работы с инструментарием системного анализа для решения поставленных задач.</li> </ul>
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	<p>УК 2.1 Инициализация проекта. Определяет проблемы и проектную идею, круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними.</p> <p>УК 2.2. Разработка проектного задания: предлагает способы решения поставленных задач и ожидаемые результаты; оценивает предложенные способы с точки зрения соответствия цели проекта.</p> <p>УК 2.3 Планирование: планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм.</p> <p>УК 2.4 Реализация, оценка и контроль: выполняет задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и точками контроля, при необходимости корректирует способы решения задач.</p> <p>УК 2.5. Завершение и внедрение: представляет результаты проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– теоретические, методологические и правовые основы проектной деятельности;</li> <li>– этапы осуществления проектов в профессиональной деятельности от разработки задания до внедрения,</li> <li>– инструменты управления проектами в профессиональной деятельности;</li> <li>– методы анализа и оценки рисков проекта, условий их реализации, методы контроля за выполнение проекта, оценки его результативности и работы исполнителей;</li> <li>– понятие и способы волонтерской деятельности, ее задачи и способы организации.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– преобразовать проектную идею в цель, задачи проекта, программу с учетом имеющихся ресурсов и рисков в рамках правовых норм;</li> <li>– планировать реализацию проекта в профессиональной деятельности;</li> <li>– выполнять работы по реализации проекта в зоне своей ответственности, корректировать ход их выполнения;</li> <li>– оценивать результаты проектной работы и использовать их в совершенствовании профессиональной деятельности;</li> <li>– проектировать и осуществлять свою волонтерскую деятельность в рамках имеющихся ресурсов при реализации проектов.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методами разработки и реализации проектов в профессиональной деятельности;</li> <li>– методами контроля выполнения работ по проекту, анализа и оценки качества и результативности проектной работы.</li> <li>– методами организации волонтерской деятельности при реализации проектов в профессиональной сфере.</li> </ul>
УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды,	УК-3.1. Демонстрирует способность работать в команде, проявляет лидерские качества и умения.	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основы теории коммуникации (понятие коммуникации, коммуникативного действия и взаимодействия, межличностного, внутригруппового и межгруппового взаимодействия и условия их формирования);</li> </ul>

	<p>вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</p> <p>УК-3.2. Демонстрирует способность эффективного речевого и социального взаимодействия, в том числе с различными организациями.</p>	<p>– способы управления группой людей, объединенных общей целью путем проявления лидерских качеств и умений при организации работы команды;</p> <p>– способы организации работы команды при осуществлении волонтерской деятельности</p> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– диагностировать и прогнозировать проблемные ситуации и находить способы их решения при взаимодействии с членами команды и организациями с помощью эффективного речевого и социального взаимодействия;</li> <li>– организовать эффективное взаимодействие членов команды для решения задачи, проблемы, путем проявления лидерских качеств и умений;</li> <li>– выполнять функции менеджера и лидера для решения групповых задач и проблем работы команды при осуществлении волонтерской деятельности,</li> <li>– организовать работу волонтерской команды при осуществлении волонтерской деятельности в профессиональной сфере.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методиками анализа устройства и динамики ситуаций коммуникативных взаимодействий с различными группами людей;</li> <li>– приемами конструктивного решения ситуативных задач и проблем работы команды и приемами организации эффективной целевой работы команды с различными социальными группами;</li> <li>– навыками побуждения активности людей при взаимодействии при организации волонтерской деятельности в профессиональной среде.</li> </ul>
<p>УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия</p>	<p>УК-4.1. Владеет системой норм русского литературного языка при его использовании в качестве государственного языка РФ и нормами иностранного(ых) языка(ов), использует различные формы, виды устной и письменной коммуникации.</p> <p>УК-4.2. Использует языковые средства для достижения профессиональных целей на русском и иностранном(ых) языке(ах) в рамках межличностного и межкультурного общения.</p>	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– аспекты культуры речи и основные нормы русского литературного языка, а также требования к официально–деловой речи;</li> <li>– особенности устной и письменной коммуникации, их виды, формы, жанровые разновидности и критерии эффективности общения;</li> <li>– правила речевого этикета в повседневном и профессиональном общении;</li> <li>– правила оформления речевого высказывания на иностранном языке в устной и письменной форме;</li> <li>– особенности речевого делового и профессионального этикета на иностранном языке.</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выбирать необходимые вербальные и невербальные средства общения для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия с учетом коммуникативной ситуации;</li> <li>– организовывать профессиональное общение в соответствии со спецификой его форм и жанровых разновидностей;</li> <li>– создавать и корректировать устные и письменные высказывания, характерные для повседневной и деловой коммуникации;</li> <li>– использовать иностранный язык как средство для получения информации из иноязычных источников в письменной и устной форме для достижения профессиональных целей;</li> <li>– создавать устные и письменные высказывания, характерные для профессиональной и деловой коммуникации на иностранном языке.</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– нормами русского литературного языка;</li> <li>– навыками использования монологической и диалогической</li> </ul>

		<p>речи для достижения профессиональных целей в процессе межличностного и межкультурного взаимодействия, приёмами эффективного слушания в различных ситуациях профессионального взаимодействия;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками прогнозирования, оценки и корректировки собственного и чужого коммуникативного поведения в различных условиях коммуникации;</li> <li>– навыками использования высказываний, характерных для деловой коммуникации на государственном языке,</li> <li>– навыками использования высказываний, характерных для деловой коммуникации на иностранном языке;</li> <li>– навыками монологической и диалогической речи в ситуациях делового и профессионального общения на иностранном языке;</li> <li>– алгоритмами обработки текстовой информации на иностранном языке в устной и письменной форме для достижения профессиональных целей.</li> </ul>
УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	<p>УК-5.1. Анализирует социокультурные различия социальных групп, опираясь на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории, социокультурных традиций мира, основных философских, религиозных и этических учений.</p> <p>УК-5.2 Выявляет социально-исторические особенности развития России;</p> <p>УК-5.3. Интерпретирует философские тексты в соответствии с имеющейся традицией их понимания.</p>	<p><b>Иметь представление:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– о цивилизационном характере российской государственности, её основных особенностях, ценностных принципах и ориентирах;</li> <li>– о ключевых смыслах, этических и мировоззренческих доктринах, сложившихся внутри российской цивилизации и отражающих её многонациональный, многоконфессиональный и солидарный (общинный) характер;</li> <li>– о наиболее вероятных внешних и внутренних вызовах, стоящих перед лицом российской цивилизации и её государственностью в настоящий момент, ключевых сценариях перспективного развития России.</li> </ul> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– фундаментальные достижения, изобретения, открытия и свершения, связанные с развитием русской земли и российской цивилизации, представлять их в актуальной и значимой перспективе;</li> <li>– особенности современной политической организации российского общества, каузальную природу и специфику его актуальной трансформации, ценностное обеспечение традиционных институциональных решений и особую поливариантность взаимоотношений российского государства и общества в федеративном измерении;</li> <li>– фундаментальные ценностные принципы российской цивилизации (такие как единство многообразия, сила и ответственность, согласие и сотрудничество, любовь и доверие, созидание и развитие), а также перспективные ценностные ориентиры российского цивилизационного развития.</li> <li>– основные отличия философского текста от научного, религиозного и политического;</li> <li>– основные техники и затруднения доксографической традиции;</li> <li>– базовые положения чтения философии как комплекса интерпретативных процедур.</li> <li>– закономерности и этапы исторического развития, основные исторические факты и явления, отражающие процессы межкультурного взаимодействия</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– адекватно воспринимать актуальные социальные и культурные различия, уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям;</li> <li>– находить и использовать необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях различных</li> </ul>

		<p>социальных групп;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– проявлять в своём поведении уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира.</li> <li>– прослеживать постановку вопросов и процедуру аргументации в философском тексте;</li> <li>– объяснять генезис исторического и этического нарративов из философского;</li> <li>– раскрыть историческую ограниченность любой герменевтической традиции.</li> <li>– выявлять социально-исторические особенности развития России;</li> <li>– формулировать существенные характеристики и социокультурных традиций различных социальных групп, этносов и конфессий</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками осознанного выбора ценностных ориентиров и гражданской позиции;</li> <li>– навыками аргументированного обсуждения и решения проблем мировоззренческого, общественного и личностного характера;</li> <li>– развитым чувством гражданственности и патриотизма, навыками самостоятельного критического мышления.</li> <li>– экспликации социально-исторического контекста философского источника;</li> <li>– идентификации историко-антропологического содержания философского текста;</li> <li>– навыками анализа социокультурных процессов, выявления общего и особенного в историческом развитии России и мира.</li> </ul>
УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни	<p>УК-6.1. Оценивает личностные ресурсы по достижению целей саморазвития и управления своим временем на основе принципов образования в течение всей жизни.</p> <p>УК-6.2. Критически оценивает эффективность использования времени и других ресурсов при реализации траектории саморазвития.</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– сущность и функции самопознания и саморазвития, управления временем;</li> <li>– техники и приемы самопознания и саморазвития, управления временем;</li> <li>– способы диагностики состояния, оценки способностей, компетенций, методики диагностики факторов личного успеха и имеющихся личностных ресурсов;</li> <li>– способы и приемы целеполагания, планирования профессиональной деятельности, работы с приоритетами, построения траектории саморазвития, планирования карьеры.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать техники и приемы диагностики и оценки своего состояния, способностей и компетенций, техники оценки ресурсов;</li> <li>– использовать техники и приемы управления временем;</li> <li>– использовать техники учебной работы в самообразовании.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– техниками и приемами самообразования, планирования и самодисциплины;</li> <li>– навыками саморазвития.</li> </ul>
УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности и для обеспечения полноценной	<p>УК-7.1. Определяет личный уровень сформированности показателей физического развития и физической подготовленности.</p> <p>УК-7.2. Владеет технологиями здорового образа жизни и здоровьесбережения,</p>	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– роль физической культуры в формировании основ здорового образа жизни и обеспечении здоровья;</li> <li>– содержание методик определения личного уровня физической подготовленности;</li> <li>– особенности использования средств физической культуры для оптимизации работоспособности, укрепления здоровья и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p>

	социальной и профессиональной деятельности	<p>отбирает комплекс физических упражнений с учетом их воздействия на функциональные и двигательные возможности, адаптационные ресурсы организма и на укрепление здоровья.</p>	<p>– использовать средства физической культуры для оптимизации работоспособности, укрепления здоровья и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– составлять комплексы физических упражнений;</li> <li>– проводить отбор здоровьесберегающих технологий для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– способами сохранения и укрепления здоровья, повышения адаптационных резервов организма и обеспечения полноценной деятельности средствами физической культуры;</li> <li>– основными методиками определения личного уровня физической подготовленности, а также основами методики самостоятельных занятий физическими упражнениями.</li> </ul>
УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.1. Оценивает факторы риска, умеет обеспечивать личную безопасность и безопасность окружающих в повседневной жизни и в профессиональной деятельности. УК-8.2. Знает и может применять методы защиты в чрезвычайных ситуациях и в условиях военных конфликтов, формирует культуру безопасного и ответственного поведения. УК 8.3. Разъясняет правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; оказывает первую помощь	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные виды потенциальных опасностей и их последствия в профессиональной деятельности и быту, принципы снижения вероятности их реализации;</li> <li>– основы безопасности населения и территорий в чрезвычайных ситуациях;</li> <li>– порядок и правила оказания первой помощи пострадавшим.</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– снижать воздействие вредных и опасных факторов на рабочем месте в своей области, в том числе с применением индивидуальных и коллективных средств защиты;</li> <li>– поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций;</li> <li>– предпринимать действия при возникновении угрозы возникновения чрезвычайной ситуации.</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– системой знаний о безопасной жизнедеятельности в повседневной и профессиональной сферах жизни в техногенном, природном и социальном аспектах;</li> <li>– самостоятельной оценкой степени действующих угроз в повседневной и профессиональной сферах жизни в техногенном, природном и социально-биологическом аспектах и принятию мер по их минимизации.</li> </ul>	
УК-9 Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	УК-9.1. Использует базовые дефектологические знания в ходе анализа инклюзивных процессов в социальной и профессиональной сферах УК-9.2. Планирует и осуществляет инклюзивное взаимодействие в социальной и профессиональной сферах с учетом особенностей лиц с ограниченными возможностями здоровья.	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основы дефектологии;</li> <li>– сущность инклюзивного взаимодействия в социальной и профессиональной сферах</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять дефектологические знания в инклюзивной практике;</li> <li>– планировать инклюзивное взаимодействие в социальной и профессиональной сферах с учетом особенностей лиц с ограниченными возможностями здоровья.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками разработки психолого-педагогического сопровождения инвалидов в социальной и профессиональной сферах.</li> </ul>	
УК-10 Способен принимать обоснованные	УК-10.1. Понимает базовые принципы экономического развития и	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– базовые экономические понятия, принципы рыночного обмена, закономерности функционирования экономики и поведения экономических агентов;</li> </ul>	

	<p>экономические решения в различных областях жизнедеятельности</p> <p>УК-10.2. Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей, использует финансовые инструменты для управления личными финансами (личным бюджетом), контролирует собственные экономические и финансовые риски.</p>	<p>– цели и формы участия государства в экономике. – основные виды финансовых институтов и финансовых инструментов, способы оценки и снижения рисков.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выявлять проблемы экономического характера при анализе конкретных ситуаций, предлагать способы их решения;</li> <li>– применять методы личного экономического планирования, выбирать финансовые инструменты для достижения финансовых целей.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками управления личными финансами, составления личного бюджета и способами его оптимизации и минимизации рисков.</li> </ul>
УК-11 Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	<p>УК-11.1. Использует знание норм различных отраслей российского права и государственно-правового устройства России для анализа и оценки противоправного поведения.</p> <p>УК-11.2. Понимает причины коррупции, принципы, цели и формы борьбы с проявлениями коррупционного поведения.</p> <p>УК-11.3. Идентифицирует и оценивает коррупционные риски, демонстрирует способность противодействовать коррупционному поведению.</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основной понятийно-категориальный аппарат и ключевые положения правоведения; основы конституционного строя, прав и свобод человека и гражданина; общие положения основополагающих отраслей права российской правовой системы;</li> <li>– специфику профилактики экстремизма, террористического, а также коррупционного поведения в профессиональной деятельности.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать базовые правовые знания и применять нормы разных отраслей законодательства в социальной и профессиональной деятельности; выявлять и давать оценку коррупционному поведению; находить и правильно толковать содержание нормативных правовых актов, образующих правовую основу противодействия терроризму и экстремизму.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– начальными практическими навыками работы с законами и иными нормативными правовыми актами; навыками осуществления профессиональной и иной деятельности в соответствии с требованиями действующего законодательства; навыками использования знания норм различных отраслей российского права и государственно-правового устройства России для анализа и оценки противоправного поведения.</li> </ul>
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>		
ОПК-1. Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности	<p>ОПК-1.1. Применяет фундаментальные и прикладные медицинские знания для решения стандартных задач профессиональной деятельности.</p> <p>ОПК-1.2. Применяет фундаментальные естественно-научные знания для решения стандартных задач профессиональной деятельности.</p> <p>ОПК-1.3. Применяет медицинские и естественно-научные</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- законы, закономерности и понятия неорганической и органической химии, их математический аппарат;</li> <li>- основные понятия и законы биологии и экологии содержания учебных тем по биологии в соответствии с принципом научности и доступности;</li> <li>- отличительные особенности биологических систем на всех уровнях организации жизни; основные закономерности наследования и изменчивости;</li> <li>- основные положения теории эволюции;</li> <li>- законы функционирования экосистем;</li> <li>- основные закономерности развития и жизнедеятельности организма на основе структурной организации клеток, тканей и органов;</li> <li>- патогенез развития заболеваний;</li> <li>- методы анализа социально-значимых проблем и процессов;</li> </ul>

	<p>знания для постановки и решения инновационных задач профессиональной деятельности</p> <p><b>ОПК-1.4 Использует и применяет прикладные естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные качественные и количественные характеристики нормального анатомического строения органов и систем человека, методологические подходы к изучению нормальной анатомии человека;</li> <li>- современные проблемы иммунологии и её взаимосвязь с другими медицинскими науками;</li> <li>- базовые основы молекулярной биологии, основные факты, концепции, принципы и теории, связанные с молекулярными процессами, происходящими в клетке;</li> <li>- основные понятия и принципы молекулярной биологии, а также структуру макромолекул, принципы и механизмы их воспроизведения, сохранения и функционирования;</li> <li>- порядок сбора, хранения, поиска, информации о биологических системах, достижениях в медицине.</li> <li>- основные физико-химические методы анализа, используемые для разработки и экспертизы биологического материала, лекарственных средств;</li> <li>- принципы классификации, биологические свойства микроорганизмов, факторы патогенности возбудителей инфекционных заболеваний;</li> <li>- законы генетики, закономерности наследственности и изменчивости в индивидуальном развитии человека;</li> <li>- молекулярные основы наследственности и изменчивости;</li> <li>- основные методы, применяемые в общей и медицинской генетике;</li> <li>- естественно-научную информацию для решения стандартных задач профессиональной деятельности;</li> <li>- специализированное диагностическое и лечебное оборудование и медицинские изделия, предусмотренные порядком оказания медицинской помощи;</li> <li>- физические свойства ионизирующих излучений, основные закономерности взаимодействия излучения с веществом и законы поглощения энергии излучения в различных средах и тканях;</li> <li>- основные этапы и механизмы формирования радиобиологических эффектов на уровне биомолекул, клеток, тканей и организма в целом и факторы, определяющие радиочувствительность биологических объектов разного уровня организации; механизмы пострадиационного восстановления на уровне ДНК, клеток, тканей и организмов;</li> <li>- основные понятия алгоритмизации;</li> <li>- современные информационно-коммуникационные технологии;</li> <li>- формулы сокращенного умножения, действия со степенями и корнями, тригонометрические формулы, логарифмические формулы;</li> <li>- свойства функций;</li> <li>- методы решения уравнений и неравенств.</li> <li>- основные факты, концепции и принципы алгебры, геометрии и математического анализа.</li> <li>- основные понятия, законы и методы физики;</li> <li>- границы применения изученных физических моделей при решении физических и межпредметных задач;</li> <li>- основные факты, концепции и принципы теории вероятностей и математической статистики.</li> <li>- типовые математические модели при для решения прикладных задач математической статистики в профессиональной области.</li> <li>- математические методы моделирования по тематике выполняемых научно-исследовательских прикладных задач.</li> <li>- принципы и методы математического моделирования в биологии и медицине;</li> <li>- различные типы моделей (детерминированные, стохастические, статические, динамические) и их</li> </ul>
--	---

		<p>применение.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современные математические методы.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять знания в области химии для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности;</li> <li>- применять знания общебиологических закономерностей при использовании в сфере медицины;</li> <li>- сравнивать и описывать биологические объекты;</li> <li>- моделировать экологическую ситуацию;</li> <li>- применять микроскопическую технику;</li> <li>- подготавливать доклад/сообщение по проблемным вопросам современной биологии и экологии, публично выступать по проблеме, просто разъяснить сложное, участвовать в дискуссии; анализировать собственные публичные выступления, изменять его структуру и содержание в соответствии с новыми данными;</li> <li>- анализировать роли социальных и биологических факторов в развитии болезней;</li> <li>- оценивать фундаментальные и биохимические изменения при различных заболеваниях и патологических процессах;</li> <li>- обосновывать патогенетически оправданные методы и принципы диагностики;</li> <li>- на основании адекватно проведенного общего клинического, лабораторного и инструментального обследования устанавливать и правильно формулировать диагноз с учетом Международной статистической классификации болезней и проблем, связанных со здоровьем;</li> <li>- оценивать и анализировать нормальное строение органов для постановки и решения задач применения биофизического метода изучения анатомических характеристик в клинической практике;</li> <li>- формулировать цели и задачи профессиональной деятельности на основании фундаментальных знаний о роли иммунологических механизмов в норме и при различных заболеваниях человека;</li> <li>- анализировать молекулярно-биологические процессы на основе знания принципов и механизмов функционирования важнейших макромолекул;</li> <li>- воспроизводить основные молекулярно-биологические методы исследования для решения задач медико-биологических исследований;</li> <li>- анализировать результаты естественнонаучных, медико-биологических, клинико-диагностических исследований</li> <li>- провести анализ лекарственного и биологического материала с помощью физико-химических методов;</li> <li>- анализировать взаимодействие макро- и микроорганизмов;</li> <li>- пользоваться инструментами и оборудованием для микробиологических исследований; работать с увеличительной техникой (микроскопами, оптическими и простыми лупами);</li> <li>- описывать и анализировать состояние генетического аппарата различных клеточных структур человека;</li> <li>- применять имеющиеся естественнонаучные знания для решения профессиональных задач;</li> <li>- применять лекарственные средства, предусмотренные порядком оказания медицинской помощи;</li> <li>- применять клеточные продукты и генно-инженерные технологии, предусмотренные порядком оказания медицинской помощи;</li> <li>- анализировать радиобиологические явления, процессы (радиационное поражение структуры и функции биомолекул,</li> </ul>
--	--	---

		<p>клетки, органов, организма в целом) методы (радиометрия, дозиметрия) и использовать их в своей профессиональной деятельности, в частности в ядерной медицине;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать биофизические, биохимические и физико-химические механизмы возникновения патологических процессов в клетках, тканях органах и организме в целом при воздействии ионизирующих излучений;</li> <li>- представлять задачу в виде алгоритма в словесной, графической и программной формах;</li> <li>- применять современные информационно-коммуникационные технологии для решения практических задач;</li> <li>- выполнять тождественные преобразования алгебраических выражений с применением формул сокращенного умножения, действий со степенями и корнями;</li> <li>- использовать свойства функций, выполнять построение графиков функций;</li> <li>- решать уравнения и неравенства.</li> <li>- грамотно пользоваться языком алгебры, геометрии и математического анализа;</li> <li>- строго доказывать математические утверждения в области алгебры, геометрии и математического анализа, выделяя главные смысловые аспекты в доказательствах;</li> <li>- применять знания алгебры, геометрии и математического анализа для решения практических задач.</li> <li>- грамотно пользоваться языком физики;</li> <li>- применять понятия и законы физики в решении практических задач.</li> <li>- грамотно пользоваться языком теории вероятностей и математической статистики;</li> <li>- строго доказывать математические утверждения теории вероятностей и математической статистики, выделяя главные смысловые аспекты в доказательствах;</li> <li>- применять знания теории вероятностей и математической статистики для решения практических задач.</li> <li>- выбирать и применять математические методы и методы моделирования необходимые для решения поставленных задач</li> <li>- применять математические модели при решении прикладных задач математической статистики в профессиональной области.</li> <li>- адаптировать математические модели прикладных задач математической статистики к конкретным профессиональным задачам.</li> <li>- выбирать и применять математические модели прикладной статистики необходимые для решения профессиональных задач</li> <li>- разрабатывать модель развития случайного процесса, определять его влияние на систему;</li> <li>- строить физические и математические модели реально функционирующих систем и описывать их эволюцию в терминах случайных процессов.</li> <li>- формулировать биологические и медицинские проблемы в терминах математических моделей;</li> <li>- выделять ключевые параметры и переменные для построения модели;</li> <li>- разрабатывать математические модели для различных биологических и медицинских процессов.</li> <li>- Анализировать оптимизационные методы и подбирать подходящие для решения прикладных задач;</li> <li>- на основе анализа результатов решения корректно сформулировать математически точный результат;</li> <li>- применять математические методы в исследовательской и прикладной деятельности,</li> </ul>
--	--	---

		<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять знания в области химии для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности;</li> <li>- базовыми знаниями фундаментальных разделов биологии в объеме, необходимом для биологических основ в экологии и природопользовании;</li> <li>- навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами;</li> <li>- методами отбора и анализа биологических проб и современными методами количественной обработки информации;</li> <li>- навыками организации исследовательской работы по биологии и экологии и использования знаний основных свойств био- и экосистем для оценки конкретных ситуаций;</li> <li>- знаниями по реализации этических и деонтологических аспектов врачебной деятельности в общении с коллегами, медицинским персоналом и пациентами;</li> <li>- навыками работы на персональных компьютерах, использования основных пакетов программ, в том числе по обработке экспериментальных и клинико-диагностических данных;</li> <li>- методологией постановки и решения стандартных и инновационных задач в области изучения анатомии человека;</li> <li>- методическими навыками для изучения природы и механизмов молекулярно-биологических процессов;</li> <li>- навыками использования фундаментальных и прикладных медицинских, естественнонаучных знаний и современных достижений в работе врача-биохимика;</li> <li>- методами микробиологических исследований, методами стерилизации и дезинфекции, методами экспериментальной работы на биологических объектах;</li> <li>- методами изучения наследственности (цитогенетический, генеалогический, близнецовый методы);</li> <li>- способами получения и исследования естественно-научных знаний для решения стандартных задач профессиональной деятельности;</li> <li>- навыками использования основных радиобиологических понятий; ведения дискуссии по темам общей и медицинской радиобиологии;</li> <li>- навыками оценки методологии радиочувствительности биообъектов и эффективности действия радиопротекторов и радиосенсибилизаторов по параметрам кривой «доза-эффект»;</li> <li>- способностью решать стандартные практические задачи с применением фундаментальных знаний в области математики и информационно-коммуникационных технологий.</li> <li>- способностью решать профессиональные задачи в исследовательской и прикладной деятельности, используя основы алгебры, геометрии и математического анализа.</li> <li>- способностью решать профессиональные задачи в исследовательской и прикладной деятельности, используя основы теории вероятностей и математической статистики.</li> <li>- методами прикладной математической статистики для проектирования типовых математических моделей для решения задач в профессиональной области.</li> <li>- методами анализа и моделирования случайных процессов.</li> <li>- способностью критически оценивать существующие модели и подходы в биологии и медицине;</li> <li>- способностью применять математические модели для решения нестандартных задач в медицине (например, разработка новых методов лечения).</li> <li>- навыками применения методов оптимизации для решения</li> </ul>
--	--	--

		профессиональных задач.
ОПК-2 Способен выявлять и оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека, моделировать патологические состояния <i>in vivo</i> и <i>in vitro</i> при проведении биомедицинских исследований	ОПК-2.1 Выявляет морфофункциональные, физиологические состояния в организме человека с их последующей оценкой ОПК-2.2 Выявляет патологические процессы в организме человека с их последующей оценкой ОПК-2.3 Моделирует патологические состояния <i>in vivo</i> при проведении биомедицинских исследований ОПК-2.4 Моделирует патологические состояния <i>in vitro</i> при проведении биомедицинских исследований	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- закономерности функционирования здорового организма человека и механизмы обеспечения здоровья с позиции теории функциональных систем;</li> <li>- особенности регуляции функциональных систем организма человека при патологических процессах;</li> <li>- нормальные анатомические характеристики в органах человека для дальнейшего изучения и сравнения с патологическими состояниями и процессами;</li> <li>- основные теоретические и практические проблемы, возникающие перед современной физиологией и методологию их решения;</li> <li>- строение и функции организма человека в норме и при адаптации к изменяющимся условиям окружающей среды (высокогорье, гипоксия, гипертермия);</li> <li>- возрастные особенности анатомо-физиологического развития</li> <li>- основные теоретические и практические проблемы, возникающие перед современной иммунологией и методологию их решения;</li> <li>- основные достижения иммунологии в изучении и лечении наиболее опасных заболеваний (аллергических, аутоиммунных, СПИДа, особо опасных инфекций и др.).</li> <li>- способы моделирования патологических состояний <i>in vivo</i> и <i>in vitro</i> при проведении биомедицинских исследований;</li> <li>- базовые основы молекулярной биологии, основные факты, концепции, принципы и теории, связанные с молекулярными процессами, происходящими в клетке;</li> <li>- основные понятия и принципы молекулярной биологии, а также структуру макромолекул, принципы и механизмы их воспроизведения, сохранения и функционирования;</li> <li>- патогенез инфекционных заболеваний и основные клинические симптомы;</li> <li>- патогенные и условно-патогенные микроорганизмы и критерии их значимости для оценки состояния организма человека и объектов окружающей среды, особенности патогенеза инфекционных заболеваний;</li> <li>- основные законы радиобиологии, позволяющие анализировать развитие патологических процессов в организме, в том числе, после воздействия радиационным излучением;</li> <li>- термины, используемые в курсе патологической анатомии; характерные изменения внутренних органов при важнейших заболеваниях человека;</li> <li>- терминологию, используемую в курсе патологической анатомии;</li> <li>- основные этапы, формы и закономерности развития физико-химических процессов в биологических объектах на квантовом, молекулярном, клеточном и тканевом уровнях в норме и при патологии, приводящих к проблемной ситуации;</li> <li>- основные теоретические и практические проблемы, возникающие перед современной иммунологией и методологию их решения;</li> <li>- основные достижения иммунологии в изучении и лечении наиболее опасных заболеваний (аллергических, аутоиммунных, СПИДа, особо опасных инфекций и др.).</li> <li>- способы моделирования патологических состояний <i>in vivo</i> и <i>in vitro</i> при проведении биомедицинских исследований;</li> <li>- особенности химического состава живых организмов; патологические процессы;</li> <li>- лекарственные средства, клеточные продукты и генно-инженерные технологии, предусмотренные порядком</li> </ul>

	<p>оказания медицинской помощи;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы применения специфической и неспецифической профилактики инфекционных заболеваний, национальный календарь профилактических прививок и календарь прививок по эпидемическим показаниям;</li> <li>- закономерности функционирования здорового организма человека и механизмы обеспечения здоровья с позиции теории функциональных систем; особенности регуляции функциональных систем организма человека при патологических процессах;</li> <li>- этиологию, патогенез и патоморфологию, клиническую картину, дифференциальную диагностику, особенности течения, осложнения и исходы заболеваний внутренних органов;</li> <li>- Закономерности функционирования здорового организма человека и механизмы обеспечения здоровья с позиции теории функциональных систем;</li> <li>- Особенности регуляции функциональных систем организма человека при патологических процессах;</li> <li>- этиологию, патогенез, клиническую картину основных хирургических синдромов и заболеваний;</li> <li>- факторы влияния окружающей среды, питания, образа жизни, нарушений санитарно-гигиенического режима на возникновение хирургических заболеваний и развитие их осложнений;</li> <li>- клинические проявления основных хирургических заболеваний и основные принципы их диагностики с помощью физикального осмотра и лабораторно-инструментальных методов обследования;</li> <li>- нормальную и патологическую анатомию, патофизиологию нервной и сердечно-сосудистой систем;</li> <li>- современные международные классификации болезней, синдромов поражения нервной системы и внутренних органов;</li> <li>- особенности функциональных систем организма человека, их регуляции и саморегуляции при воздействии внешней среды; факторы окружающей среды, оказывающие влияние на здоровье и жизнедеятельность человека; механизмы воздействия различных факторов на организм человека;</li> <li>- принципы работы и правила эксплуатации основных типов измерительных приборов, анализаторов и другого оборудования, используемого при выполнении клинических лабораторных исследований;</li> <li>- факторы, влияющие на результаты лабораторного исследования на преаналитическом, аналитическом и постаналитическом этапах;</li> <li>- технологию организации и проведения внутрилабораторного и внешнего контроля качества клинических лабораторных исследований;</li> <li>- радиочувствительность и радиорезистентность тканей и органов;</li> <li>- виды электромагнитных, ультразвуковых и корпускулярных излучений, применяемых в медицине для получения медицинских изображений;</li> <li>- критерии диагноза различных заболеваний;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-анализировать полученные результаты обследования пациента, при необходимости обосновывать и планировать объем дополнительных исследований;</li> <li>- проводить дифференциальную диагностику заболеваний внутренних органов от других заболеваний;</li> <li>- сформулировать и обосновать заключение о нормальном анатомическом строении органов человека;</li> <li>- объяснять основы биологических процессов и</li> </ul>
--	--

	<p>физиологические механизмы работы органов и систем органов человека</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- излагать и критически анализировать информацию о физиологических механизмах в норме и при патологических состояниях;</li> <li>- планировать проведение лабораторно-практических и экспериментальных исследований в области физиологии с использованием современных методов научного поиска;</li> <li>- анализировать молекулярно-биологические процессы на основе знания принципов и механизмов функционирования важнейших макромолекул;</li> <li>- воспроизводить основные молекулярно-биологические методы исследования для решения задач медико-биологических исследований;</li> <li>- распознавать основные патологические симптомы и синдромы инфекционных заболеваний;</li> <li>- составлять алгоритм микробиологических диагностических и экспериментальных исследований;</li> <li>- оценивать характер протекания патологических процессов в различных физиологических системах без и под различными внешними воздействиями, в том числе радиационных;</li> <li>- применять полученные знания о тест патогенезе, морфологических изменениях в органах и тканях; отличать характерные изменения внутренних органов при важнейших заболеваниях человека;</li> <li>- анализировать основные этапы, формы и закономерности развития физико-химических процессов в биологических объектах на квантовом, молекулярном, клеточном и тканевом уровнях в норме и при патологии при проблемной ситуации;</li> <li>- объяснять основы биологических процессов и физиологические механизмы работы органов и систем органов человека</li> <li>- излагать и критически анализировать информацию о механизмах иммунного ответа в норме и при патологических состояниях.</li> <li>- планировать проведение лабораторно-практических и экспериментальных исследований в области иммунологии с использованием современных методов научного поиска;</li> <li>- оценивать достоверность полученных данных, формулировать выводы;</li> <li>- применять клеточные продукты и генно-инженерные технологии, предусмотренные порядком оказания медицинской помощи;</li> <li>- организовывать и проводить иммунофилактику инфекционных заболеваний у взрослого населения в соответствии с действующими порядками оказания медицинской помощи с учетом стандартов медицинской помощи;</li> <li>- осуществлять сбор жалоб, анамнеза жизни и заболевания пациента и анализировать полученную информацию;</li> <li>- обосновывать необходимость и объем лабораторного обследования пациента;</li> <li>- анализировать полученные результаты обследования пациента, при необходимости обосновывать и планировать объем дополнительных исследований;</li> <li>- проводить дифференциальную диагностику заболеваний внутренних органов от других заболеваний;</li> <li>- выявлять наличие хирургического заболевания на основе данных опроса, осмотра, физикального обследования больного, результатов лабораторных и инструментальных исследований;</li> <li>- собрать анамнез, жалобы, провести опрос пациента и/или его родственников, провести объективное обследование пациента, интерпретировать результаты физикального</li> </ul>
--	---

		<p>осмотра, лабораторных и инструментальных методов обследования хирургических больных с целью выявления хирургического заболевания;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять объективные методы обследования больного, выявлять общие и специфические признаки заболевания в соответствии с общепринятыми современными медицинскими критериями;</li> <li>- оценивать физиологические и патофизиологические показатели деятельности различных органов и систем в норме и патологии;</li> <li>- оценивать характер протекания патологических процессов в различных физиологических системах под различными внешними воздействиями, в том числе радиационных;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проведением дифференциальной диагностики с другими заболеваниями/состояниями, в том числе неотложными;</li> <li>- методами установления диагноза с учетом действующей международной статистической классификации болезней и проблем, связанных со здоровьем;</li> <li>- основными методами, необходимыми для проведения биомедицинских анатомических исследований;</li> <li>- навыком оценки состояния иммунной системы по результатам клинико-лабораторного обследования;</li> <li>- методическими навыками для изучения природы и механизмов молекулярно-биологических процессов;</li> <li>- навыками распознавания нозологических форм инфекционных заболеваний;</li> <li>- методами расчета возникающих изменений в организме под воздействием радиационного излучения;</li> <li>- опытом изложения самостоятельной точки зрения, анализа и логического мышления, навыками постановки предварительного диагноза;</li> <li>- опытом применения полученных знаний при моделировании ситуаций, связанных с развитием различных заболеваний человека;</li> <li>- навыками исследования и выявления характера и закономерностей физико-химических процессов в биологических объектах на квантовом, молекулярном, клеточном и тканевом уровнях в норме и при патологии;</li> <li>- способностью применять биохимические методы исследования для выявления патологических процессов в организме человека с их последующей оценкой;</li> <li>- генно-инженерными технологиями, предусмотренными порядком оказания медицинской помощи;</li> <li>- определение медицинских показаний к введению ограничительных мероприятий (карантина) и показаний для направления к врачу-специалисту при возникновении инфекционных (паразитарных) болезней;</li> <li>- сбор жалоб, анамнеза жизни и заболевания пациента;</li> <li>- формулированием предварительного диагноза и составление плана лабораторных и инструментальных обследований пациента;</li> <li>- проведение дифференциальной диагностики с другими заболеваниями/со состояниями, в том числе неотложными;</li> <li>- проведение дифференциальной диагностики с другими заболеваниями/состояниями, в том числе неотложными;</li> <li>- установление диагноза с учетом действующей международной статистической классификации болезней и проблем, связанных со здоровьем;</li> <li>- навыками сбора анамнеза, опроса пациента, интерпретации данных лабораторных и инструментальных исследований с целью выявления хирургического заболевания;</li> <li>- навыками получения информации об общем состоянии пациента и заболевании;</li> </ul>
--	--	--

		<p>методами проведения профилактических мероприятий по обследованию условий внешних факторов и производственной среды; методами оценки состояния индивидуального и общественного здоровья;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками самостоятельно опознавать изображение всех органов человека и указать их основные анатомические структуры на рентгенограммах, ангиограммах, компьютерных томограммах, ультразвуковых сканограммах, сцинтиграммах.</li> </ul>
ОПК-3 Способен использовать специализированное диагностическое и лечебное оборудование, применять медицинские изделия, лекарственные средства, клеточные продукты и генно-инженерные технологии, предусмотренные порядками оказания медицинской помощи	<p>ОПК-3.1 Использует специализированное диагностическое и лечебное оборудование и медицинские изделия, предусмотренные порядком оказания медицинской помощи</p> <p>ОПК-3.2 Применяет лекарственные средства, предусмотренные порядком оказания медицинской помощи</p> <p>ОПК-3.3 Применяет клеточные продукты и генно-инженерные технологии, предусмотренные порядком оказания медицинской помощи</p> <p>Применяет лекарственные средства, предусмотренные порядком оказания медицинской помощи</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- специализированное диагностическое и лечебное оборудование, медицинские изделия, лекарственные средства, клеточные продукты и генно-инженерные технологии, предусмотренные порядками оказания медицинской помощи;</li> <li>- лекарственные средства, предусмотренные порядком оказания медицинской помощи;</li> <li>- предназначение медицинского изделия, строение и основные принципы работы, правила применения; основные методы инструментальной и лабораторной диагностики; основные правила проведения общего осмотра с целью обследования пациента;</li> <li>- методы лабораторных и инструментальных исследований для оценки состояния здоровья, медицинские показания к проведению исследований, правила интерпретации их результатов;</li> <li>- возможности клинического применения, принципы и методы использования диагностического оборудования для выявления основных хирургических синдромов и заболеваний;</li> <li>- возможности клинического применения, принципы и методы использования медицинского оборудования для диагностики хирургических заболеваний;</li> <li>- нормальную и патологическую анатомию, патофизиологию нервной и сердечно-сосудистой систем;</li> <li>- современные международные классификации болезней, синдромов поражения нервной системы и внутренних органов;</li> <li>- реабилитационное оборудование для решения профессиональных задач;</li> <li>- принципы работы и правила эксплуатации основных типов измерительных приборов, анализаторов и другого оборудования, используемого при выполнении клинических лабораторных исследований;</li> <li>- факторы, влияющие на результаты лабораторного исследования на преаналитическом, аналитическом и постаналитическом этапах;</li> <li>- технологию организации и проведения внутрилабораторного и внешнего контроля качества клинических лабораторных исследований;</li> <li>- основные и специальные методы получения изображений внутренних органов, систему цифрового формирования и передачи изображений;</li> <li>- систему противолучевой защиты и охраны труда при диагностическом использовании излучений;</li> <li>- основы органо-комплексного использования современных методов лучевой визуализации;</li> <li>- методы рентгенологического исследования: рентгенография, флюорография, рентгеноскопия, компьютерная томография, специальные и контрастные методы исследования;</li> <li>- методы радионуклидного исследования: сцинтиграфия, радиография, радиометрия;</li> <li>- устройство магнитно-резонансного томографа, принципы</li> </ul>

	<p>формирования магнитно-резонансного изображения органов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- диагностическую ценность методов лучевой диагностики;</li> <li>- принципы радиационной онкологии;</li> <li>- клинико-биологические основы лучевого лечения опухолей;</li> <li>- реакции организма на лечебное лучевое воздействие.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- биофизические методы в диагностике и лечении;</li> <li>- использование медицинской электроники в диагностике и лечении заболеваний;</li> <li>- задачи метрологического обеспечения профессиональной деятельности;</li> <li>- основные положения теоретической метрологии;</li> <li>- основные положения в области регулирования, стандартизации и сертификации медицинской деятельности, медицинских приборов, изделий и лекарственных средств;</li> <li>- назначение, порядок разработки, оформления, утверждения и применения стандартов, норм и правил медицинской деятельности, медицинских приборов, изделий и лекарственных средств;</li> <li>- порядок осуществления подтверждения соответствия объектов профессиональной деятельности требованиям технических регламентов, правилам и характеристикам, установленным документами по стандартизации,</li> <li>- правила эксплуатации и порядок использования специализированного оборудования и изделий медицинского назначения, технику безопасности при работе с аппаратурой.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять диагностическое оборудование для решения профессиональных задач, в частности, уметь использовать методы молекулярной диагностики;</li> <li>- применять лекарственные средства, предусмотренные порядком оказания медицинской помощи;</li> <li>- применять клеточные продукты и генно-инженерные технологии, предусмотренные порядком оказания медицинской помощи;</li> <li>- применять лекарственные средства, предусмотренные порядком оказания медицинской помощи;</li> <li>- пользоваться медицинскими изделиями, интерпретировать полученные результаты применения, интерпретировать жалобы пациента; интерпретировать данные физикального осмотра;</li> <li>- анализировать полученные результаты обследования пациента, при необходимости обосновывать и планировать объем дополнительных исследований;</li> <li>- использовать наиболее распространенное и простое (тонометр, термометр, пульсоксиметр и др.) и принципы использования сложного медицинского оборудования для выявления основных хирургических синдромов и заболеваний;</li> <li>- определить показания к применению медицинского оборудования для диагностики хирургических заболеваний; обследования больного, выявлять общие и специфические признаки заболевания в соответствии с общепринятыми современными медицинскими критериями;</li> <li>- уметь использовать приобретенные знания в клинико-инструментальной диагностике заболеваний нервной системы, для дальнейшей практической деятельности и профессионального совершенствования;</li> <li>- применять лечебное оборудование для реабилитации пациентов;</li> <li>- работать на наиболее распространенных лабораторных измерительных приборах, анализаторах и оборудовании в соответствии с правилами их эксплуатации; определять виды лучевого исследования, способа его выполнения, идентификация органа, оценка качества</li> </ul>
--	---

	<p>исследования;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-определить объем и последовательность лучевых исследований (рентгенологическое, радионуклидное, ультразвуковое);</li> <li>-оценить качество рентгеновского изображения, виды нерезкости изображений;</li> <li>-пользоваться средствами защиты от ионизирующих излучений;</li> <li>-на основании анамнеза и клинической картины болезни определить показания и противопоказания к лучевому обследованию или лучевому лечению;</li> <li>-оформить направление больного к лучевому диагносту и осуществить подготовку пациента к лучевому исследованию;</li> <li>-определять реакцию организма на лечебное лучевое воздействие;</li> <li>- оценивать эффективность физических процессов при воздействии ультразвукового и электромагнитного излучения.</li> <li>- выбирать и применять математические методы, необходимые для обработки результатов измерений;</li> <li>- обрабатывать и анализировать результаты измерений для обоснования принимаемых решений;</li> <li>- разрабатывать нормативно-техническую документацию и оценивать ее соответствие установленными требованиям;</li> <li>- осуществлять подготовку документации к сертификации объектов профессиональной деятельности: медицинских приборов, изделий и лекарственных средств,</li> <li>- правильно подключать и настраивать медицинское оборудование, оценивать работоспособность приборов, соблюдать правила санитарной обработки и дезинфекции оборудования.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами генно-инженерных технологий в медицинских и научных исследованиях;</li> <li>- методами изучения наследственности (цитогенетический, генеалогический, близнецовый методы);</li> <li>- способами применения лекарственных средств, предусмотренные порядком оказания медицинской помощи;</li> <li>- правилами применения медицинского изделия при оказании медицинской помощи;</li> <li>- навыками использования медицинских изделий, лекарственных средств, клеточных продуктов и генно-инженерных технологий в медицинских и научных исследованиях<sup>4</sup></li> <li>- проведение дифференциальной диагностики с другими заболеваниями/состояниями, в том числе неотложными;</li> <li>- навыками применения наиболее распространенного простого медицинского оборудования и обоснованного назначения диагностических мероприятий с помощью сложного медицинского оборудования при проведении обследования хирургических больных;</li> <li>- навыками определения показаний к применению медицинского оборудования для диагностики хирургических заболеваний; обоснованно применять медицинские изделия (жгуты, перевязочные материалы, средства иммобилизации, зонды и т.д.) для оказания помощи хирургическим больным;</li> <li>- навыками получения информации об общем состоянии пациента и заболевании;</li> <li>- основными диагностическими алгоритмами и стандартами современной диагностики в неврологии для применения в практике врача-кибернетика;</li> <li>- навыками получения информации об общем состоянии пациента и заболевании;</li> <li>- навыками выполнения основных лабораторных</li> </ul>
--	---

			<p>манипуляций (микроскопии, дозирования, центрифугирования, взвешивания, фильтрации растворов, приготовления растворов веществ и др.),</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проведения калибровки лабораторных измерительных приборов, работы на наиболее распространённых лабораторных измерительных приборах, анализаторах и оборудовании;</li> <li>- навыками интерпретации лучевых изображений;</li> <li>- при консультации лучевого диагностика или с помощью протокола лучевого исследования правильно оценить морфологические и функциональные изменения при наиболее частых заболеваниях органов и систем; - при консультации лучевого диагностика оценить реакцию организма пациента на лечебное лучевое воздействие;</li> <li>- опытом работы с нормативными документами при решении задач профессиональной деятельности,</li> <li>- практическим навыком безопасной и эффективной работы с современным оборудованием, применяемым в процессе диагностики и лечения пациентов.</li> </ul>
ОПК-4 Способен определять стратегию и проблематику исследований, выбирать оптимальные способы их решения, проводить системный анализ объектов исследования, отвечать за правильность и обоснованность выводов, внедрение полученных результатов в практическое здравоохранение	<p>ОПК-4.1 Проводит системный анализ объектов исследования, обеспечивает правильность и обоснованность выводов</p> <p>ОПК-4.2 Определяет стратегию и проблематику исследований в области профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-4.3 Выбирает оптимальные методы проведения исследований и способы достижения цели исследований</p> <p>ОПК-4.4 Разрабатывает предложения по внедрению результатов исследований в практическое здравоохранение</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретические основы комплекса профилактических мероприятий, направленных на сохранение и укрепление здоровья, формирование здорового образа жизни;</li> <li>- методы моделирования физико-химических и биохимических процессов и явлений, происходящих в клетке человека;</li> <li>- методы моделирования физиологических процессов и явлений, происходящих в клетке человека;</li> <li>- основы организации, планирования и проведения фундаментальных научных исследований;</li> <li>- основы оформления научных результатов, технологию подготовки и написания научной статьи, тезисов, отчётов;</li> <li>- современные наукометрические и библиометрические показатели в оценке труда ученого и научного коллектива. Индексы и импакт-факторы, используемые для наукометрии;</li> <li>- принципы работы с техническими средствами поиска научной медико-биологической информации;</li> <li>- методы, используемые для оптимизации дозирования (например, линейное и нелинейное программирование, методы градиентного спуска).</li> <li>- причины и историю возникновения теории систем и системного анализа;</li> <li>- основные понятия терминологического аппарата системного анализа;</li> <li>- закономерности построения, функционирования и развития систем;</li> <li>- классификации методов моделирования систем;</li> <li>- особенности аналитических и статистических методов и возможности их применения при решении сложных проблем;</li> <li>- особенности и возможности применения специальных методов моделирования систем, методики системного анализа.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет для реферативной работы по медико-биологическим дисциплинам;</li> <li>- организовывать санитарно- противоэпидемиологическую помощь населению с учетом его социально-профессиональной и возрастно-половой структуры;</li> <li>- применять знания о планировании, реализации исследований и оформления отчетности при проведении фундаментальных научных исследований в области медицины и биологии;</li> <li>- излагать и критически анализировать получаемую</li> </ul>	

		<p>информацию;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать технические средства и ресурсы глобальных компьютерных сетей для поиска научной медико-биологической информации;</li> <li>- формулировать актуальные научные вопросы на основе анализа существующих проблем в области медицины и фармакологии;</li> <li>- строить и использовать математические модели для описания фармакокинетических и фармакодинамических процессов.</li> <li>- выбирать методы моделирования систем;</li> <li>- структурировать и анализировать цели и функции систем управления;</li> <li>- проводить системный анализ прикладной области;</li> <li>- применять автоматизированные диалоговые процедуры для формирования и анализа структур целей и функций систем организационного управления предприятий здравоохранения.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами проведения медико-просветительской работы с населением по вопросам здоровья, здорового образа жизни, влияния на здоровье экологических факторов, профилактики различных заболеваний;</li> <li>- навыками работы с основными техническими средствами поиска научно-медицинско-биологической информации, составления плана биомедицинских и клинических исследований, обработки результатов и составления отчётов;</li> <li>- способностью критически оценивать данные, выявлять возможные ошибки и ограничения в исследованиях.</li> <li>- навыками работы с инструментарием системного анализа для решения поставленных задач;</li> <li>- методами и методиками системного анализа и навыками их применения в реальных условиях, возникающих при управлении предприятиями здравоохранения</li> </ul>
ОПК-5 Способен к организации и осуществлению прикладных и практических проектов и иных мероприятий по изучению и моделированию физико-химических, биохимических, физиологических процессов и явлений, происходящих в клетке человека	ОПК-5.1 Осуществляет разработку прикладных и практических проектов ОПК-5.2 Моделирует физико-химические и биохимические процессы и явления, происходящие в клетке человека ОПК-5.3 Моделирует физиологические процессы и явления, происходящие в клетке человека	<p><b>Знать</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы моделирования физико-химических и биохимических процессов и явлений, происходящих в клетке человека;</li> <li>- методы моделирования физиологических процессов и явлений, происходящих в клетке человека;</li> <li>- методы моделирования физико-химических и биохимических процессов и явлений, происходящих в клетке человека;</li> <li>- методы моделирования физиологических процессов и явлений, происходящих в клетке человека;</li> <li>- статистические методы и методы прикладной математики для обработки клинических и экспериментальных данных при решении задач вычислительной диагностики и прогнозирования в здравоохранении;</li> <li>- основные физико-химических принципы, такие как термодинамика, кинетика реакций и равновесие;</li> <li>- структуру и свойства биомолекул (белков, нуклеиновых кислот, липидов, углеводов) и их взаимодействия.</li> </ul> <p>методы и подходы к оптимальному моделированию метаболических путей и клеточных процессов;</p> <p>- методы оптимизации дозирования лекарственных препаратов с учетом индивидуальных физиологических характеристик пациентов.</p> <p><b>Уметь</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять знания о планировании, реализации исследований и оформления отчетности при проведении фундаментальных научных исследований в области медицины и биологии;</li> <li>- применять специализированное программное обеспечение</li> </ul>

		<p>для решения задач анализа данных;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценивать достоверность полученных данных, формулировать выводы;</li> <li>- применять на практике программные средства для обработки клинических данных и знаний для решения задач вычислительной диагностики и построения экспертных систем;</li> <li>- формулировать физико-химические и биохимические процессы в виде математических уравнений;</li> <li>- проводить анализ устойчивости и чувствительности моделей к изменениям параметров;</li> <li>- интерпретировать результаты симуляций и делать выводы о клеточных механизмах.</li> <li>- строить и анализировать модели, описывающие физико-химические и биохимические процессы в клетках</li> </ul> <p><b>Владеть</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способностью анализа данных биологических, медицинских (клинических, эпидемиологических исследований), планирования исследований;</li> <li>- навыками анализа данных медицинских и биологических исследований с целью решения задач вычислительной диагностики;</li> <li>- способностью критически оценивать существующие модели и подходы в области клеточной биологии;</li> <li>- способностью формулировать гипотезы и планировать эксперименты для проверки математических моделей.</li> <li>- способностью адаптировать существующие модели под новые данные или изменяющиеся условия эксперимента</li> </ul>
ОПК-6 Способен понимать принципы работы информационных технологий, обеспечивать информационно-технологическую поддержку в области здравоохранения ; применять средства информационно-коммуникационных технологий и ресурсы биоинформатики и в профессиональной деятельности; выполнять требования информационной безопасности	<p>ОПК-6.1 Понимает принципы работы информационных технологий и умеет их применять в профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-6.2 Обеспечивает информационно-технологическую поддержку в области здравоохранения</p> <p>ОПК-6.3 Знает и умеет применять средства информационно-коммуникационных технологий и ресурсы биоинформатики в профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-6.4 Выполняет требования информационной безопасности</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- направления и задачи Национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации», федеральные проекты развития цифровой среды;</li> <li>- современные информационные технологии и программные средства;</li> <li>- структуру, состав и свойства информационных процессов, технологий и систем;</li> <li>- способы представления информации в цифровой форме;</li> <li>- функциональную и структурную организацию вычислительных машин и комплексов;</li> <li>- структуру локальных и глобальных компьютерных сетей.</li> <li>- основное содержание, средства и методы, используемые при защите медицинских информационных систем и информационных систем персональных данных;</li> <li>- современные информационно-коммуникационные технологии.</li> <li>- основные способы хранения данных, их структурной организации,</li> <li>- назначение, структурные составляющие и характеристики медицинских информационных систем;</li> <li>- основные направления развития современных медицинских информационных систем. функции и принципы построения ИС управления здравоохранения, организационно-правовое обеспечение ИС</li> <li>- классификацию ИС</li> <li>- виды и категории АРМ в здравоохранении</li> <li>- принципы автоматизации управления учреждениями здравоохранения с использованием современных информационных технологий</li> <li>- назначение и содержание стандартов обмена данными между лечебными учреждениями (HL7)</li> <li>- назначение и основные идеи стандартов представления визуальной медицинской информации (The Digital Imaging and Communications in Medicine – DICOM)</li> <li>- жизненный цикл МИС.</li> </ul>

	<p>– типовую инфраструктуру информационных систем медицинских организаций, организацию внутреннего сетевого взаимодействия и защиты данных.</p> <p>– специализированные программы и сервисы, используемые в медицинских учреждениях для обработки и хранения биомедицинских данных, стандарты передачи данных в области здравоохранения.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять информационные технологии и информационные системы (в том числе системное и прикладное программное обеспечение) для решения задач профессиональной деятельности;</li> <li>– решать задачи обработки данных с помощью различных средств.</li> <li>– применять методы и средства защиты информации при решении задач профессиональной деятельности;</li> <li>– участвовать в подготовке и корректировке организационно-распорядительной документации по защите персональных данных в рамках медицинской информационной системы;</li> <li>– использовать понятия инфологического и даталогического моделирования при реализации моделей предметных областей,</li> <li>– приёмы оптимизации схем данных с помощью нормализации.</li> <li>– классифицировать АРМ врача</li> <li>– использовать информационные медицинские ресурсы, включая ресурсы Интернета</li> <li>– применять технические средства, используемые при построении и эксплуатации медицинских информационных систем</li> <li>– ориентироваться в составе, структуре и функциях информационных систем (ИС) медицинской организации, грамотно выбирать инструменты ИТ для выполнения повседневных задач.</li> <li>– настраивать рабочие станции, серверы и периферийные устройства, следить за исправностью локальной сети, организовывать хранение и защиту информации.</li> <li>– работать с электронными медицинскими картами, обрабатывать данные пациентов с помощью специализированных программ, пользоваться возможностями дистанционного образования и коммуникации с коллегами.</li> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– современными информационными и телекоммуникационными технологиями, информационными системами и навыками их применения при решении профессиональных задач; пакетами офисных программ.</li> <li>– навыками обеспечения защиты информации в процессе решения задач профессиональной деятельности;</li> <li>– навыками разработки эксплуатационной и организационно-распорядительной документации по защите персональных данных</li> <li>– навыками применения языка запросов для манипуляции данными.</li> <li>– навыками использования МИС для реализации профессиональных задач</li> <li>– видами функционального обеспечения АРМ</li> <li>– навыками применения технических средств, используемых при построении и эксплуатации медицинских информационных систем</li> <li>– информационными медицинскими системами для реализации профессиональных задач,</li> <li>– умениями самостоятельно искать необходимую информацию, ориентироваться в специализированных</li> </ul> </ul>
--	---

		<p>программах и базах данных, управлять рабочими процессами с помощью современных информационных технологий.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– приемами устранения простых сбоев в функционировании инфраструктуры ИС, навыками поддержания работоспособности оборудования и поддерживающих служб, техническими средствами обновления и резервного копирования данных.</li> <li>– профессиональными навыками работы с электронными ресурсами, мобильными приложениями и системами, ориентированными на использование информационных технологий в диагностике и лечении пациентов.</li> </ul>
ОПК-7 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	<p>ОПК-7.1 Осуществляет и обосновывает выбор стандартных алгоритмов и программных средств для реализации практических задач в профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-7.2 Разрабатывает алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения в профессиональной деятельности</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные дискретные структуры, используемые для хранения и операций с информацией в компьютерных программах</li> <li>– основы математической логики.</li> <li>- современные системы программирования;</li> <li>- основные элементы Windows Forms.</li> <li>– методы программной организации доступа к данным.</li> <li>– основные принципы web-технологий;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– разрабатывать алгоритмы и программы, оптимально используя основные дискретные структуры хранения информации;</li> <li>– использовать математическую логику для составления алгоритмов для решения практических задач в профессиональной деятельности.</li> <li>- выбирать, анализировать и оценивать языки и методы программирования с точки зрения их использования для создания программных продуктов.</li> <li>- разрабатывать программный код в соответствии с техническим заданием.</li> <li>– выбирать оптимальные программные средства и технологии доступа к данным и разрабатывать на их основе программные продукты.</li> <li>– разрабатывать клиентскую часть web-приложений с использованием html, css и JavaScript;</li> <li>– использовать конструкторы сайтов;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способностью решать профессиональные задачи, по разработке алгоритмов и компьютерных программ.</li> <li>- навыками разработки алгоритмов для программных продуктов.</li> <li>- навыками применения современных языков и методов программирования в процессе решения задач профессиональной деятельности.</li> <li>– навыками выбора оптимальных технологий доступа к данным,</li> <li>навыками разработки пригодных для практического применения компьютерных программ, взаимодействующих с базами данных.</li> <li>– навыками создания клиентской части web-приложений;</li> <li>навыками создания простых сайтов с помощью конструкторов сайтов.</li> </ul>
ОПК-8. Способен планировать, организовывать и проводить учебные занятия в сфере профессионального обучения и дополнительного профессионального образования	ОПК-8.1 Осуществляет планирование и организацию учебных занятий в сфере профессионального образования и дополнительного профессионального образования	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основы психологии и педагогики для организации и проведения учебных занятий в сфере профессионального обучения и дополнительного профессионального образования;</li> <li>– компоненты методологии обучения.</li> <li>– особенности реализации педагогического процесса;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– осуществлять трансформацию научных знаний</li> </ul>

<p>дополнительного профессионального образования, используя знания и методологию в соответствии с профессиональной подготовкой</p>	<p>ОПК-8.2 Проводит учебные занятия в сфере профессионального и дополнительного профессионального образования ОПК-8.3 Использует знания и методологию в соответствии с профессиональной подготовкой при планировании и проведении учебных занятий в сфере профессионального обучения и дополнительного профессионального образования ОПК-8.4 Способен применять современные информационные технологии для организации образовательного процесса</p>	<p>психологии и педагогики в соответствии с возрастными, познавательными особенностями субъектов образовательной деятельности в сфере профессионального обучения и дополнительного профессионального образования;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выстраивать методологию образовательного курсов, дисциплины, занятия,</li> <li>- определять целевые установки учебного занятия и планировать результаты обучения;</li> <li>- выбирать методы и средства обучения, обеспечивающие достижение запланированных результатов;</li> <li>- проводить обучение пользователей программных продуктов;</li> <li>- проводить обучение в области применения статистических методов;</li> <li>- проводить оценку качества результатов обучения.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыком организации и проведения учебных занятий с учетом специальных научных знаний педагогики и психологии;</li> <li>- навыком планирования, организации и проведения учебных занятий в сфере профессионального обучения и дополнительного профессионального образования.</li> </ul>
<p>ОПК-9. Способен соблюдать принципы врачебной этики и деонтологии в работе с пациентами (их родственниками/законными представителями), коллегами</p>	<p>ОПК-9.1 Соблюдает правовые основы профессиональной деятельности ОПК-9.2 Следует принципам врачебной этики в экспериментальной работе и работе с пациентами ОПК-9.3 Реализует принципы медицинской деонтологии в работе с пациентами</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы врачебной этики и деонтологии, отечественные и международные этические документы и акты;</li> <li>- подходы и принципы взаимодействия врача и пациента (их родственников /законных представителей), коллег;</li> <li>- этико-правовые требования к ведению медицинской документации;</li> <li>- этико-правовые основы работы с биомедицинскими данными;</li> <li>- особенности работы этических комитетов в рамках клинических исследований;</li> <li>- законодательные акты в сфере защиты врачебной тайны.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- соблюдать медицинскую тайну при ведении медицинской документации;</li> <li>- соблюдать биоэтические принципы при проведении экспериментов с участием человека (и использованием животных);</li> <li>- минимизировать этико-правовые риски при применении современных медицинских технологий;</li> <li>- с соблюдением норм этики и деонтологии информировать пациента (и его родственников /законных представителей) при неблагоприятном прогнозе заболевания;</li> <li>- оценивать этико-правовые риски работы с биомедицинским данными;</li> <li>- взаимодействовать с этическим комитетом;</li> <li>- определять, допустимо ли предоставление сведений, составляющих врачебную тайну, при решении задач профессиональной деятельности.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выделять и понимать этическую позицию пациента (его законных представителей) и коллег;</li> <li>- ведения аргументированной беседы по разрешению этических конфликтов при взаимоотношении специалиста-биохимика и пациента (его родственников /законных представителей) и его коллег;</li> <li>- минимизации этико-правовых рисков работы с биомедицинскими данными</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- предотвращения стигматизации пациента при взаимодействии и общении с ним;</li> <li>- подготовки форм информированного добровольного согласия и сопроводительных документов, утверждаемых этическим комитетом при подготовке клинических исследований;</li> <li>- навыками обеспечения защиты врачебной тайны в процессе решения задач профессиональной деятельности,</li> <li>- современными информационными технологиями обучения.</li> </ul>
<b>Профессиональные компетенции, установленные вузом</b>		
ПК-1 Способен оказывать медицинскую помощь пациентам в экстренной форме	<p>ПК-1.1 Оценивает состояние пациента, требующего оказания медицинской помощи</p> <p>ПК-1.2 Распознает состояния, представляющие угрозу для жизни человека, требующие оказания медицинской помощи в экстренной форме</p> <p>ПК-1.3 Оказывает медицинскую помощь в экстренной форме при состояниях, представляющих угрозу жизни пациентов, в том числе клинической смерти</p> <p>ПК-1.4 Применяет лекарственные препараты и медицинских изделия при оказании медицинской помощи в экстренной форме</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- клинические проявления состояния пациента, требующего оказания медицинской помощи в неотложной или экстренной формах;</li> <li>- принципы и методы оказания экстренной помощи при основных заболеваниях и/или их осложнениях;</li> <li>- порядки оказания медицинской помощи, клинические рекомендации (протоколы лечения) по вопросам оказания медицинской помощи, стандарты медицинской помощи;</li> <li>- перечень методов лабораторных и инструментальных исследований для оценки состояния пациента, основные медицинские показания к проведению исследований и интерпретации результатов;</li> <li>- клинические проявления, принципы и методы диагностики основных хирургических заболеваний и их осложнений, требующих экстренной хирургической помощи;</li> <li>- клинические проявления, принципы и методы диагностики и оказания помощи при основных хирургических синдромах, заболеваниях и/или их осложнениях, требующих экстренной хирургической помощи (кровотечения, повреждения опорно-двигательного аппарата, воспалительные заболевания, травмы);</li> <li>- принципы и методы оказания экстренной хирургической помощи при основных хирургических синдромах, заболеваниях и/или их осложнениях (кровотечения, повреждения опорно-двигательного аппарата, воспалительные заболевания, травмы);</li> <li>- морфофункциональные, физиологические состояния в организме человека с их последующей оценкой;</li> <li>- патологические процессы в организме человека с их последующей оценкой;</li> <li>- специализированное диагностическое и лечебное оборудование и медицинские изделия, предусмотренные порядком оказания медицинской помощи;</li> <li>- лекарственные средства, предусмотренные порядком оказания медицинской помощи;</li> <li>- реабилитационное оборудование для решения профессиональных задач</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Обосновывать необходимость направления пациента на консультации к врачам-специалистам;</li> <li>- Выявлять клинические признаки состояний, требующих оказания медицинской помощи в неотложной форме;</li> <li>- Выполнять мероприятия по оказанию медицинской помощи в неотложной форме.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Направление пациента на консультацию к врачам-специалистам при наличии медицинских показаний в соответствии с действующими порядками оказания медицинской помощи, клиническими рекомендациями (протоколами лечения) по вопросам оказания медицинской помощи с учетом стандартов медицинской помощи;</li> <li>- Оценка состояния пациента, требующего оказания медицинской помощи в неотложной или экстренной формах;</li> </ul>

		<p>- Оказание медицинской помощи в неотложной форме пациентам при внезапных острых заболеваниях, состояниях, обострении хронических заболеваний без явных признаков угрозы жизни пациента.- методами оказания медицинскую помощь в неотложной форме пациентам при внезапных острых заболеваниях, состояниях, обострении и хронических заболеваний без явных признаков угрозы жизни пациента.</p>
ПК-2 Способен выполнять статистический учет и составлять отчетность в медицинской организации	<p>ПК-2.1 Способен осуществлять статистический учет и подготавливать статистическую информацию о деятельности медицинской организации ПК-2.2 Способен оформлять медицинские документы и организовывать их хранение в соответствии с установленными сроками и требованиями</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современные средства и технологии визуализации</li> <li>- общие принципы дизайна информационных панелей;</li> <li>- основные определения и понятия медицинской статистики; совокупность статистических методов исследования, принципы и способы их применения при изучении общественного здоровья и оценке деятельности учреждений здравоохранения;</li> <li>- учетно-отчетную документацию и систему показателей, характеризующих состояние здоровья населения и деятельность медицинских организаций;</li> <li>- методику анализа и оценки качества медицинской помощи с использованием</li> <li>- основных медико-статистических показателей;</li> <li>- правила кодирования заболеваемости и смертности населения; требования по защите и безопасности персональных данных пациентов</li> <li>- правила заполнения медицинской документации в медицинских организациях; сроки хранения медицинской документации.</li> <li>- перечень и правила ведения и анализа первичной медицинской документации по видам деятельности, формы учета и отчетности в структурном подразделении и правила их заполнения;</li> <li>- стандартные формы медицинской документации, учета и отчетности</li> <li>- систематизацию, правила хранения и сдачи в архив документов учета и отчетности по видам деятельности;</li> <li>- системы электронного документооборота для медицинских организаций</li> <li>- стандарты формирования отчетов и представления результатов анализа данных.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять визуальные коммуникации;</li> <li>- создавать информационные панели и отчеты;</li> <li>- правильно применять статистические методы исследования при оценке состояния здоровья населения и деятельности учреждений здравоохранения;</li> <li>- проводить исследование по изучению состояния здоровья населения,</li> <li>- анализу деятельности медицинских организаций;</li> <li>- проводить анализ и оценку качества медицинской помощи с использованием основных медико-статистических показателей</li> <li>- вести медицинскую документацию и контролировать качество ее ведения</li> <li>- проводить первичный сбор и систематизацию данных из медицинских документов и электронных систем.</li> <li>- применять методики расчета основных показателей здоровья населения и эффективности лечебно-профилактического процесса.</li> <li>- анализировать полученные данные и выявлять тенденции и закономерности в работе медицинской организации.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками использования систем визуализации общего назначения;</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками использования систем визуализации информации;</li> <li>– методами сбора информации о здоровье населения и деятельности медицинских организаций, формирования баз данных, навыками работы со статистической информацией;</li> <li>– методами расчета и оценки статистических показателей, характеризующих здоровье населения и деятельность медицинских организаций;</li> <li>– навыками анализа статистической информации о состоянии здоровья населения и деятельности лечебно-профилактических учреждений</li> <li>– навыками формирования медицинской документации в медицинских организациях;</li> <li>– навыками ведения персонифицированных регистров пациентов с различными заболеваниями, а также учета граждан, имеющих право на бесплатное обеспечение лекарственными препаратами, медицинскими изделиями и лечебным питанием;</li> <li>– навыками ведения учета пациентов медицинской организации, застрахованных по программам обязательного медицинского страхования и добровольного медицинского страхования на территории обслуживания;</li> <li>– навыками организации учета, регистрации и сбора медико-статистической информации;</li> <li>– навыками создания документов для размещения в системах электронного документооборота</li> <li>– методиками составления отчетов и визуализации данных.</li> <li>– этическими нормами обращения с персональными данными пациентов.</li> </ul>
ПК-3 Способен решать системно-аналитические задачи в области здравоохранения	<p>ПК-3.1 Планирует, проводит и обрабатывает результаты медико-биологических исследований</p> <p>ПК-3.2 Способен использовать статистические методы и методы прикладной математики для обработки клинических и экспериментальных данных при решении задач вычислительной диагностики и прогнозирования в здравоохранении</p> <p>ПК-3.3 Способен использовать методы инженерии знаний для разработки онтологии предметной области</p> <p>ПК-3.4 Способен оценить объект исследований в медицине и здравоохранении с позиции системного анализа</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методологию сбора и анализа данных по биохимическим показателям лабораторных исследований;</li> <li>- клинико-диагностическое значение гематологических лабораторных показателей;</li> <li>- полный технологический процесс гематологического лабораторного исследования: преаналитический, аналитический и постаналитический этапы выполнения анализа;</li> <li>- принципы стандартизации и обеспечения качества лабораторных исследований;</li> <li>- стандарты проведения лабораторных исследований и современные возможности лабораторных технологий;</li> <li>- методы моделирования физико-химических и биохимических процессов и явлений, происходящих в клетке человека;</li> <li>- методы моделирования физиологических процессов и явлений, происходящих в клетке человека;</li> <li>- статистические методы и методы прикладной математики для обработки клинических и экспериментальных данных при решении задач вычислительной диагностики и прогнозирования в здравоохранении;</li> <li>- методы и средства планирования и организации экспериментов для научных исследований.</li> <li>- методы обработки и анализа результатов медико-биологических исследований</li> <li>- основные понятия, методы и приемы, используемые в области инженерии знаний,</li> <li>- методические подходы к формализации и структуризации медицинской информации,</li> <li>- средства и методики конструирования проектно-исследовательских моделей знаний</li> <li>- методики исследования деятельности организаций и учреждений здравоохранения для дальнейшего</li> </ul>

		<p>моделирования из процессов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методологические основы моделирования бизнес-процессов;</li> <li>– принципы и признаки классификации методов моделирования систем и процессов;</li> <li>– классификации методов формализованного представления систем;</li> <li>– необходимые методы машинного обучения для решения задач вычислительной диагностики и прогнозирования в здравоохранении</li> <li>– место и роль средств визуализации в научных исследованиях в своей профессиональной области;</li> <li>– современные методы и средства анализа данных</li> <li>– стандартные подходы к моделированию знаний в медицине.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- грамотно анализировать полученные результаты клинико-лабораторных исследований;</li> <li>- применять специализированное программное обеспечение для решения задач анализа данных;</li> <li>- оценивать достоверность полученных данных, формулировать выводы;</li> <li>- применять на практике программные средства для обработки клинических данных и знаний для решения задач вычислительной диагностики и построения экспертных систем;</li> <li>- ставить цели и обозначать задачи проводимых исследований и разработок;</li> <li>- проводить эксперименты с использованием новейших математических и информационных достижений;</li> <li>- оформлять элементы документации по результатам научно-исследовательских работ;</li> <li>- применять методы анализа научно-технической информации.</li> <li>- анализировать результаты естественно-научных, медико-биологических, клинико-диагностических, популяционных исследований и разработок;</li> <li>- определять сферы их применения и обеспечивать информационно-аналитическую помощь при внедрении результатов в практику</li> <li>- использовать методы формализации, структуризации и кодирования медицинских данных и знаний,</li> <li>- пользоваться методами и приемами, используемыми в когнитологии,</li> <li>- разрабатывать основы для информационной поддержки управления знаниями в биологии и медицине,</li> <li>- взаимодействовать с экспертами предметных областей для выявления, фиксации и структурированного описания знаний.</li> <li>- проводить обследование бизнес-процессов организации;</li> <li>- проводить исследование бизнес-процессов организации и описывать их текстовым, табличным и графическим способом с помощью нотаций DFD и WFD;</li> <li>- описывать бизнес-процессы в виде моделей по стандартам IDEF0, IDEF1X, IDEF3;</li> <li>- описывать бизнес-процессы в виде моделей с помощью методологии ARIS;</li> <li>- описывать бизнес-процессы в виде BPMN-диаграмм;</li> <li>- использовать методы машинного обучения для обработки клинических и экспериментальных данных при решении задач вычислительной диагностики и прогнозировании состояний,</li> <li>- обрабатывать медико-технологические данные изучения</li> </ul>
--	--	---

		<p>динамики популяций, биохимических и биофизических процессов в организме, прогнозировать развитие эпидемиологических процессов</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выбрать методы и сценарии визуализации, адекватные предметной области и исследуемой проблеме;</li> <li>– формализовывать знания из предметной области здравоохранения в онтологические модели.</li> <li>– выявлять взаимосвязи между понятиями и строить иерархические структуры данных.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками сбора и структурирования результатов выполняемых лабораторных исследований;</li> <li>- способностью анализа данных биологических, медицинских (клинических, эпидемиологических исследований), планирования исследований;</li> <li>- навыками анализа данных медицинских и биологических исследований с целью решения задач вычислительной диагностики;</li> <li>– методами проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации.</li> <li>– компьютерными программными системами, базами данных, современными информационными и коммуникационными технологиями для автоматизации обработки медико-технологических данных, изучения динамики популяций, биохимических и биофизических процессов в организме</li> <li>– методами инженерии знаний для разработки онтологий предметной области: выделение основных понятий (концепций) предметной области (дисциплины) и определение связей между понятиями,</li> <li>– навыками создания и представления доступных, современных, динамически изменяющихся систем связанных знаний на основе методов инженерии знаний, разработки онтологий предметных областей знаний в биологии и медицине</li> <li>– навыками грамотного обследования бизнес-процессов организации;</li> <li>– навыками грамотного и обоснованного выбора конкретных методологий моделирования при решении задач по исследованию деятельности организаций;</li> <li>– навыками использования современных методов машинного обучения для обработки клинических и экспериментальных данных при решении задач вычислительной диагностики и прогнозирования в здравоохранении</li> <li>– навыками работы в инструментальных программных средствах для работы с данными;</li> <li>– навыками работы с визуализаторами для оценки качества модели и для интерпретации результатов анализа.</li> <li>– техническими приемами описания семантических связей между элементами предметной области.</li> <li>– техниками проверки качества разработанных онтологий.</li> </ul>
ПК-4 Способен обеспечивать информационно-технологическую поддержку в области здравоохранения	<p>ПК-4.1 Способен создавать, внедрять и эксплуатировать информационные системы в здравоохранении</p> <p>ПК-4.2 Способен осуществлять поддержку деятельности медицинских специалистов, принятия клинических и управлеченческих решений на</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– математические методы, используемые для 3D моделирования;</li> <li>– пакеты прикладных программ, используемые для 3D моделирования;</li> <li>– основные методы цифровой обработки изображений.</li> <li>– состав и назначение систем моделирования бизнес-процессов;</li> <li>– классификацию бизнес-процессов с точки зрения медицинских информационных систем;</li> <li>– способы и этапы автоматизации бизнес-процессов с</li> </ul>

	<p>основе использования информационных технологий</p>	<p>применением медицинских информационных систем</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– современные информационные технологии для реализации методов поддержки принятия клинических и управлеченческих решений на основе машинного обучения</li> <li>– принципы построения математических моделей для анализа клинических данных;</li> <li>– способы представления и интерпретации данных в медицинских исследованиях;</li> <li>– методы гармонического анализа и преобразования сигналов для компьютерной обработки данных, типы и формы представления медицинских данных, математические и эвристические методы распознавания образов, применяемые для анализа клинических данных, решения задач дифференциальной диагностики и прогнозирования состояния пациентов, области их применения и ограничения;</li> <li>– методы компьютерной обработки физиологических сигналов, методы их гармонического анализа и преобразования;</li> <li>– алгоритмы фильтрации сигналов и обработки временных рядов;</li> <li>– понятие и виды требований к информационным системам;</li> <li>– методы сбора и анализа требований к информационным системам;</li> <li>– состав команды ИТ-проекта;</li> <li>– командные роли и действия в рамках ролей;</li> <li>– назначение и структуру руководства пользователя, руководства администратора и разработчика;</li> <li>– структуру спецификации требований;</li> <li>– стандарты технической документации информационных систем;</li> <li>– понятие тестирования, виды тестирования;</li> <li>– технологии тест-дизайна;</li> <li>– основы UX и UI дизайна;</li> <li>– понятие и модель качества информационных систем и программного обеспечения, в том числе в сфере здравоохранения.</li> <li>– модели формирования решений, основанных на знаниях,</li> <li>– современные компьютерные системы поддержки врачебных решений и автоматизированные медико-технологические системы, применяемые в условиях медицинской организации,</li> <li>– принципы проектирования автоматизированных консультативных, в том числе экспертных систем для задач здравоохранения</li> <li>– требования к качеству и надежности медицинских информационных систем.</li> <li>– способы интеграции интеллектуальных алгоритмов в процессы оказания помощи пациентам.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– исследовать и разрабатывать алгоритмы для решения задач 3D моделирования;</li> <li>– реализовать разработанный алгоритм на базе языков и пакетов прикладных программ 3D-моделирования;</li> <li>– проектировать и разрабатывать программное обеспечение в области обработки изображения для решения задач в области здравоохранения</li> <li>– предлагать решения оптимизации бизнес-процессов организаций;</li> <li>– определять класс систем для исследования или проектирования конкретных объектов, процессов и проблемных ситуаций;</li> <li>– проводить сбор, предобработку и анализ данных, используя соответствующие программные инструменты;</li> <li>– разрабатывать математические модели для описания</li> </ul>
--	---	---

	<p>различных клинических состояний и процессов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оценивать эффективность различных методов распознавания образов в контексте медицинских задач;</li> <li>– применять методы гармонического анализа и преобразования сигналов для компьютерной обработки медицинских данных, использовать математические методы распознавания образов для анализа клинических данных;</li> <li>– проводить анкетирование, интервью, использовать методы наблюдения и анализа для формулирования требований к информационным системам в здравоохранении;</li> <li>– осуществлять разработку пользовательской и технической документации;</li> <li>– проводить тестирование по тест-кейсам;</li> <li>– составлять чек-листы и тест-кейсы тестирования;</li> <li>– определять экономические показатели для выбора решения в профессиональной сфере;</li> <li>– использовать программные средства UX и UI дизайна;</li> <li>– проектировать пользовательский интерфейс медицинских информационных систем, с учетом модели качества;</li> <li>– проектировать модули медицинских информационных систем</li> <li>– разрабатывать информационные модели лечебного и диагностического процессов в медицинских организациях,</li> <li>– разрабатывать структуру и формировать базы данных и знаний для систем поддержки врачебных решений,</li> <li>– проводить испытания и сопровождать автоматизированные медико-технологические системы,</li> <li>– составлять инструкции пользователя по работе с системами,</li> <li>– оценивать потребности пользователей и формировать требования к разработке ИС.</li> <li>– обрабатывать большие массивы медицинских данных и анализировать их с целью выявления факторов риска развития болезней.</li> <li>– разрабатывать и применять специализированные инструменты для улучшения точности диагностики и назначения лечения.</li> </ul> <p><b>Владеть</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками построения алгоритмов для решения задач 3D-моделирования;</li> <li>– – навыками создания программных средств на основе алгоритмов для решения задач 3D моделирования.</li> <li>– навыками применения пакетов прикладных программ для обработки изображений в области здравоохранения</li> <li>– навыками решения задач по анализу и оптимизации бизнес-процессов на основе выбранных методов и технологий моделирования, в том числе посредством автоматизации</li> <li>– современными информационными и коммуникационными технологиями для автоматизации обработки медико-технологических данных, изучения динамики популяций, биохимических и биофизических процессов в организме</li> <li>– методами статистического анализа и интерпретации результатов;</li> <li>– инструментами для математического моделирования;</li> <li>– знаниями о правовых аспектах работы с медицинскими данными и соблюдать этические нормы в своей деятельности.</li> <li>– современными компьютерными системами и средствами для реализации математических методов гармонического анализа, преобразования сигналов и распознавания образов</li> <li>– навыками работы с информационными источниками в сфере здравоохранения для обеспечивать информационно-технологической поддержки;</li> <li>– навыками сбора информации, опроса пользователей;</li> </ul>
--	---

		<ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками работы с цифровыми сервисами совместной работы, в том числе для размещения программных проектов;</li> <li>– навыками разработки технической документации;</li> <li>– навыками расчета стоимости владения и разработки программного приложения;</li> <li>– программными средствами графического моделирования и проектирования информационных систем</li> <li>– навыками проектирования автоматизированных консультативных систем для задач здравоохранения,</li> <li>– современными подходами при разработке интеллектуальных систем для медицины и здравоохранения</li> <li>– языками программирования и технологиями разработки приложений.</li> <li>– средствами управления версиями и системой контроля качества ПО.</li> <li>– методом машинного обучения и инструментами анализа больших данных</li> </ul>
--	--	--

### 3 Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

**3.1 Перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы, проверяемые при подготовке к защите и защите ВКР**

Код и название компетенции	Индикатор достижений	Планируемые результаты обучения
<b>Универсальные компетенции</b>		
УК-1 Способен осуществлять критический анализ на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	<p>УК 1.1 Решает поставленные задачи с применением системного подхода.</p> <p>УК 1.2 Соотносит разнородные явления и систематизирует их в соответствии с требованиями и условиями задачи.</p> <p>УК 1.3 Имеет практический опыт работы с информационными источниками.</p> <p>УК 1.4 Владеет приемами сбора, структурирования и систематизации информации.</p> <p>УК 1.5 Имеет практический опыт представления информации с помощью различных математических моделей.</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– античный генезис философской техники проблематизации;</li> <li>– основы философского различия понятий <i>рефлексия</i> и <i>анализ</i>;</li> <li>– возможности и ограничения системного подхода как одного из вариантов проблематизации мира,</li> <li>– особенности моделирования и его особую роль в системном анализе;</li> <li>– основные способы математической обработки данных;</li> <li>– способы применения математических знаний в общественной и профессиональной деятельности,</li> <li>– базовые понятия и определения системного анализа как основы системного подхода;</li> <li>– классификацию систем;</li> <li>– общие закономерности и универсальные законы систем;</li> <li>– основы применения специальных и смешанных методов системного анализа для решения поставленных задач;</li> <li>– цели, задачи и принципы системного анализа;</li> <li>– содержание этапов системного анализа;</li> <li>– классификацию методов системного анализа;</li> <li>– процедуру проведения системного анализа;</li> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– различать вопросы философские и нефилософские;</li> <li>– объяснить содержательное соотношение философских понятий <i>анализ</i> и <i>метод</i>;</li> <li>– раскрыть базовые процедуры картезианского метода,</li> <li>– ориентироваться в системе математических знаний как целостных представлений для формирования научного мировоззрения;</li> <li>– применять понятийно-категориальный аппарат, основные законы математических наук в социальной и профессиональной деятельности;</li> <li>– применять методы математической обработки информации для решения общественных и профессиональных задач,</li> <li>– выявлять системные связи и отношения между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами на основе принятой парадигмы;</li> </ul> </ul>

		<p>– выделять и структурировать этапы системного анализа при реализации конкретной задачи;</p> <p>– определять категории того или иного системного метода;</p> <p>– использовать метод синтеза в системном подходе;</p> <p>применять на практике методы системного анализа для решения поставленных задач.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками процедуры философского чтения;</li> <li>– критики целеполагания как базовой практики современной социальности,</li> <li>– навыками формулировки и аргументирования выводов и суждений;</li> <li>– навыками использования математических знаний в контексте общественной и профессиональной деятельности;</li> <li>– навыками математической обработки информации,</li> <li>– навыками работы с инструментарием системного анализа для решения поставленных задач.</li> </ul>
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	<p>УК 2.1 Инициализация проекта. Определяет проблемы и проектную идею, круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними.</p> <p>УК 2.2. Разработка проектного задания: предлагает способы решения поставленных задач и ожидаемые результаты; оценивает предложенные способы с точки зрения соответствия цели проекта.</p> <p>УК 2.3 Планирование: планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм.</p> <p>УК 2.4 Реализация, оценка и контроль: выполняет задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и точками контроля, при необходимости корректирует способы решения задач.</p> <p>УК 2.5. Завершение и внедрение: представляет результаты проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– теоретические, методологические и правовые основы проектной деятельности;</li> <li>– этапы осуществления проектов в профессиональной деятельности от разработки задания до внедрения,</li> <li>– инструменты управления проектами в профессиональной деятельности;</li> <li>– методы анализа и оценки рисков проекта, условий их реализации, методы контроля за выполнение проекта, оценки его результативности и работы исполнителей;</li> <li>– понятие и способы волонтерской деятельности, ее задачи и способы организации.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– преобразовать проектную идею в цель, задачи проекта, программу с учетом имеющихся ресурсов и рисков в рамках правовых норм;</li> <li>– планировать реализацию проекта в профессиональной деятельности;</li> <li>– выполнять работы по реализации проекта в зоне своей ответственности, корректировать ход их выполнения;</li> <li>– оценивать результаты проектной работы и использовать их в совершенствовании профессиональной деятельности;</li> <li>– проектировать и осуществлять свою волонтерскую деятельность в рамках имеющихся ресурсов при реализации проектов.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методами разработки и реализации проектов в профессиональной деятельности;</li> <li>– методами контроля выполнения работ по проекту, анализа и оценки качества и результативности проектной работы.</li> <li>– методами организации волонтерской деятельности при реализации проектов в профессиональной сфере.</li> </ul>
УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды,	УК-3.1. Демонстрирует способность работать в команде, проявляет лидерские качества и умения.	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основы теории коммуникации (понятие коммуникации, коммуникативного действия и взаимодействия, межличностного, внутригруппового и межгруппового взаимодействия и условия их формирования);</li> </ul>

	<p>вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</p> <p>УК-3.2. Демонстрирует способность эффективного речевого и социального взаимодействия, в том числе с различными организациями.</p>	<p>– способы управления группой людей, объединенных общей целью путем проявления лидерских качеств и умений при организации работы команды;</p> <p>– способы организации работы команды при осуществлении волонтерской деятельности</p> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– диагностировать и прогнозировать проблемные ситуации и находить способы их решения при взаимодействии с членами команды и организациями с помощью эффективного речевого и социального взаимодействия;</li> <li>– организовать эффективное взаимодействие членов команды для решения задачи, проблемы, путем проявления лидерских качеств и умений;</li> <li>– выполнять функции менеджера и лидера для решения групповых задач и проблем работы команды при осуществлении волонтерской деятельности,</li> <li>– организовать работу волонтерской команды при осуществлении волонтерской деятельности в профессиональной сфере.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методиками анализа устройства и динамики ситуаций коммуникативных взаимодействий с различными группами людей;</li> <li>– приемами конструктивного решения ситуативных задач и проблем работы команды и приемами организации эффективной целевой работы команды с различными социальными группами;</li> <li>– навыками побуждения активности людей при взаимодействии при организации волонтерской деятельности в профессиональной среде.</li> </ul>
<p>УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия</p>	<p>УК-4.1. Владеет системой норм русского литературного языка при его использовании в качестве государственного языка РФ и нормами иностранного(ых) языка(ов), использует различные формы, виды устной и письменной коммуникации.</p> <p>УК-4.2. Использует языковые средства для достижения профессиональных целей на русском и иностранном(ых) языке(ах) в рамках межличностного и межкультурного общения.</p>	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– аспекты культуры речи и основные нормы русского литературного языка, а также требования к официально–деловой речи;</li> <li>– особенности устной и письменной коммуникации, их виды, формы, жанровые разновидности и критерии эффективности общения;</li> <li>– правила речевого этикета в повседневном и профессиональном общении;</li> <li>– правила оформления речевого высказывания на иностранном языке в устной и письменной форме;</li> <li>– особенности речевого делового и профессионального этикета на иностранном языке.</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выбирать необходимые вербальные и невербальные средства общения для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия с учетом коммуникативной ситуации;</li> <li>– организовывать профессиональное общение в соответствии со спецификой его форм и жанровых разновидностей;</li> <li>– создавать и корректировать устные и письменные высказывания, характерные для повседневной и деловой коммуникации;</li> <li>– использовать иностранный язык как средство для получения информации из иноязычных источников в письменной и устной форме для достижения профессиональных целей;</li> <li>– создавать устные и письменные высказывания, характерные для профессиональной и деловой коммуникации на иностранном языке.</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– нормами русского литературного языка;</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками использования монологической и диалогической речи для достижения профессиональных целей в процессе межличностного и межкультурного взаимодействия, приёмами эффективного слушания в различных ситуациях профессионального взаимодействия;</li> <li>– навыками прогнозирования, оценки и корректировки собственного и чужого коммуникативного поведения в различных условиях коммуникации;</li> <li>– навыками использования высказываний, характерных для деловой коммуникации на государственном языке;</li> <li>– навыками использования высказываний, характерных для деловой коммуникации на иностранном языке;</li> <li>– навыками монологической и диалогической речи в ситуациях делового и профессионального общения на иностранном языке;</li> <li>– алгоритмами обработки текстовой информации на иностранном языке в устной и письменной форме для достижения профессиональных целей.</li> </ul>
УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	<p>УК-5.1. Анализирует социокультурные различия социальных групп, опираясь на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории, социокультурных традиций мира, основных философских, религиозных и этических учений.</p> <p>УК-5.2 Выявляет социально-исторические особенности развития России;</p> <p>УК-5.3. Интерпретирует философские тексты в соответствии с имеющейся традицией их понимания.</p>	<p><b>Иметь представление:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– о цивилизационном характере российской государственности, её основных особенностях, ценностных принципах и ориентирах;</li> <li>– о ключевых смыслах, этических и мировоззренческих доктринах, сложившихся внутри российской цивилизации и отражающих её многонациональный, многоконфессиональный и солидарный (общинный) характер;</li> <li>– о наиболее вероятных внешних и внутренних вызовах, стоящих перед лицом российской цивилизации и её государственностью в настоящий момент, ключевых сценариях перспективного развития России.</li> </ul> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– фундаментальные достижения, изобретения, открытия и свершения, связанные с развитием русской земли и российской цивилизации, представлять их в актуальной и значимой перспективе;</li> <li>– особенности современной политической организации российского общества, каузальную природу и специфику его актуальной трансформации, ценностное обеспечение традиционных институциональных решений и особую поливариантность взаимоотношений российского государства и общества в федеративном измерении;</li> <li>– фундаментальные ценностные принципы российской цивилизации (такие как единство многообразия, сила и ответственность, согласие и сотрудничество, любовь и доверие, созидание и развитие), а также перспективные ценностные ориентиры российского цивилизационного развития.</li> <li>– основные отличия философского текста от научного, религиозного и политического;</li> <li>– основные техники и затруднения доксографической традиции;</li> <li>– базовые положения чтения философии как комплекса интерпретативных процедур.</li> <li>– закономерности и этапы исторического развития, основные исторические факты и явления, отражающие процессы межкультурного взаимодействия</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– адекватно воспринимать актуальные социальные и культурные различия, уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям;</li> <li>– находить и использовать необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию о</li> </ul>

		<p>культурных особенностях и традициях различных социальных групп;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– проявлять в своём поведении уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира.</li> <li>– прослеживать постановку вопросов и процедуру аргументации в философском тексте;</li> <li>– объяснять генезис исторического и этического нарративов из философского;</li> <li>– раскрыть историческую ограниченность любой герменевтической традиции.</li> <li>– выявлять социально-исторические особенности развития России;</li> <li>– формулировать сущностные характеристики и социокультурных традиций различных социальных групп, этносов и конфессий</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками осознанного выбора ценностных ориентиров и гражданской позиции;</li> <li>– навыками аргументированного обсуждения и решения проблем мировоззренческого, общественного и личностного характера;</li> <li>– развитым чувством гражданственности и патриотизма, навыками самостоятельного критического мышления.</li> <li>– экспликации социально-исторического контекста философского источника;</li> <li>– идентификации историко-антропологического содержания философского текста;</li> <li>– навыками анализа социокультурных процессов, выявления общего и особенного в историческом развитии России и мира.</li> </ul>
УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни	УК-6.1. Оценивает личностные ресурсы по достижению целей саморазвития и управления своим временем на основе принципов образования в течение всей жизни. УК-6.2. Критически оценивает эффективность использования времени и других ресурсов при реализации траектории саморазвития.	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– сущность и функции самопознания и саморазвития, управления временем;</li> <li>– техники и приемы самопознания и саморазвития, управления временем;</li> <li>– способы диагностики состояния, оценки способностей, компетенций, методики диагностики факторов личного успеха и имеющихся личностных ресурсов;</li> <li>– способы и приемы целеполагания, планирования профессиональной деятельности, работы с приоритетами, построения траектории саморазвития, планирования карьеры.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать техники и приемы диагностики и оценки своего состояния, способностей и компетенций, техники оценки ресурсов;</li> <li>– использовать техники и приемы управления временем;</li> <li>– использовать техники учебной работы в самообразовании.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– техниками и приемами самообразования, планирования и самодисциплины;</li> <li>– навыками саморазвития.</li> </ul>
УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной	УК-7.1. Определяет личный уровень сформированности показателей физического развития и физической подготовленности. УК-7.2. Владеет	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– роль физической культуры в формировании основ здорового образа жизни и обеспечении здоровья;</li> <li>– содержание методик определения личного уровня физической подготовленности;</li> <li>– особенности использования средств физической культуры для оптимизации работоспособности, укрепления здоровья и поддержания необходимого уровня физической</li> </ul>

	социальной и профессиональной деятельности	<p>технологиями здорового образа жизни и здоровьесбережения, отбирает комплекс физических упражнений с учетом их воздействия на функциональные и двигательные возможности, адаптационные ресурсы организма и на укрепление здоровья.</p>	<p>подготовленности.</p> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать средства физической культуры для оптимизации работоспособности, укрепления здоровья и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;</li> <li>– составлять комплексы физических упражнений;</li> <li>– проводить отбор здоровьесберегающих технологий для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– способами сохранения и укрепления здоровья, повышения адаптационных резервов организма и обеспечения полноценной деятельности средствами физической культуры;</li> <li>– основными методиками определения личного уровня физической подготовленности, а также основами методики самостоятельных занятий физическими упражнениями.</li> </ul>
УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности и для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	<p>УК-8.1. Оценивает факторы риска, умеет обеспечивать личную безопасность и безопасность окружающих в повседневной жизни и в профессиональной деятельности.</p> <p>УК-8.2. Знает и может применять методы защиты в чрезвычайных ситуациях и в условиях военных конфликтов, формирует культуру безопасного и ответственного поведения.</p> <p>УК 8.3. Разъясняет правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; оказывает первую помощь</p>	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные виды потенциальных опасностей и их последствия в профессиональной деятельности и быту, принципы снижения вероятности их реализации;</li> <li>– основы безопасности населения и территорий в чрезвычайных ситуациях;</li> <li>– порядок и правила оказания первой помощи пострадавшим.</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– снижать воздействие вредных и опасных факторов на рабочем месте в своей области, в том числе с применением индивидуальных и коллективных средств защиты;</li> <li>– поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций;</li> <li>– предпринимать действия при возникновении угрозы возникновения чрезвычайной ситуации.</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– системой знаний о безопасной жизнедеятельности в повседневной и профессиональной сферах жизни в техногенном, природном и социальном аспектах;</li> <li>– самостоятельной оценкой степени действующих угроз в повседневной и профессиональной сферах жизни в техногенном, природном и социально-биологическом аспектах и принятию мер по их минимизации.</li> </ul>	
УК-9 Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	<p>УК-9.1. Использует базовые дефектологические знания в ходе анализа инклюзивных процессов в социальной и профессиональной сферах</p> <p>УК-9.2. Планирует и осуществляет инклюзивное взаимодействие в социальной и профессиональной сферах с учетом особенностей лиц с ограниченными возможностями здоровья.</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основы дефектологии;</li> <li>– сущность инклюзивного взаимодействия в социальной и профессиональной сферах</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять дефектологические знания в инклюзивной практике;</li> <li>– планировать инклюзивное взаимодействие в социальной и профессиональной сферах с учетом особенностей лиц с ограниченными возможностями здоровья.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками разработки психолого-педагогического сопровождения инвалидов в социальной и профессиональной сферах.</li> </ul>	

УК-10 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	<p>УК-10.1. Понимает базовые принципы экономического развития и функционирования экономики, цели и формы участия государства в экономике.</p> <p>УК-10.2. Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей, использует финансовые инструменты для управления личными финансами (личным бюджетом), контролирует собственные экономические и финансовые риски.</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– базовые экономические понятия, принципы рыночного обмена, закономерности функционирования экономики и поведения экономических агентов;</li> <li>– цели и формы участия государства в экономике.</li> <li>– основные виды финансовых институтов и финансовых инструментов, способы оценки и снижения рисков.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выявлять проблемы экономического характера при анализе конкретных ситуаций, предлагать способы их решения;</li> <li>– применять методы личного экономического планирования, выбирать финансовые инструменты для достижения финансовых целей.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками управления личными финансами, составления личного бюджета и способами его оптимизации и минимизации рисков.</li> </ul>
УК-11 Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	<p>УК-11.1. Использует знание норм различных отраслей российского права и государственно-правового устройства России для анализа и оценки противоправного поведения.</p> <p>УК-11.2. Понимает причины коррупции, принципы, цели и формы борьбы с проявлениями коррупционного поведения.</p> <p>УК-11.3. Идентифицирует и оценивает коррупционные риски, демонстрирует способность противодействовать коррупционному поведению.</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основной понятийно-категориальный аппарат и ключевые положения правоведения; основы конституционного строя, прав и свобод человека и гражданина; общие положения основополагающих отраслей права российской правовой системы;</li> <li>– специфику профилактики экстремизма, террористического, а также коррупционного поведения в профессиональной деятельности.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать базовые правовые знания и применять нормы разных отраслей законодательства в социальной и профессиональной деятельности; выявлять и давать оценку коррупционному поведению; находить и правильно толковать содержание нормативных правовых актов, образующих правовую основу противодействия терроризму и экстремизму.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– начальными практическими навыками работы с законами и иными нормативными правовыми актами; навыками осуществления профессиональной и иной деятельности в соответствии с требованиями действующего законодательства; навыками использования знания норм различных отраслей российского права и государственно-правового устройства России для анализа и оценки противоправного поведения.</li> </ul>
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>		
ОПК-1. Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных	<p>ОПК-1.1. Применяет фундаментальные и прикладные медицинские знания для решения стандартных задач профессиональной деятельности.</p> <p>ОПК-1.2. Применяет фундаментальные естественно-научные знания для решения стандартных задач</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- законы, закономерности и понятия неорганической и органической химии, их математический аппарат;</li> <li>- основные понятия и законы биологии и экологии содержания учебных тем по биологии в соответствии с принципом научности и доступности;</li> <li>- отличительные особенности биологических систем на всех уровнях организации жизни; основные закономерности наследования и изменчивости;</li> <li>- основные положения теории эволюции;</li> <li>- законы функционирования экосистем;</li> <li>- основные закономерности развития и жизнедеятельности</li> </ul>

задач профессиональной деятельности	<p>профессиональной деятельности.</p> <p><b>ОПК-1.3.</b> Применяет медицинские и естественно-научные знания для постановки и решения инновационных задач профессиональной деятельности</p> <p><b>ОПК-1.4</b> Использует и применяет прикладные естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности</p>	<p>организма на основе структурной организации клеток, тканей и органов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- патогенез развития заболеваний;</li> <li>- методы анализа социально-значимых проблем и процессы;</li> <li>- основные качественные и количественные характеристики нормального анатомического строения органов и систем человека, методологические подходы к изучению нормальной анатомии человека;</li> <li>- современные проблемы иммунологии и её взаимосвязь с другими медицинскими науками;</li> <li>- базовые основы молекулярной биологии, основные факты, концепции, принципы и теории, связанные с молекулярными процессами, происходящими в клетке;</li> <li>- основные понятия и принципы молекулярной биологии, а также структуру макромолекул, принципы и механизмы их воспроизведения, сохранения и функционирования;</li> <li>- порядок сбора, хранения, поиска, информации о биологических системах, достижениях в медицине.</li> <li>- основные физико-химические методы анализа, используемые для разработки и экспертизы биологического материала, лекарственных средств;</li> <li>- принципы классификации, биологические свойства микроорганизмов, факторы патогенности возбудителей инфекционных заболеваний;</li> <li>- законы генетики, закономерности наследственности и изменчивости в индивидуальном развитии человека;</li> <li>- молекулярные основы наследственности и изменчивости;</li> <li>- основные методы, применяемые в общей и медицинской генетике;</li> <li>- естественно-научную информацию для решения стандартных задач профессиональной деятельности;</li> <li>- специализированное диагностическое и лечебное оборудование и медицинские изделия, предусмотренные порядком оказания медицинской помощи;</li> <li>- физические свойства ионизирующих излучений, основные закономерности взаимодействия излучения с веществом и законы поглощения энергии излучения в различных средах и тканях;</li> <li>- основные этапы и механизмы формирования радиобиологических эффектов на уровне биомолекул, клеток, тканей и организма в целом и факторы, определяющие радиочувствительность биологических объектов разного уровня организации; механизмы пострадиационного восстановления на уровне ДНК, клеток, тканей и организмов;</li> <li>- основные понятия алгоритмизации;</li> <li>- современные информационно-коммуникационные технологии;</li> <li>- формулы сокращенного умножения, действия со степенями и корнями, тригонометрические формулы, логарифмические формулы;</li> <li>- свойства функций;</li> <li>- методы решения уравнений и неравенств.</li> <li>- основные факты, концепции и принципы алгебры, геометрии и математического анализа.</li> <li>- основные понятия, законы и методы физики;</li> <li>- границы применения изученных физических моделей при решении физических и межпредметных задач;</li> <li>- основные факты, концепции и принципы теории вероятностей и математической статистики.</li> <li>- типовые математические модели при для решения прикладных задач математической статистики в профессиональной области.</li> <li>- математические методы моделирования по тематике</li> </ul>
-------------------------------------	---	---

		<p>выполняемых научно-исследовательских прикладных задач.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы и методы математического моделирования в биологии и медицине;</li> <li>- различные типы моделей (детерминированные, стохастические, статистические, динамические) и их применение.</li> <li>- современные математические методы.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять знания в области химии для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности;</li> <li>- применять знания общебиологических закономерностей при использовании в сфере медицины;</li> <li>- сравнивать и описывать биологические объекты;</li> <li>- моделировать экологическую ситуацию;</li> <li>- применять микроскопическую технику;</li> <li>- подготавливать доклад/сообщение по проблемным вопросам современной биологии и экологии, публично выступать по проблеме, просто разъяснять сложное, участвовать в дискуссии; анализировать собственные публичные выступления, изменять его структуру и содержание в соответствии с новыми данными;</li> <li>- анализировать роли социальных и биологических факторов в развитии болезней;</li> <li>- оценивать фундаментальные и биохимические изменения при различных заболеваниях и патологических процессах;</li> <li>- обосновывать патогенетически оправданные методы и принципы диагностики;</li> <li>- на основании адекватно проведенного общего клинического, лабораторного и инструментального обследования устанавливать и правильно формулировать диагноз с учетом Международной статистической классификации болезней и проблем, связанных со здоровьем;</li> <li>- оценивать и анализировать нормальное строение органов для постановки и решения задач применения биофизического метода изучения анатомических характеристик в клинической практике;</li> <li>- формулировать цели и задачи профессиональной деятельности на основании фундаментальных знаний о роли иммунологических механизмов в норме и при различных заболеваниях человека;</li> <li>- анализировать молекулярно-биологические процессы на основе знания принципов и механизмов функционирования важнейших макромолекул;</li> <li>- воспроизводить основные молекулярно-биологические методы исследования для решения задач медико-биологических исследований;</li> <li>- анализировать результаты естественнонаучных, медико-биологических, клинико-диагностических исследований</li> <li>- провести анализ лекарственного и биологического материала с помощью физико-химических методов;</li> <li>- анализировать взаимодействие макро- и микроорганизмов;</li> <li>- пользоваться инструментами и оборудованием для микробиологических исследований; работать с увеличительной техникой (микроскопами, оптическими и простыми лупами);</li> <li>- описывать и анализировать состояние генетического аппарата различных клеточных структур человека;</li> <li>- применять имеющиеся естественнонаучные знания для решения профессиональных задач;</li> <li>- применять лекарственные средства, предусмотренные порядком оказания медицинской помощи;</li> <li>- применять клеточные продукты и генно-инженерные технологии, предусмотренные порядком оказания</li> </ul>
--	--	---

		<p>медицинской помощи;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать радиобиологические явления, процессы (радиационное поражение структуры и функции биомолекул, клетки, органов, организма в целом) методы (радиометрия, дозиметрия) и использовать их в своей профессиональной деятельности, в частности в ядерной медицине;</li> <li>- анализировать биофизические, биохимические и физико-химические механизмы возникновения патологических процессов в клетках, тканях органах и организме в целом при воздействии ионизирующих и излучений;</li> <li>- представлять задачу в виде алгоритма в словесной, графической и программной формах;</li> <li>- применять современные информационно-коммуникационные технологии для решения практических задач;</li> <li>- выполнять тождественные преобразования алгебраических выражений с применением формул сокращенного умножения, действий со степенями и корнями;</li> <li>- использовать свойства функций, выполнять построение графиков функций;</li> <li>- решать уравнения и неравенства.</li> <li>- грамотно пользоваться языком алгебры, геометрии и математического анализа;</li> <li>- строго доказывать математические утверждения в области алгебры, геометрии и математического анализа, выделяя главные смысловые аспекты в доказательствах;</li> <li>- применять знания алгебры, геометрии и математического анализа для решения практических задач.</li> <li>- грамотно пользоваться языком физики;</li> <li>- применять понятия и законы физики в решении практических задач.</li> <li>- грамотно пользоваться языком теории вероятностей и математической статистики;</li> <li>- строго доказывать математические утверждения теории вероятностей и математической статистики, выделяя главные смысловые аспекты в доказательствах;</li> <li>- применять знания теории вероятностей и математической статистики для решения практических задач.</li> <li>- выбирать и применять математические методы и методы моделирования необходимые для решения поставленных задач</li> <li>- применять математические модели при для решения прикладных задач математической статистики в профессиональной области.</li> <li>- адаптировать математические модели прикладных задач математической статистики к конкретным профессиональным задачам.</li> <li>- выбирать и применять математические модели прикладной статистики необходимые для решения профессиональных задач</li> <li>- разрабатывать модель развития случайного процесса, определять его влияние на систему;</li> <li>- строить физические и математические модели реально функционирующих систем и описывать их эволюцию в терминах случайных процессов.</li> <li>- формулировать биологические и медицинские проблемы в терминах математических моделей;</li> <li>- выделять ключевые параметры и переменные для построения модели;</li> <li>- разрабатывать математические модели для различных биологических и медицинских процессов.</li> <li>- Анализировать оптимизационные методы и подбирать подходящие для решения прикладных задач;</li> <li>- на основе анализа результатов решения корректно</li> </ul>
--	--	--

	<p>сформулировать математически точный результат;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять математические методы в исследовательской и прикладной деятельности,</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять знания в области химии для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности;</li> <li>- базовыми знаниями фундаментальных разделов биологии в объеме, необходимом для биологических основ в экологии и природопользовании;</li> <li>- навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами;</li> <li>- методами отбора и анализа биологических проб и современными методами количественной обработки информации;</li> <li>- навыками организации исследовательской работы по биологии и экологии и использования знаний основных свойств био- и экосистем для оценки конкретных ситуаций;</li> <li>- знаниями по реализация этических и деонтологических аспектов врачебной деятельности в общении с коллегами, медицинским персоналом и пациентами;</li> <li>- навыками работы на персональных компьютерах, использования основных пакетов программ, в том числе по обработке экспериментальных и клинико-диагностических данных;</li> <li>- методологией постановки и решения стандартных и инновационных задач в области изучения анатомии человека;</li> <li>- методическими навыками для изучения природы и механизмов молекулярно-биологических процессов;</li> <li>- навыками использования фундаментальных и прикладных медицинских, естественнонаучных знаний и современных достижений в работе врача-биохимика;</li> <li>- методами микробиологических исследований, методами стерилизации и дезинфекции, методами экспериментальной работы на биологических объектах;</li> <li>- методами изучения наследственности (цитогенетический, генеалогический, близнецовый методы);</li> <li>- способами получения и исследования естественно-научных знаний для решения стандартных задач профессиональной деятельности;</li> <li>- навыками использования основных радиobiологических понятий; ведения дискуссии по темам общей и медицинской радиобиологии;</li> <li>- навыками оценки методологии радиочувствительности биообъектов и эффективности действия радиопротекторов и радиосенсибилизаторов по параметрам кривой «доза-эффект»;</li> <li>– способностью решать стандартные практические задачи с применением фундаментальных знаний в области математики и информационно-коммуникационных технологий.</li> <li>– способностью решать профессиональные задачи в исследовательской и прикладной деятельности, используя основы алгебры, геометрии и математического анализа.</li> <li>– способностью решать профессиональные задачи в исследовательской и прикладной деятельности, используя основы теории вероятностей и математической статистики.</li> <li>– методами прикладной математической статистики для проектирования типовых математических моделей для решения задач в профессиональной области.</li> <li>– методами анализа и моделирования случайных процессов.</li> <li>– способностью критически оценивать существующие модели и подходы в биологии и медицине;</li> <li>– способностью применять математические модели для решения нестандартных задач в медицине (например, разработка новых методов лечения).</li> </ul>
--	--

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками применения методов оптимизации для решения профессиональных задач.</li> </ul>
ОПК-2 Способен выявлять и оценивать моррофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека, моделировать патологические состояния <i>in vivo</i> и <i>in vitro</i> при проведении биомедицинских исследований	<p>ОПК-2.1 Выявляет моррофункциональные, физиологические состояния в организме человека с их последующей оценкой</p> <p>ОПК-2.2 Выявляет патологические процессы в организме человека с их последующей оценкой</p> <p>ОПК-2.3 Моделирует патологические состояния <i>in vivo</i> при проведении биомедицинских исследований</p> <p>ОПК-2.4 Моделирует патологические состояния <i>in vitro</i> при проведении биомедицинских исследований</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- закономерности функционирования здорового организма человека и механизмы обеспечения здоровья с позиции теории функциональных систем;</li> <li>- особенности регуляции функциональных систем организма человека при патологических процессах;</li> <li>- нормальные анатомические характеристики в органах человека для дальнейшего изучения и сравнения с патологическими состояниями и процессами;</li> <li>- основные теоретические и практические проблемы, возникающие перед современной физиологией и методологией их решения;</li> <li>- строение и функции организма человека в норме и при адаптации к изменяющимся условиям окружающей среды (высокогорье, гипоксия, гипертермия);</li> <li>- возрастные особенности анатомо-физиологического развития</li> <li>- основные теоретические и практические проблемы, возникающие перед современной иммунологией и методологией их решения;</li> <li>- основные достижения иммунологии в изучении и лечении наиболее опасных заболеваний (аллергических, аутоиммунных, СПИДа, особо опасных инфекций и др.).</li> <li>- способы моделирования патологических состояний <i>in vivo</i> и <i>in vitro</i> при проведении биомедицинских исследований;</li> <li>- базовые основы молекулярной биологии, основные факты, концепции, принципы и теории, связанные с молекулярными процессами, происходящими в клетке;</li> <li>- основные понятия и принципы молекулярной биологии, а также структуру макромолекул, принципы и механизмы их воспроизведения, сохранения и функционирования;</li> <li>- патогенез инфекционных заболеваний и основные клинические симптомы;</li> <li>- патогенные и условно-патогенные микроорганизмы и критерии их значимости для оценки состояния организма человека и объектов окружающей среды, особенности патогенеза инфекционных заболеваний;</li> <li>- основные законы радиобиологии, позволяющие анализировать развитие патологических процессов в организме, в том числе, после воздействия радиационным излучением;</li> <li>- термины, используемые в курсе патологической анатомии; характерные изменения внутренних органов при важнейших заболеваниях человека;</li> <li>- терминологию, используемую в курсе патологической анатомии;</li> <li>- основные этапы, формы и закономерности развития физико-химических процессов в биологических объектах на квантовом, молекулярном, клеточном и тканевом уровнях в норме и при патологии, приводящих к проблемной ситуации;</li> <li>- основные теоретические и практические проблемы, возникающие перед современной иммунологией и методологией их решения;</li> <li>- основные достижения иммунологии в изучении и лечении наиболее опасных заболеваний (аллергических, аутоиммунных, СПИДа, особо опасных инфекций и др.).</li> <li>- способы моделирования патологических состояний <i>in vivo</i> и <i>in vitro</i> при проведении биомедицинских исследований;</li> <li>- особенности химического состава живых организмов; патологические процессы;</li> <li>- лекарственные средства, клеточные продукты и генно-инженерные технологии, предусмотренные порядком оказания медицинской помощи;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы применения специфической и неспецифической профилактики инфекционных заболеваний, национальный календарь профилактических прививок и календарь прививок по эпидемическим показаниям;</li> <li>- закономерности функционирования здорового организма человека и механизмы обеспечения здоровья с позиции теории функциональных систем; особенности регуляции функциональных систем организма человека при патологических процессах;</li> <li>- этиологию, патогенез и патоморфологию, клиническую картину, дифференциальную диагностику, особенности течения осложнения и исходы заболеваний внутренних органов;</li> <li>- Закономерности функционирования здорового организма человека и механизмы обеспечения здоровья с позиции теории функциональных систем;</li> <li>- Особенности регуляции функциональных систем организма человека при патологических процессах;</li> <li>- этиологию, патогенез, клиническую картину основных хирургических синдромов и заболеваний;</li> <li>- факторы влияния окружающей среды, питания, образа жизни, нарушений санитарно-гигиенического режима на возникновение хирургических заболеваний и развитие их осложнений;</li> <li>- клинические проявления основных хирургических заболеваний и основные принципы их диагностики с помощью физикального осмотра и лабораторно-инструментальных методов обследования;</li> <li>- нормальную и патологическую анатомию, патофизиологию нервной и сердечно-сосудистой систем;</li> <li>- современные международные классификации болезней, синдромов поражения нервной системы и внутренних органов;</li> <li>- особенности функциональных систем организма человека, их регуляции и саморегуляции при воздействии внешней среды; факторы окружающей среды, оказывающие влияние на здоровье и жизнедеятельность человека; механизмы воздействия различных факторов на организм человека;</li> <li>- принципы работы и правила эксплуатации основных типов измерительных приборов, анализаторов и другого оборудования, используемого при выполнении клинических лабораторных исследований;</li> <li>- факторы, влияющие на результаты лабораторного исследования на преаналитическом, аналитическом и постаналитическом этапах;</li> <li>- технологию организации и проведения внутрилабораторного и внешнего контроля качества клинических лабораторных исследований;</li> <li>- радиочувствительность и радиорезистентность тканей и органов;</li> <li>- виды электромагнитных, ультразвуковых и корпускулярных излучений, применяемых в медицине для получения медицинских изображений;</li> <li>- критерии диагноза различных заболеваний;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-анализировать полученные результаты обследования пациента, при необходимости обосновывать и планировать объем дополнительных исследований;</li> <li>- проводить дифференциальную диагностику заболеваний внутренних органов от других заболеваний;</li> <li>- сформулировать и обосновать заключение о нормальном анатомическом строении органов человека;</li> <li>- объяснять основы биологических процессов и физиологические механизмы работы органов и систем органов человека</li> <li>- излагать и критически анализировать информацию о</li> </ul>
--	--

	<p>физиологических механизмах в норме и при патологических состояниях.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- планировать проведение лабораторно-практических и экспериментальных исследований в области физиологии с использованием современных методов научного поиска;</li> <li>- анализировать молекулярно-биологические процессы на основе знания принципов и механизмов функционирования важнейших макромолекул;</li> <li>- воспроизводить основные молекулярно-биологические методы исследования для решения задач медико-биологических исследований;</li> <li>- распознавать основные патологические симптомы и синдромы инфекционных заболеваний;</li> <li>- составлять алгоритм микробиологических диагностических и экспериментальных исследований;</li> <li>- оценивать характер протекания патологических процессов в различных физиологических системах без и под различными внешними воздействиями, в том числе радиационных;</li> <li>- применять полученные знания о тест патогенезе, морфологических изменениях в органах и тканях;</li> <li>- отличать характерные изменения внутренних органов при важнейших заболеваниях человека;</li> <li>- анализировать основные этапы, формы и закономерности развития физико-химических процессов в биологических объектах на квантовом, молекулярном, клеточном и тканевом уровнях в норме и при патологии при проблемной ситуации;</li> <li>- объяснять основы биологических процессов и физиологические механизмы работы органов и систем органов человека</li> <li>- излагать и критически анализировать информацию о механизмах иммунного ответа в норме и при патологических состояниях.</li> <li>- планировать проведение лабораторно-практических и экспериментальных исследований в области иммунологии с использованием современных методов научного поиска;</li> <li>- оценивать достоверность полученных данных, формулировать выводы;</li> <li>- применять клеточные продукты и генно-инженерные технологии, предусмотренные порядком оказания медицинской помощи;</li> <li>- организовывать и проводить иммунопрофилактику инфекционных заболеваний у взрослого населения в соответствии с действующими порядками оказания медицинской помощи с учетом стандартов медицинской помощи;</li> <li>- осуществлять сбор жалоб, анамнеза жизни и заболевания пациента и анализировать полученную информацию;</li> <li>- обосновывать необходимость и объем лабораторного обследования пациента;</li> <li>- анализировать полученные результаты обследования пациента, при необходимости обосновывать и планировать объем дополнительных исследований;</li> <li>- проводить дифференциальную диагностику заболеваний внутренних органов от других заболеваний;</li> <li>- выявлять наличие хирургического заболевания на основе данных опроса, осмотра, физикального обследования больного, результатов лабораторных и инструментальных исследований;</li> <li>- собрать анамнез, жалобы, провести опрос пациента и/или его родственников, провести объективное обследование пациента, интерпретировать результаты физикального осмотра, лабораторных и инструментальных методов обследования хирургических больных с целью выявления хирургического заболевания;</li> <li>- применять объективные методы обследования больного,</li> </ul>
--	---

		<p>выявлять общие и специфические признаки заболевания в соответствии с общепринятыми современными медицинскими критериями;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценивать физиологические и патофизиологические показатели деятельности различных органов и систем в норме и патологии;</li> <li>- оценивать характер протекания патологических процессов в различных физиологических системах под различными внешними воздействиями, в том числе радиационных;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проведением дифференциальной диагностики с другими заболеваниями/состояниями, в том числе неотложными;</li> <li>- методами установления диагноза с учетом действующей международной статистической классификации болезней и проблем, связанных со здоровьем;</li> <li>- основными методами, необходимыми для проведения биомедицинских анатомических исследований;</li> <li>- навыком оценки состояния иммунной системы по результатам клинико-лабораторного обследования;</li> <li>- методическими навыками для изучения природы и механизмов молекулярно-биологических процессов;</li> <li>- навыками распознавания нозологических форм инфекционных заболеваний;</li> <li>- методами расчета возникающих изменений в организме под воздействием радиационного излучения;</li> <li>- опытом изложения самостоятельной точки зрения, анализа и логического мышления, навыками постановки предварительного диагноза;</li> <li>- опытом применения полученных знаний при моделировании ситуаций, связанных с развитием различных заболеваний человека;</li> <li>- навыками исследования и выявления характера и закономерностей физико-химических процессов в биологических объектах на квантовом, молекулярном, клеточном и тканевом уровнях в норме и при патологии;</li> <li>- способностью применять биохимические методы исследования для выявления патологических процессов в организме человека с их последующей оценкой;</li> <li>- генно-инженерными технологиями, предусмотренными порядком оказания медицинской помощи;</li> <li>- определение медицинских показаний к введению ограничительных мероприятий (карантина) и показаний для направления к врачу-специалисту при возникновении инфекционных (паразитарных) болезней;</li> <li>- сбор жалоб, анамнеза жизни и заболевания пациента;</li> <li>- формулированием предварительного диагноза и составление плана лабораторных и инструментальных обследований пациента;</li> <li>- проведение дифференциальной диагностики с другими заболеваниями/со состояниями, в том числе неотложными;</li> <li>- проведение дифференциальной диагностики с другими заболеваниями/состояниями, в том числе неотложными;</li> <li>- установление диагноза с учетом действующей международной статистической классификации болезней и проблем, связанных со здоровьем;</li> <li>- навыками сбора анамнеза, опроса пациента, интерпретации данных лабораторных и инструментальных исследований с целью выявления хирургического заболевания;</li> <li>- навыками получения информации об общем состоянии пациента и заболевании;</li> <li>методами проведения профилактических мероприятий по обследованию условий внешних факторов и производственной среды; методами оценки состояния индивидуального и общественного здоровья;</li> </ul>
--	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками самостоятельно опознавать изображение всех органов человека и указать их основные анатомические структуры на рентгенограммах, ангиограммах, компьютерных томограммах, ультразвуковых сканограммах, сцинтиграммах.</li> </ul>
ОПК-3 Способен использовать специализированное диагностическое и лечебное оборудование, применять медицинские изделия, лекарственные средства, клеточные продукты и генно-инженерные технологии, предусмотренные порядками оказания медицинской помощи	<p>ОПК-3.1 Использует специализированное диагностическое и лечебное оборудование и медицинские изделия, предусмотренные порядком оказания медицинской помощи</p> <p>ОПК-3.2 Применяет лекарственные средства, предусмотренные порядком оказания медицинской помощи</p> <p>ОПК-3.3 Применяет клеточные продукты и генно-инженерные технологии, предусмотренные порядком оказания медицинской помощи</p> <p>Применяет лекарственные средства, предусмотренные порядком оказания медицинской помощи</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- специализированное диагностическое и лечебное оборудование, медицинские изделия, лекарственные средства, клеточные продукты и генно-инженерные технологии, предусмотренные порядками оказания медицинской помощи;</li> <li>- лекарственные средства, предусмотренные порядком оказания медицинской помощи;</li> <li>- предназначение медицинского изделия, строение и основные принципы работы, правила применения; основные методы инструментальной и лабораторной диагностики; основные правила проведения общего осмотра с целью обследования пациента;</li> <li>- методы лабораторных и инструментальных исследований для оценки состояния здоровья, медицинские показания к проведению исследований, правила интерпретации их результатов;</li> <li>- возможности клинического применения, принципы и методы использования диагностического оборудования для выявления основных хирургических синдромов и заболеваний;</li> <li>- возможности клинического применения, принципы и методы использования медицинского оборудования для диагностики хирургических заболеваний;</li> <li>- нормальную и патологическую анатомию, патофизиологию нервной и сердечно-сосудистой систем;</li> <li>- современные международные классификации болезней, синдромов поражения нервной системы и внутренних органов;</li> <li>- реабилитационное оборудование для решения профессиональных задач;</li> <li>- принципы работы и правила эксплуатации основных типов измерительных приборов, анализаторов и другого оборудования, используемого при выполнении клинических лабораторных исследований;</li> <li>- факторы, влияющие на результаты лабораторного исследования на преаналитическом, аналитическом и постаналитическом этапах;</li> <li>- технологию организации и проведения внутрилабораторного и внешнего контроля качества клинических лабораторных исследований;</li> <li>- основные и специальные методы получения изображений внутренних органов, систему цифрового формирования и передачи изображений;</li> <li>- систему противолучевой защиты и охраны труда при диагностическом использовании излучений;</li> <li>- основы органо-комплексного использования современных методов лучевой визуализации;</li> <li>- методы рентгенологического исследования: рентгенография, флюорография, рентгеноскопия, компьютерная томография, специальные и контрастные методы исследования;</li> <li>- методы радионуклидного исследования: сцинтиграфия, радиография, радиометрия;</li> <li>- устройство магнитно-резонансного томографа, принципы формирования магнитно-резонансного изображения органов;</li> <li>- диагностическую ценность методов лучевой диагностики;</li> <li>- принципы радиационной онкологии;</li> <li>- клинико-биологические основы лучевого лечения опухолей;</li> <li>- реакции организма на лечебное лучевое воздействие.</li> <li>- биофизические методы в диагностике и лечении;</li> <li>- использование медицинской электроники в диагностике и лечении заболеваний;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– задачи метрологического обеспечения профессиональной деятельности;</li> <li>– основные положения теоретической метрологии;</li> <li>– основные положения в области регулирования, стандартизации и сертификации медицинской деятельности, медицинских приборов, изделий и лекарственных средств;</li> <li>– назначение, порядок разработки, оформления, утверждения и применения стандартов, норм и правил медицинской деятельности, медицинских приборов, изделий и лекарственных средств;</li> <li>– порядок осуществления подтверждения соответствия объектов профессиональной деятельности требованиям технических регламентов, правилам и характеристикам, установленным документами по стандартизации,</li> <li>– правила эксплуатации и порядок использования специализированного оборудования и изделий медицинского назначения, технику безопасности при работе с аппаратурой.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять диагностическое оборудование для решения профессиональных задач, в частности, уметь использовать методы молекулярной диагностики;</li> <li>- применять лекарственные средства, предусмотренные порядком оказания медицинской помощи;</li> <li>- применять клеточные продукты и генно-инженерные технологии, предусмотренные порядком оказания медицинской помощи;</li> <li>- применять лекарственные средства, предусмотренные порядком оказания медицинской помощи;</li> <li>- пользоваться медицинскими изделиями, интерпретировать полученные результаты применения, интерпретировать жалобы пациента; интерпретировать данные физикального осмотра;</li> <li>- анализировать полученные результаты обследования пациента, при необходимости обосновывать и планировать объем дополнительных исследований;</li> <li>- использовать наиболее распространенное и простое (тонометр, термометр, пульсоксиметр и др.) и принципы использования сложного медицинского оборудования для выявления основных хирургических синдромов и заболеваний;</li> <li>- определить показания к применению медицинского оборудования для диагностики хирургических заболеваний; обследования больного, выявлять общие и специфические признаки заболевания в соответствии с общепринятыми современными медицинскими критериями;</li> <li>- уметь использовать приобретенные знания в клинико-инструментальной диагностике заболеваний нервной системы, для дальнейшей практической деятельности и профессионального совершенствования;</li> <li>- применять лечебное оборудование для реабилитации пациентов;</li> <li>- работать на наиболее распространенных лабораторных измерительных приборах, анализаторах и оборудовании в соответствии с правилами их эксплуатации; определять виды лучевого исследования, способа его выполнения, идентификация органа, оценка качества исследования;</li> <li>- определить объем и последовательность лучевых исследований (рентгенологическое, радионуклидное, ультразвуковое);</li> <li>- оценить качество рентгеновского изображения, виды нерезкости изображений;</li> <li>- пользоваться средствами защиты от ионизирующих излучений;</li> <li>- на основании анамнеза и клинической картины болезни определить показания и противопоказания к лучевому обследованию или лучевому лечению;</li> </ul>
--	---

	<p>-оформить направление больного к лучевому диагностику и осуществить подготовку пациента к лучевому исследованию;</p> <p>-определять реакцию организма на лечебное лучевое воздействие;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценивать эффективность физических процессов при воздействии ультразвукового и электромагнитного излучения;</li> <li>- выбирать и применять математические методы, необходимые для обработки результатов измерений;</li> <li>- обрабатывать и анализировать результаты измерений для обоснования принимаемых решений;</li> <li>- разрабатывать нормативно-техническую документацию и оценивать ее соответствие установленными требованиями;</li> <li>- осуществлять подготовку документации к сертификации объектов профессиональной деятельности: медицинских приборов, изделий и лекарственных средств,</li> <li>- правильно подключать и настраивать медицинское оборудование, оценивать работоспособность приборов, соблюдать правила санитарной обработки и дезинфекции оборудования.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами генно-инженерных технологий в медицинских и научных исследованиях;</li> <li>- методами изучения наследственности (цитогенетический, генеалогический, близнецовый методы);</li> <li>- способами применения лекарственных средств, предусмотренные порядком оказания медицинской помощи;</li> <li>- правилами применения медицинского изделия при оказании медицинской помощи;</li> <li>- навыками использования медицинских изделий, лекарственных средств, клеточных продуктов и генно-инженерных технологий в медицинских и научных исследованиях<sup>4</sup></li> <li>- проведение дифференциальной диагностики с другими заболеваниями/состояниями, в том числе неотложными;</li> <li>- навыками применения наиболее распространенного простого медицинского оборудования и обоснованного назначения диагностических мероприятий с помощью сложного медицинского оборудования при проведении обследования хирургических больных;</li> <li>- навыками определения показаний к применению медицинского оборудования для диагностики хирургических заболеваний; обоснованно применять медицинские изделия (жгуты, перевязочные материалы, средства иммобилизации, зонды и т.д.) для оказания помощи хирургическим больным;</li> <li>- навыками получения информации об общем состоянии пациента и заболевании;</li> <li>- основными диагностическими алгоритмами и стандартами современной диагностики в неврологии для применения в практике врача-кибернетика;</li> <li>- навыками получения информации об общем состоянии пациента и заболевании;</li> <li>- навыками выполнения основных лабораторных манипуляций (микроскопии, дозирования, центрифугирования, взвешивания, фильтрации растворов, приготовления растворов веществ и др.),</li> <li>- проведения калибровки лабораторных измерительных приборов, работы на наиболее распространённых лабораторных измерительных приборах, анализаторах и оборудовании;</li> <li>- навыками интерпретации лучевых изображений;</li> <li>- при консультации лучевого диагноза или с помощью протокола лучевого исследования правильно оценить морфологические и функциональные изменения при наиболее частых заболеваниях органов и систем;</li> <li>- при консультации лучевого диагноза оценить реакцию организма пациента на</li> </ul>
--	--

		<p>лечебное лучевое воздействие;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– опытом работы с нормативными документами при решении задач профессиональной деятельности,</li> <li>– практическим навыком безопасной и эффективной работы с современным оборудованием, применяемым в процессе диагностики и лечения пациентов.</li> </ul>
ОПК-4 Способен определять стратегию и проблематику исследований, выбирать оптимальные способы их решения, проводить системный анализ объектов исследования, отвечать за правильность и обоснованность выводов, внедрение полученных результатов в практическое здравоохранение	<p>ОПК-4.1 Проводит системный анализ объектов исследования, обеспечивает правильность и обоснованность выводов</p> <p>ОПК-4.2 Определяет стратегию и проблематику исследований в области профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-4.3 Выбирает оптимальные методы проведения исследований и способы достижения цели исследований</p> <p>ОПК-4.4 Разрабатывает предложения по внедрению результатов исследований в практическое здравоохранение</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретические основы комплекса профилактических мероприятий, направленных на сохранение и укрепление здоровья, формирование здорового образа жизни;</li> <li>- методы моделирования физико-химических и биохимических процессов и явлений, происходящих в клетке человека;</li> <li>- методы моделирования физиологических процессов и явлений, происходящих в клетке человека;</li> <li>- основы организации, планирования и проведения фундаментальных научных исследований;</li> <li>- основы оформления научных результатов, технологию подготовки и написания научной статьи, тезисов, отчётов;</li> <li>- современные научометрические и библиометрические показатели в оценке труда ученого и научного коллектива. Индексы и импакт-факторы, используемые для научометрии;</li> <li>- принципы работы с техническими средствами поиска научной медико-биологической информации;</li> <li>– методы, используемые для оптимизации дозирования (например, линейное и нелинейное программирование, методы градиентного спуска).</li> <li>– причины и историю возникновения теории систем и системного анализа;</li> <li>– основные понятия терминологического аппарата системного анализа;</li> <li>– закономерности построения, функционирования и развития систем;</li> <li>– классификации методов моделирования систем;</li> <li>– особенности аналитических и статистических методов и возможности их применения при решении сложных проблем;</li> <li>– особенности и возможности применения специальных методов моделирования систем, методики системного анализа.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет для реферативной работы по медико-биологическим дисциплинам;</li> <li>- организовывать санитарно-противоэпидемиологическую помощь населению с учетом его социально-профессиональной и возрастно-половой структуры;</li> <li>- применять знания о планировании, реализации исследований и оформления отчетности при проведении фундаментальных научных исследований в области медицины и биологии;</li> <li>- излагать и критически анализировать получаемую информацию;</li> <li>- использовать технические средства и ресурсы глобальных компьютерных сетей для поиска научной медико-биологической информации;</li> <li>- формулировать актуальные научные вопросы на основе анализа существующих проблем в области медицины и фармакологии;</li> <li>– строить и использовать математические модели для описания фармакокинетических и фармакодинамических процессов.</li> <li>– выбирать методы моделирования систем;</li> <li>– структурировать и анализировать цели и функции систем управления;</li> <li>– проводить системный анализ прикладной области;</li> <li>– применять автоматизированные диалоговые процедуры для формирования и анализа структур целей и функций систем</li> </ul>

		<p>организационного управления предприятий здравоохранения.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами проведения медико-просветительской работы с населением по вопросам здоровья, здорового образа жизни, влияния на здоровье экологических факторов, профилактики различных заболеваний;</li> <li>- навыками работы с основными техническими средствами поиска научно-медико-биологической информации, составления плана биомедицинских и клинических исследований, обработки результатов и составления отчётов;</li> <li>- способностью критически оценивать данные, выявлять возможные ошибки и ограничения в исследованиях.</li> <li>- навыками работы с инструментарием системного анализа для решения поставленных задач;</li> <li>- методами и методиками системного анализа и навыками их применения в реальных условиях, возникающих при управлении предприятиями здравоохранения</li> </ul>
ОПК-5 Способен к организации и осуществлению прикладных и практических проектов и иных мероприятий по изучению и моделированию физико-химических, биохимических, физиологических процессов и явлений, происходящих в клетке человека	<p>ОПК-5.1 Осуществляет разработку прикладных и практических проектов</p> <p>ОПК-5.2 Моделирует физико-химические и биохимические процессы и явления, происходящие в клетке человека</p> <p>ОПК-5.3 Моделирует физиологические процессы и явления, происходящие в клетке человека</p>	<p><b>Знать</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы моделирования физико-химических и биохимических процессов и явлений, происходящих в клетке человека;</li> <li>- методы моделирования физиологических процессов и явлений, происходящих в клетке человека;</li> <li>- методы моделирования физико-химических и биохимических процессов и явлений, происходящих в клетке человека;</li> <li>- методы моделирования физиологических процессов и явлений, происходящих в клетке человека;</li> <li>- статистические методы и методы прикладной математики для обработки клинических и экспериментальных данных при решении задач вычислительной диагностики и прогнозирования в здравоохранении;</li> <li>- основные физико-химические принципы, такие как термодинамика, кинетика реакций и равновесие;</li> <li>- структуру и свойства биомолекул (белков, нуклеиновых кислот, липидов, углеводов) и их взаимодействия.</li> </ul> <p>методы и подходы к оптимальному моделированию метаболических путей и клеточных процессов;</p> <p>- методы оптимизации дозирования лекарственных препаратов с учетом индивидуальных физиологических характеристик пациентов.</p> <p><b>Уметь</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять знания о планировании, реализации исследований и оформления отчетности при проведении фундаментальных научных исследований в области медицины и биологии;</li> <li>- применять специализированное программное обеспечение для решения задач анализа данных;</li> <li>- оценивать достоверность полученных данных, формулировать выводы;</li> <li>- применять на практике программные средства для обработки клинических данных и знаний для решения задач вычислительной диагностики и построения экспертных систем;</li> <li>- формулировать физико-химические и биохимические процессы в виде математических уравнений;</li> <li>- проводить анализ устойчивости и чувствительности моделей к изменениям параметров;</li> <li>- интерпретировать результаты симуляций и делать выводы о клеточных механизмах.</li> <li>- строить и анализировать модели, описывающие физико-химические и биохимические процессы в клетках</li> </ul> <p><b>Владеть</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способностью анализа данных биологических, медицинских (клинических, эпидемиологических исследований), планирования исследований;</li> <li>- навыками анализа данных медицинских и биологических исследований с целью решения задач вычислительной</li> </ul>

		<p>диагностики;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– способностью критически оценивать существующие модели и подходы в области клеточной биологии;</li> <li>– способностью формулировать гипотезы и планировать эксперименты для проверки математических моделей.</li> <li>– способностью адаптировать существующие модели под новые данные или изменяющиеся условия эксперимента</li> </ul>
ОПК-6 Способен понимать принципы работы информационных технологий, обеспечивать информационно-технологическую поддержку в области здравоохранения; применять средства информационно-коммуникационных технологий и ресурсы биоинформатики в профессиональной деятельности; выполнять требования информационной безопасности	<p>ОПК-6.1 Понимает принципы работы информационных технологий и умеет их применять в профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-6.2 Обеспечивает информационно-технологическую поддержку в области здравоохранения</p> <p>ОПК-6.3 Знает и умеет применять средства информационно-коммуникационных технологий и ресурсы биоинформатики в профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-6.4 Выполняет требования информационной безопасности</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– направления и задачи Национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации», федеральные проекты развития цифровой среды;</li> <li>– современные информационные технологии и программные средства;</li> <li>– структуру, состав и свойства информационных процессов, технологий и систем;</li> <li>– способы представления информации в цифровой форме;</li> <li>– функциональную и структурную организацию вычислительных машин и комплексов;</li> <li>– структуру локальных и глобальных компьютерных сетей.</li> <li>– основное содержание, средства и методы, используемые при защите медицинских информационных систем и информационных систем персональных данных;</li> <li>– современные информационно-коммуникационные технологии.</li> <li>– основные способы хранения данных, их структурной организации,</li> <li>– назначение, структурные составляющие и характеристики медицинских информационных систем;</li> <li>– основные направления развития современных медицинских информационных систем. функции и принципы построения ИС управления здравоохранения, организационно-правовое обеспечение ИС</li> <li>– классификацию ИС</li> <li>– виды и категории АРМ в здравоохранении</li> <li>– принципы автоматизации управления учреждениями здравоохранения с использованием современных информационных технологий</li> <li>– назначение и содержание стандартов обмена данными между лечебными учреждениями (HL7)</li> <li>– назначение и основные идеи стандартов представления визуальной медицинской информации (The Digital Imaging and Communications in Medicine – DICOM)</li> <li>– жизненный цикл МИС.</li> <li>– типовую инфраструктуру информационных систем медицинских организаций, организацию внутреннего сетевого взаимодействия и защиты данных.</li> <li>– специализированные программы и сервисы, используемые в медицинских учреждениях для обработки и хранения биомедицинских данных, стандарты передачи данных в области здравоохранения.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять информационные технологии и информационные системы (в том числе системное и прикладное программное обеспечение) для решения задач профессиональной деятельности;</li> <li>– решать задачи обработки данных с помощью различных средств.</li> <li>– применять методы и средства защиты информации при решении задач профессиональной деятельности;</li> <li>– участвовать в подготовке и корректировке организационно-распорядительной документации по защите персональных данных в рамках медицинской информационной системы;</li> <li>– использовать понятия инфологического и даталогического моделирования при реализации моделей предметных областей,</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>– приёмы оптимизации схем данных с помощью нормализации.</li> <li>– классифицировать АРМ врача</li> <li>– использовать информационные медицинские ресурсы, включая ресурсы Интернета</li> <li>– применять технические средства, используемые при построении и эксплуатации медицинских информационных систем</li> <li>– ориентироваться в составе, структуре и функциях информационных систем (ИС) медицинской организации, грамотно выбирать инструменты ИТ для выполнения повседневных задач.</li> <li>– настраивать рабочие станции, серверы и периферийные устройства, следить за исправностью локальной сети, организовывать хранение и защиту информации.</li> <li>– работать с электронными медицинскими картами, обрабатывать данные пациентов с помощью специализированных программ, пользоваться возможностями дистанционного образования и коммуникации с коллегами.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– современными информационными и телекоммуникационными технологиями, информационными системами и навыками их применения при решении профессиональных задач;</li> <li>пакетами офисных программ.</li> <li>– навыками обеспечения защиты информации в процессе решения задач профессиональной деятельности;</li> <li>– навыками разработки эксплуатационной и организационно-распорядительной документации по защите персональных данных</li> <li>– навыками применения языка запросов для манипуляции данными.</li> <li>– навыками использования МИС для реализации профессиональных задач</li> <li>– видами функционального обеспечения АРМ</li> <li>– навыками применения технических средств, используемых при построении и эксплуатации медицинских информационных систем</li> <li>– информационными медицинскими системами для реализации профессиональных задач,</li> <li>– умениями самостоятельно искать необходимую информацию, ориентироваться в специализированных программах и базах данных, управлять рабочими процессами с помощью современных информационных технологий.</li> <li>– приемами устранения простых сбоев в функционировании инфраструктуры ИС, навыками поддержания работоспособности оборудования и поддерживающих служб, техническими средствами обновления и резервного копирования данных.</li> <li>– профессиональными навыками работы с электронными ресурсами, мобильными приложениями и системами, ориентированными на использование информационных технологий в диагностике и лечении пациентов.</li> </ul>
ОПК-7 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	<p>ОПК-7.1 Осуществляет и обосновывает выбор стандартных алгоритмов и программных средств для реализации практических задач в профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-7.2 Разрабатывает алгоритмы и компьютерные программы, пригодные</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные дискретные структуры, используемые для хранения и операций с информацией в компьютерных программах</li> <li>– основы математической логики.</li> <li>– современные системы программирования;</li> <li>– основные элементы Windows Forms.</li> <li>– методы программной организации доступа к данным.</li> <li>– основные принципы web-технологий;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– разрабатывать алгоритмы и программы, оптимально</li> </ul>

	<p>для практического применения в профессиональной деятельности</p>	<p>используя основные дискретные структуры хранения информации;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать математическую логику для составления алгоритмов для решения практических задач в профессиональной деятельности.</li> <li>- выбирать, анализировать и оценивать языки и методы программирования с точки зрения их использования для создания программных продуктов.</li> <li>- разрабатывать программный код в соответствии с техническим заданием.</li> <li>- выбирать оптимальные программные средства и технологии доступа к данным и разрабатывать на их основе программные продукты.</li> <li>- разрабатывать клиентскую часть web-приложений с использованием html, css и JavaScript;</li> <li>- использовать конструкторы сайтов;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способностью решать профессиональные задачи, по разработке алгоритмов и компьютерных программ.</li> <li>- навыками разработки алгоритмов для программных продуктов.</li> <li>- навыками применения современных языков и методов программирования в процессе решения задач профессиональной деятельности.</li> <li>- навыками выбора оптимальных технологий доступа к данным,</li> <li>навыками разработки пригодных для практического применения компьютерных программ, взаимодействующих с базами данных.</li> <li>- навыками создания клиентской части web-приложений;</li> <li>навыками создания простых сайтов с помощью конструкторов сайтов.</li> </ul>
ОПК-8. Способен планировать, организовывать и проводить учебные занятия в сфере профессионального обучения и дополнительного профессионального образования, используя знания и методологию в соответствии с профессиональной подготовкой	<p>ОПК-8.1 Осуществляет планирование и организацию учебных занятий в сфере профессионального образования и дополнительного профессионального образования</p> <p>ОПК-8.2 Проводит учебные занятия в сфере профессионального и дополнительного профессионального образования</p> <p>ОПК-8.3 Использует знания и методологию в соответствии с профессиональной подготовкой при планировании и проведении учебных занятий в сфере профессионального обучения и дополнительного профессионального образования</p> <p>ОПК-8.4 Способен применять современные информационные технологии для</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы психологии и педагогики для организации и проведения учебных занятий в сфере профессионального обучения и дополнительного профессионального образования;</li> <li>- компоненты методологии обучения.</li> <li>- особенности реализации педагогического процесса;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять трансформацию научных знаний психологии и педагогики в соответствии с возрастными, познавательными особенностями субъектов образовательной деятельности в сфере профессионального обучения и дополнительного профессионального образования;</li> <li>- выстраивать методологию образовательного курсов, дисциплины, занятия,</li> <li>- определять целевые установки учебного занятия и планировать результаты обучения;</li> <li>- выбирать методы и средства обучения, обеспечивающие достижение запланированных результатов;</li> <li>- проводить обучение пользователей программных продуктов;</li> <li>- проводить обучение в области применения статистических методов;</li> <li>- проводить оценку качества результатов обучения.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыком организации и проведения учебных занятий с учетом специальных научных знаний педагогики и психологии;</li> <li>- навыком планирования, организации и проведения учебных занятий в сфере профессионального обучения и дополнительного профессионального образования.</li> </ul>

	организации образовательного процесса	
ОПК-9. Способен соблюдать принципы врачебной этики и деонтологии в работе с пациентами (их родственниками/законными представителями), коллегами	ОПК-9.1 Соблюдает правовые основы профессиональной деятельности ОПК-9.2 Следует принципам врачебной этики в экспериментальной работе и работе с пациентами ОПК-9.3 Реализует принципы медицинской деонтологии в работе с пациентами	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы врачебной этики и деонтологии, отечественные и международные этические документы и акты;</li> <li>- подходы и принципы взаимодействия врача и пациента (их родственников /законных представителей), коллег;</li> <li>- этико-правовые требования к ведению медицинской документации;</li> <li>- этико-правовые основы работы с биомедицинскими данными;</li> <li>- особенности работы этических комитетов в рамках клинических исследований;</li> <li>- законодательные акты в сфере защиты врачебной тайны.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- соблюдать медицинскую тайну при ведении медицинской документации;</li> <li>- соблюдать биоэтические принципы при проведении экспериментов с участием человека (и использованием животных);</li> <li>- минимизировать этико-правовые риски при применении современных медицинских технологий;</li> <li>- с соблюдением норм этики и деонтологии информировать пациента (и его родственников /законных представителей) при неблагоприятном прогнозе заболевания;</li> <li>- оценивать этико-правовые риски работы с биомедицинским данными;</li> <li>- взаимодействовать с этическим комитетом;</li> <li>- определять, допустимо ли предоставление сведений, составляющих врачебную тайну, при решении задач профессиональной деятельности.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выделять и понимать этическую позицию пациента (его законных представителей) и коллег;</li> <li>- ведения аргументированной беседы по разрешению этических конфликтов при взаимоотношении специалиста-биохимика и пациента (его родственников /законных представителей) и его коллег;</li> <li>- минимизации этико-правовых рисков работы с биомедицинскими данными</li> <li>- предотвращения стигматизации пациента при взаимодействии и общении с ним;</li> <li>- подготовки форм информированного добровольного согласия и сопроводительных документов, утверждаемых этическим комитетом при подготовке клинических исследований;</li> <li>- навыками обеспечения защиты врачебной тайны в процессе решения задач профессиональной деятельности,</li> <li>- современными информационными технологиями обучения.</li> </ul>
<b>Профессиональные компетенции, установленные вузом</b>		
ПК-1 Способен оказывать медицинскую помощь пациентам в экстренной форме	ПК-1.1 Оценивает состояние пациента, требующего оказания медицинской помощи ПК-1.2 Распознает состояния, представляющие угрозу для жизни человека, требующие оказания медицинской помощи в экстренной форме ПК-1.3 Оказывает медицинскую помощь в экстренной форме при состояниях, представляющих угрозу	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- клинические проявления состояния пациента, требующего оказания медицинской помощи в неотложной или экстренной формах;</li> <li>- принципы и методы оказания экстренной помощи при основных заболеваниях и/или их осложнениях;</li> <li>- порядки оказания медицинской помощи, клинические рекомендации (протоколы лечения) по вопросам оказания медицинской помощи, стандарты медицинской помощи;</li> <li>- перечень методов лабораторных и инструментальных исследований для оценки состояния пациента, основные медицинские показания к проведению исследований и интерпретации результатов;</li> <li>- клинические проявления, принципы и методы диагностики основных хирургических заболеваний и их осложнений,</li> </ul>

	<p>жизни пациентов, в том числе клинической смерти</p> <p><b>ПК-1.4 Применяет лекарственные препараты и медицинских изделия при оказании медицинской помощи в экстренной форме</b></p>	<p>требующих экстренной хирургической помощи;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- клинические проявления, принципы и методы диагностики и оказания помощи при основных хирургических синдромах, заболеваниях и/или их осложнениях, требующих экстренной хирургической помощи (кровотечения, повреждения опорно-двигательного аппарата, воспалительные заболевания, травмы);</li> <li>- принципы и методы оказания экстренной хирургической помощи при основных хирургических синдромах, заболеваниях и/или их осложнениях (кровотечения, повреждения опорно-двигательного аппарата, воспалительные заболевания, травмы);</li> <li>- морфофункциональные, физиологические состояния в организме человека с их последующей оценкой;</li> <li>- патологические процессы в организме человека с их последующей оценкой;</li> <li>- специализированное диагностическое и лечебное оборудование и медицинские изделия, предусмотренные порядком оказания медицинской помощи;</li> <li>- лекарственные средства, предусмотренные порядком оказания медицинской помощи;</li> <li>- реабилитационное оборудование для решения профессиональных задач</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Обосновывать необходимость направления пациента на консультации к врачам-специалистам;</li> <li>- Выявлять клинические признаки состояний, требующих оказания медицинской помощи в неотложной форме;</li> <li>- Выполнять мероприятия по оказанию медицинской помощи в неотложной форме.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Направление пациента на консультацию к врачам-специалистам при наличии медицинских показаний в соответствии с действующими порядками оказания медицинской помощи, клиническими рекомендациями (протоколами лечения) по вопросам оказания медицинской помощи с учетом стандартов медицинской помощи;</li> <li>- Оценка состояния пациента, требующего оказания медицинской помощи в неотложной или экстренной формах;</li> <li>- Оказание медицинской помощи в неотложной форме пациентам при внезапных острых заболеваниях, состояниях, обострении хронических заболеваний без явных признаков угрозы жизни пациента.- методами оказания медицинскую помощь в неотложной форме пациентам при внезапных острых заболеваниях, состояниях, обострении и хронических заболеваний без явных признаков угрозы жизни пациента.</li> </ul>
ПК-2 Способен выполнять статистический учет и составлять отчетность в медицинской организации	<p>ПК-2.1 Способен осуществлять статистический учет и подготавливать статистическую информацию о деятельности медицинской организации</p> <p>ПК-2.2 Способен оформлять медицинские документы и организовывать их хранение в соответствии с установленными сроками и требованиями</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современные средства и технологии визуализации</li> <li>- общие принципы дизайна информационных панелей;</li> <li>- основные определения и понятия медицинской статистики; совокупность статистических методов исследования, принципы и способы их применения при изучении общественного здоровья и оценке деятельности учреждений здравоохранения;</li> <li>- учетно-отчетную документацию и систему показателей, характеризующих состояние здоровья населения и деятельность медицинских организаций;</li> <li>- методику анализа и оценки качества медицинской помощи с использованием</li> <li>- основных медико-статистических показателей;</li> <li>- правила кодирования заболеваемости и смертности населения; требования по защите и безопасности персональных данных пациентов</li> <li>- правила заполнения медицинской документации в медицинских организациях; сроки хранения медицинской</li> </ul>

	<p><b>документации.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– перечень и правила ведения и анализа первичной медицинской документации по видам деятельности, формы учета и отчетности в структурном подразделении и правила их заполнения;</li> <li>– стандартные формы медицинской документации, учета и отчетности</li> <li>– систематизацию, правила хранения и сдачи в архив документов учета и отчетности по видам деятельности;</li> <li>– системы электронного документооборота для медицинских организаций</li> <li>– стандарты формирования отчетов и представления результатов анализа данных.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– осуществлять визуальные коммуникации;</li> <li>– создавать информационные панели и отчеты;</li> <li>– правильно применять статистические методы исследования при оценке состояния здоровья населения и деятельности учреждений здравоохранения;</li> <li>– проводить исследование по изучению состояния здоровья населения,</li> <li>– анализу деятельности медицинских организаций;</li> <li>– проводить анализ и оценку качества медицинской помощи с использованием основных медико-статистических показателей</li> <li>– вести медицинскую документацию и контролировать качество ее ведения</li> <li>– проводить первичный сбор и систематизацию данных из медицинских документов и электронных систем.</li> <li>– применять методики расчета основных показателей здоровья населения и эффективности лечебно-профилактического процесса.</li> <li>– анализировать полученные данные и выявлять тенденции и закономерности в работе медицинской организации.</li> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками использования систем визуализации общего назначения;</li> <li>– навыками использования систем визуализации информации.</li> <li>– методами сбора информации о здоровье населения и деятельности медицинских организаций, формирования баз данных, навыками работы со статистической информацией;</li> <li>– методами расчета и оценки статистических показателей, характеризующих здоровье населения и деятельность медицинских организаций;</li> <li>– навыками анализа статистической информации о состоянии здоровья населения и деятельности лечебно-профилактических учреждений</li> <li>– навыками формирования медицинской документации в медицинских организациях;</li> <li>– навыками ведения персонифицированных регистров пациентов с различными заболеваниями, а также учета граждан, имеющих право на бесплатное обеспечение лекарственными препаратами, медицинскими изделиями и лечебным питанием;</li> <li>– навыками ведения учета пациентов медицинской организации, застрахованных по программам обязательного медицинского страхования и добровольного медицинского страхования на территории обслуживания;</li> <li>– навыками организации учета, регистрации и сбора медико-статистической информации;</li> <li>– навыками создания документов для размещения в системах электронного документооборота</li> </ul> </ul>
--	--

		<ul style="list-style-type: none"> <li>– методиками составления отчетов и визуализации данных.</li> <li>– этическими нормами обращения с персональными данными пациентов.</li> </ul>
ПК-3 Способен решать системно-аналитические задачи в области здравоохранения	<p>ПК-3.1 Планирует, проводит и обрабатывает результаты медико-биологических исследований</p> <p>ПК-3.2 Способен использовать статистические методы и методы прикладной математики для обработки клинических и экспериментальных данных при решении задач вычислительной диагностики и прогнозирования в здравоохранении</p> <p>ПК-3.3 Способен использовать методы инженерии знаний для разработки онтологии предметной области</p> <p>ПК-3.4 Способен оценить объект исследований в медицине и здравоохранении с позиции системного анализа</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методологию сбора и анализа данных по биохимическим показателям лабораторных исследований;</li> <li>- клинико-диагностическое значение гематологических лабораторных показателей;</li> <li>- полный технологический процесс гематологического лабораторного исследования: преаналитический, аналитический и постаналитический этапы выполнения анализа;</li> <li>- принципы стандартизации и обеспечения качества лабораторных исследований;</li> <li>- стандарты проведения лабораторных исследований и современные возможности лабораторных технологий;</li> <li>- методы моделирования физико-химических и биохимических процессов и явлений, происходящих в клетке человека;</li> <li>- методы моделирования физиологических процессов и явлений, происходящих в клетке человека;</li> <li>- статистические методы и методы прикладной математики для обработки клинических и экспериментальных данных при решении задач вычислительной диагностики и прогнозирования в здравоохранении;</li> <li>- методы и средства планирования и организации экспериментов для научных исследований.</li> <li>- методы обработки и анализа результатов медико-биологических исследований</li> <li>- основные понятия, методы и приемы, используемые в области инженерии знаний,</li> <li>- методические подходы к формализации и структуризации медицинской информации,</li> <li>- средства и методики конструирования проектно-исследовательских моделей знаний</li> <li>- методики исследования деятельности организаций и учреждений здравоохранения для дальнейшего моделирования из процессов;</li> <li>- методологические основы моделирования бизнес-процессов;</li> <li>- принципы и признаки классификации методов моделирования систем и процессов;</li> <li>- классификации методов формализованного представления систем;</li> <li>- необходимые методы машинного обучения для решения задач вычислительной диагностики и прогнозирования в здравоохранении</li> <li>- место и роль средств визуализации в научных исследованиях в своей профессиональной области;</li> <li>- современные методы и средства анализа данных</li> <li>- стандартные подходы к моделированию знаний в медицине.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- грамотно анализировать полученные результаты клинико-лабораторных исследований;</li> <li>- применять специализированное программное обеспечение для решения задач анализа данных;</li> <li>- оценивать достоверность полученных данных, формулировать выводы;</li> <li>- применять на практике программные средства для обработки клинических данных и знаний для решения задач вычислительной диагностики и построения экспертных систем;</li> <li>- ставить цели и обозначать задачи проводимых исследований и разработок;</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>– проводить эксперименты с использованием новейших математических и информационных достижений;</li> <li>– оформлять элементы документации по результатам научно-исследовательских работ;</li> <li>– применять методы анализа научно-технической информации;</li> <li>– анализировать результаты естественно-научных, медико-биологических, клинико-диагностических, популяционных исследований и разработок;</li> <li>– определять сферы их применения и обеспечивать информационно-аналитическую помощь при внедрении результатов в практику</li> <li>– использовать методы формализации, структуризации и кодирования медицинских данных и знаний,</li> <li>– пользоваться методами и приемами, используемыми в когнитологии,</li> <li>– разрабатывать основы для информационной поддержки управления знаниями в биологии и медицине,</li> <li>– взаимодействовать с экспертами предметных областей для выявления, фиксации и структурированного описания знаний.</li> <li>– проводить обследование бизнес-процессов организации;</li> <li>– проводить исследование бизнес-процессов организации и описывать их текстовым, табличным и графическим способом с помощью нотаций DFD и WFD;</li> <li>– описывать бизнес-процессы в виде моделей по стандартам IDEF0, IDEF1X, IDEF3;</li> <li>– описывать бизнес-процессы в виде моделей с помощью методологии ARIS;</li> <li>– описывать бизнес-процессы в виде BPMN-диаграмм;</li> <li>– использовать методы машинного обучения для обработки клинических и экспериментальных данных при решении задач вычислительной диагностики и прогнозирования состояний,</li> <li>– обрабатывать медико-технологические данные изучения динамики популяций, биохимических и биофизических процессов в организме, прогнозировать развитие эпидемиологических процессов</li> <li>– выбирать методы и сценарии визуализации, адекватные предметной области и исследуемой проблеме;</li> <li>– формализовывать знания из предметной области здравоохранения в онтологические модели.</li> <li>– выявлять взаимосвязи между понятиями и строить иерархические структуры данных.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками сбора и структурирования результатов выполняемых лабораторных исследований;</li> <li>- способностью анализа данных биологических, медицинских (клинических, эпидемиологических исследований), планирования исследований;</li> <li>- навыками анализа данных медицинских и биологических исследований с целью решения задач вычислительной диагностики;</li> <li>– методами проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации.</li> <li>– компьютерными программными системами, базами данных, современными информационными и коммуникационными технологиями для автоматизации обработки медико-технологических данных, изучения динамики популяций, биохимических и биофизических процессов в организме</li> <li>– методами инженерии знаний для разработки онтологий предметной области: выделение основных понятий (концепций) предметной области (дисциплины) и определение связей между понятиями,</li> </ul>
--	--	---

		<ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками создания и представления доступных, современных, динамически изменяющихся систем связанных знаний на основе методов инженерии знаний, разработки онтологий предметных областей знаний в биологии и медицине</li> <li>– навыками грамотного обследования бизнес-процессов организации;</li> <li>– навыками грамотного и обоснованного выбора конкретных методологий моделирования при решении задач по исследованию деятельности организации;</li> <li>– навыками использования современных методов машинного обучения для обработки клинических и экспериментальных данных при решении задач вычислительной диагностики и прогнозирования в здравоохранении</li> <li>– навыками работы в инструментальных программных средствах для работы с данными;</li> <li>– навыками работы с визуализаторами для оценки качества модели и для интерпретации результатов анализа.</li> <li>– техническими приемами описания семантических связей между элементами предметной области.</li> <li>– техниками проверки качества разработанных онтологий.</li> </ul>
ПК-4 Способен обеспечивать информационно-технологическую поддержку в области здравоохранения	<p>ПК-4.1 Способен создавать, внедрять и эксплуатировать информационные системы в здравоохранении</p> <p>ПК-4.2 Способен осуществлять поддержку деятельности медицинских специалистов, принятия клинических и управлеченческих решений на основе использования информационных технологий</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– математические методы, используемые для 3D моделирования;</li> <li>– пакеты прикладных программ, используемые для 3D моделирования;</li> <li>– основные методы цифровой обработки изображений.</li> <li>– состав и назначение систем моделирования бизнес-процессов;</li> <li>– классификацию бизнес-процессов с точки зрения медицинских информационных систем;</li> <li>– способы и этапы автоматизации бизнес-процессов с применением медицинских информационных систем</li> <li>– современные информационные технологии для реализации методов поддержки принятия клинических и управлеченческих решений на основе машинного обучения</li> <li>– принципы построения математических моделей для анализа клинических данных;</li> <li>– способы представления и интерпретации данных в медицинских исследованиях;</li> <li>– методы гармонического анализа и преобразования сигналов для компьютерной обработки данных, типы и формы представления медицинских данных, математические и эвристические методы распознавания образов, применяемые для анализа клинических данных, решения задач дифференциальной диагностики и прогнозирования состояния пациентов, области их применения и ограничения;</li> <li>– методы компьютерной обработки физиологических сигналов, методы их гармонического анализа и преобразования;</li> <li>– алгоритмы фильтрации сигналов и обработки временных рядов;</li> <li>– понятие и виды требований к информационным системам;</li> <li>– методы сбора и анализа требований к информационным системам;</li> <li>– состав команды ИТ-проекта;</li> <li>– командные роли и действия в рамках ролей;</li> <li>– назначение и структуру руководства пользователя, руководства администратора и разработчика;</li> <li>– структуру спецификации требований;</li> <li>– стандарты технической документации информационных систем;</li> <li>– понятие тестирования, виды тестирования;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– технологии тест-дизайна;</li> <li>– основы UX и UI дизайна;</li> <li>– понятие и модель качества информационных систем и программного обеспечения, в том числе в сфере здравоохранения.</li> <li>– модели формирования решений, основанных на знаниях,</li> <li>– современные компьютерные системы поддержки врачебных решений и автоматизированные медико-технологические системы, применяемые в условиях медицинской организации,</li> <li>– принципы проектирования автоматизированных консультативных, в том числе экспертных систем для задач здравоохранения</li> <li>– требования к качеству и надежности медицинских информационных систем.</li> <li>– способы интеграции интеллектуальных алгоритмов в процессы оказания помощи пациентам.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– исследовать и разрабатывать алгоритмы для решения задач 3D моделирования;</li> <li>– реализовать разработанный алгоритм на базе языков и пакетов прикладных программ 3D-моделирования;</li> <li>– проектировать и разрабатывать программное обеспечение в области обработки изображения для решения задач в области здравоохранения</li> <li>– предлагать решения оптимизации бизнес-процессов организаций;</li> <li>– определять класс систем для исследования или проектирования конкретных объектов, процессов и проблемных ситуаций;</li> <li>– проводить сбор, предобработку и анализ данных, используя соответствующие программные инструменты;</li> <li>– разрабатывать математические модели для описания различных клинических состояний и процессов;</li> <li>– оценивать эффективность различных методов распознавания образов в контексте медицинских задач;</li> <li>– применять методы гармонического анализа и преобразования сигналов для компьютерной обработки медицинских данных, использовать математические методы распознавания образов для анализа клинических данных;</li> <li>– проводить анкетирование, интервью, использовать методы наблюдения и анализа для формулирования требований к информационным системам в здравоохранении;</li> <li>– осуществлять разработку пользовательской и технической документации;</li> <li>– проводить тестирование по тест-кейсам;</li> <li>– составлять чек-листы и тест-кейсы тестирования;</li> <li>– определять экономические показатели для выбора решения в профессиональной сфере;</li> <li>– использовать программные средства UX и UI дизайна;</li> <li>– проектировать пользовательский интерфейс медицинских информационных систем, с учетом модели качества;</li> <li>– проектировать модули медицинских информационных систем</li> <li>– разрабатывать информационные модели лечебного и диагностического процессов в медицинских организациях,</li> <li>– разрабатывать структуру и формировать базы данных и знаний для систем поддержки врачебных решений,</li> <li>– проводить испытания и сопровождать автоматизированные медико-технологические системы,</li> <li>– составлять инструкции пользователя по работе с системами,</li> <li>– оценивать потребности пользователей и формировать требования к разработке ИС.</li> </ul>
--	---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обрабатывать большие массивы медицинских данных и анализировать их с целью выявления факторов риска развития болезней.</li> <li>– разрабатывать и применять специализированные инструменты для улучшения точности диагностики и назначения лечения.</li> </ul> <p><b>Владеть</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками построения алгоритмов для решения задач 3D-моделирования;</li> <li>– – навыками создания программных средств на основе алгоритмов для решения задач 3D моделирования.</li> <li>– навыками применения пакетов прикладных программ для обработки изображений в области здравоохранения</li> <li>– навыками решения задач по анализу и оптимизации бизнес-процессов на основе выбранных методов и технологий моделирования, в том числе посредством автоматизации</li> <li>– современными информационными и коммуникационными технологиями для автоматизации обработки медико-технологических данных, изучения динамики популяций, биохимических и биофизических процессов в организме</li> <li>– методами статистического анализа и интерпретации результатов;</li> <li>– инструментами для математического моделирования;</li> <li>– знаниями о правовых аспектах работы с медицинскими данными и соблюдать этические нормы в своей деятельности.</li> <li>– современными компьютерными системами и средствами для реализации математических методов гармонического анализа, преобразования сигналов и распознавания образов</li> <li>– навыками работы с информационными источниками в сфере здравоохранения для обеспечивать информационно-технологической поддержки;</li> <li>– навыками сбора информации, опроса пользователей;</li> <li>– навыками работы с цифровыми сервисами совместной работы, в том числе для размещения программных проектов;</li> <li>– навыками разработки технической документации;</li> <li>– навыками расчета стоимости владения и разработки программного приложения;</li> <li>– программными средствами графического моделирования и проектирования информационных систем</li> <li>– навыками проектирования автоматизированных консультативных систем для задач здравоохранения,</li> <li>– современными подходами при разработке интеллектуальных систем для медицины и здравоохранения</li> <li>– языками программирования и технологиями разработки приложений.</li> <li>– средствами управления версиями и системой контроля качества ПО.</li> <li>– методом машинного обучения и инструментами анализа больших данных</li> </ul>
--	---

### **3.2 Вид выпускной квалификационной работы в соответствии с уровнем образования**

Вид выпускной квалификационной работы (ВКР) в соответствии с требованиями, установленными ФГОС ВО, и уровнем высшего образования:

– дипломная работа.

ВКР представляет собой выполненную обучающимся (несколькими обучающимися совместно) работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

### **3.3 Порядок выполнения ВКР**

В соответствии с уровнем образования (уровень специалитета) обучающийся выполняет выпускную квалификационную работу, демонстрирующую уровень его

подготовленности к самостоятельной профессиональной деятельности.

Выпускная квалификационная работа (ВКР) связана с разработкой конкретных теоретических вопросов, являющихся частью научно - исследовательских работ, выполняемых кафедрой, с экспериментальными исследованиями или с решением прикладных задач. ВКР является самостоятельным исследованием или выполняется в составе коллектива разработчиков.

Выпускникам рекомендуются следующие направления исследований для подготовки ВКР:

- Медицинские технологии и диагностика.
- Математическое моделирование в задачах профессиональной деятельности.
- Информационные технологии и системы в профессиональной деятельности.

ВКР является самостоятельным научным исследованием учебно-исследовательского характера студента выпускного курса, представляет собой теоретико-прикладную разработку проекта решения актуальной профессиональной проблемы в области здравоохранения (в сферах: информационно-технологической деятельности в области медицинской кибернетики; медико-биологических исследований, направленных на создание условий для сохранения здоровья, обеспечения профилактики, диагностики и лечения заболеваний).

В работе должны быть сбалансировано представлены теоретическое обоснование и описание выполненной исследовательской или практической работы. ВКР должна выявлять уровень профессиональной эрудиции выпускника, его методическую подготовленность, владение умениями и навыками профессиональной деятельности.

***ВКР должна:***

- носить творческий характер,
- отвечать требованиям логичного и четкого изложения материала, доказательности и достоверности фактов,
- отражать умения выпускника пользоваться рациональными приемами поиска, отбора, обработки и систематизации информации, способности работать с литературными источниками;
- правильно оформлена (четкая структура, завершенность, правильное оформление библиографических ссылок, списка литературы, аккуратность исполнения).

ВКР оформляется в виде текста с приложением графиков, таблиц, схем и других материалов, иллюстрирующих содержание работы.

Оптимальный объем ВКР – 50-60 страниц машинописного текста.

В процессе написания ВКР студент на основе полученных знаний по общетеоретическим и специальным дисциплинам, практического материала, собранного в период прохождения преддипломной практики и подготовки ВКР, проводит научное исследование по заданной теме. Выполнение ВКР является комплексной проверкой подготовки специалиста к практической деятельности.

***Структура ВКР.***

Общие требования к ВКР:

- актуальность выбранной темы,
  - четкость построения структуры, логическая последовательность и убедительность аргументации; полнота и точность формулировок, доказательств, выводов; обоснованность предложений;
  - применение информационных технологий в исследовательской работе;
  - практическая значимость выводов и предложений.
- При выполнении ВКР студент должен продемонстрировать способности:
- самостоятельно поставить творческую задачу, оценить ее актуальность и социальную значимость;
  - выдвинуть рабочую гипотезу;
  - собрать и обработать информацию по теме ВКР;

- изучить и критически проанализировать полученные материалы;
- глубоко и всесторонне исследовать выявленную проблему;
- выработать, описать и профессионально аргументировать свой вариант решения рассматриваемой проблемы;
- сформулировать логически обоснованные выводы, предложения, рекомендации по внедрению полученных результатов в практику.

Пояснительная записка должна содержать следующие структурные элементы:

- титульный лист;
- задание на выполнение ВКР;
- реферат;
- содержание;
- нормативные ссылки;
- определения;
- обозначения и сокращения;
- введение;
- основная часть;
- заключение и выводы;
- список литературы;
- приложения.

Во введении приводится:

- обоснование актуальности выбранной темы;
- перечень задач ВКР и характеристика целей, обеспечиваемых за счет их реализации;
- объект, предмет, гипотеза исследования;
- краткая характеристика используемых методов и методик, которые позволяют обеспечить оптимальное решение поставленных задач; обоснование выборки исследования;
- характеристика результатов работы, их новизна и практическая ценность.

*Рекомендуемая структура основной части пояснительной записи ВКР.*

Теоретическая глава:

- концептуальный анализ объекта исследования;
- характеристика предмета исследования, теоретическая интерпретация и операционализация основных понятий, необходимых для проведения исследования;
- выбор и обоснование направления исследования (постановка задачи).

Методическая глава:

- содержательное описание методов и методик исследования;
- характеристика выборки исследования.

Научно-исследовательская глава:

- количественный и качественный анализ основных эмпирических результатов;
- математико-статистический анализ проблемы исследования;

Проверка гипотезы исследования

Заключение и выводы:

- заключение должно содержать качественные и количественные оценки результатов выполненной ВКР. В этом разделе приводят в концентрированном виде (по пунктам) следующие сведения: перечень решенных задач; сведения о качестве и эффективности полученных решений; рекомендации по практическому применению решений; направления их совершенствования (развития)

Во введении приводится:

- обоснование актуальности выбранной темы;
- перечень задач ВКР и характеристика целей, обеспечиваемых за счет их реализации;
- объект, предмет, гипотеза исследования;
- краткая характеристика используемых методов и методик, которые позволяют обеспечить оптимальное решение поставленных задач; обоснование выборки исследования;

- характеристика результатов работы, их новизна и практическая ценность.

### **Правила оформления текста ВКР**

Оптимальный объем для ВКР любой степени сложности - 2 - 2,5 авторских листа, т.е. примерно 50-60 машинописных страниц, напечатанных через 1,5 интервала (размер шрифта 14 пг). Материалы неконцептуального характера могут быть помещены в приложение, объем которого не ограничен. Листы сшиваются в папку для дипломных работ, или аккуратно переплетаются в твердом переплете. Бумага должна быть одинаковой по качеству и формату: А-4 (210x297 мм). Размеры полей: левого (25 мм.+5 мм. на переплет) 30мм.; правого - 10мм.; верхнего - 20мм.; нижнего - 25мм.

Титульный лист оформляется по образцу, предложенному факультетом. Форма титульного листа ВКР приведена в приложении 1.

За титульным листом следует содержание (оглавление) работы.

Все страницы должны быть пронумерованы; титульный лист и содержание входят в общий объем, но не нумеруются.

Названия глав и параграфов выделяются шрифтом или подчеркиваются. Оформление заголовков, подзаголовков в работе должно быть единообразным и не отличаться пестротой и вычурностью.

Все цитаты должны быть сверены с источником и заключены в кавычки. Чужой текст, пересказываемый своими словами, оформляется с ссылками на источник. Все сноски и ссылки оформляются единообразно. Они могут быть либо внутритестовыми (в скобках указывается фамилия, инициалы авторы; порядковый номер работы по библиографическому списку, номер страницы); либо подстрочными (после цитаты ставится индекс 1, 2, а внизу страницы под этим индексом помещаются выходные данные цитируемого источника; размеры полей при этом не могут быть изменены); либо затекстовыми (помещаемыми под соответствующими индексами в конце главы или в конце работы в разделе «Примечания»).

Оформление графиков, таблиц, схем, чертежей, рисунков, фотографий, карт и т.п. должно быть единообразным и отвечать техническим стандартам и эстетическим требованиям.

В конце работы (если есть приложения, то перед приложениями) помещается «Список использованной литературы».

Названия работ в списке располагаются в алфавитном порядке по фамилиям авторов. Если приводится несколько работ одного автора, то они располагаются в обратном хронологическом порядке (от более поздних к более ранним изданиям).

Список оформляется в соответствии с правилами библиографического описания в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32 – 2001, ГОСТ 2.105 – 95 и ГОСТ Р 6.30 – 97.

### **Порядок выполнения ВКР**

Студент выбирает тему ВКР согласно тематике, разработанной кафедрой. Студенту предоставляется право выбора темы ВКР, в том числе и предложение своей тематики с обоснованием целесообразности ее разработки.

Руководители ВКР назначаются из числа профессорско-преподавательского состава КГПИ КемГУ приказом директора о закреплении тем ВКР. Закрепление темы и назначение руководителя осуществляется профилирующей кафедрой на основании личного заявления студента. Заявление подается студентом на имя заведующего кафедрой по установленной форме с указанием темы ВКР, научного руководителя и места преддипломной практики. Заявление визируется руководителем. Сроки подачи заявлений устанавливаются кафедрой.

Закрепление темы и назначение руководителя ВКР последовательно утверждаются заседанием кафедры, Ученым советом факультета и приказом директора КГПИ КемГУ. После утверждения темы ВКР студенту выдается задание с критериальными требованиями

Задание на выполнение ВКР содержит тему ВКР согласно приказу, основную задачу исследования, содержание работы (перечень подлежащих разработке вопросов), содержание пояснительной записки, перечень демонстрационных материалов, а также дата выдачи задания и срок сдачи готовой ВКР. Задание подписывается руководителем и

студентом, после чего – утверждается заведующим кафедрой.

Сроки для выполнения и защиты ВКР определяются графиком учебного процесса. Форма примерного календарного графика подготовки ВКР приведена в приложении 2.

График выполнения ВКР составляется кафедрой, доводится до сведения студентов руководителями ВКР и размещается на стенде кафедры. Заведующий кафедрой осуществляет общий контроль за ходом подготовки ВКР на основании сводного графика. В сводном графике устанавливаются сроки периодического отчета студентов по выполнению частей ВКР.

Степень готовности частей ВКР отмечается руководителем в графике и на стенде кафедры.

Заведующий кафедрой может проводить выборочные проверки состояния выполнения отдельных ВКР.

#### **Порядок назначения руководителя ВКР:**

Руководители для выполнения ВКР назначаются приказом директора из числа профессорско-преподавательского состава КГПИ КемГУ. Информация о закреплении за студентами руководителей и тем ВКР доводится до сведения студентов выпускного курса и последовательно утверждается заседанием кафедры, Ученым советом факультета и приказом директора КГПИ КемГУ. Для студента, занимающегося под руководством преподавателя кафедры научно-исследовательской работой, выбор руководителя и темы ВКР может быть предопределен на более ранней стадии обучения и лишь юридически оформлен в последнем учебном семестре.

#### **Руководитель ВКР должен:**

- 1) Выдать студенту задание на разработку ВКР по установленной форме.
- 2) Обеспечить руководство преддипломной практикой, принять отчет о прохождении практики.
- 3) Оказать практическую помощь студенту в разработке плана и методики выполнения ВКР.
- 4) Обеспечить квалифицированную консультацию в подборе литературных источников, статистических и иных фактических материалов, необходимых для выполнения ВКР.
- 5) Осуществлять систематический контроль хода ВКР в соответствии с разработанным планом.
- 6) После окончания разработки ВКР дать оценку корректности заимствований материала работы через систему «АНТИПЛАГИАТ» (или др.) и качества ее выполнения и соответствия предъявленным требованиям в отзыве руководителя, а также поставить свою подпись на титульном листе ВКР. В отзыве указывается мнение руководителя о допуске к защите и оценка ВКР. Примерная структура отзыва руководителя ВКР представлена в Приложении 7.
- 7) Подготовить студента к предзащите ВКР.
- 8) Подготовить студента к защите ВКР.

Руководитель ВКР ведет постоянное наблюдение за выполнением студентом всех разделов ВКР в сроки, регламентируемые графиком. О всех существенных отклонениях от установленных сроков руководитель ставит в известность заведующего кафедрой.

#### **3.4 Порядок допуска к защите ВКР**

К выполнению и защите ВКР, допускаются студенты, сдавшие итоговый экзамен. Процедура подготовки и предзащиты ВКР устанавливается профилирующей кафедрой.

#### **Порядок нормоконтроля ВКР**

После оформления ВКР студент передает ее на нормоконтроль. Нормоконтроль осуществляется сотрудником, назначенным заведующим выпускающей кафедрой из числа преподавателей кафедры. Нормоконтролер проверяет ВКР на предмет соответствия требованиям ГОСТ к оформлению текста и на корректность заимствований материала работы. Замечания отражаются в листе нормоконтроля.

Оформление ВКР выполняется в соответствии с методическими материалами.

## *Проверка корректности заимствований и размещение в ЭИОС вуза*

Проверка корректности заимствований материала работы проводится в установленном в КГПИ КемГУ порядке.

Готовая ВКР в обязательном порядке проходит проверку на степень оригинальности представленного текста в системе «Антиплагиат» (или др.). Для проверки на объем заимствования текст ВКР в установленном порядке передается ответственным лицам, назначенным распоряжением по институту, факультету, в электронном виде не позднее, чем за 10 рабочих дней до дня защиты ВКР. Ответственные лица осуществляют проверку работы на наличие заимствований в системе «Антиплагиат. ВУЗ» или иной системе, определенной КемГУ, распечатанный отчет по итогам проверки передают руководителю ВКР. Руководитель ВКР вносит информацию об объеме заимствования в отзыв на выпускную квалификационную работу.

Тексты ВКР, за исключением случая, когда она содержит сведения, составляющие государственную тайну, размещаются в электронной информационно-образовательной среде КГПИ КемГУ ответственными лицами, назначенными распоряжением по институту, факультету, в течение недели после завершения ИА.

Работы, не прошедшие проверку в соответствии с требованиями «Регламента проверки выпускных квалификационных работ и публикаций на некорректные заимствования», а также при установлении факта плагиата (присвоения авторства чужих идей и произведений) к защите не допускаются.

Выпускная квалификационная работа и отзыв передаются в ИЭК не позднее, чем за 2 календарных дня до дня защиты.

### **3.5 Порядок защиты ВКР**

Защита ВКР проводится каждым студентом индивидуально на открытых заседаниях ИЭК с участием не менее двух третей ее состава.

Защита ВКР является открытым, публичным мероприятием, производится в подготовленной сотрудниками профилирующей кафедры аудитории.

Секретарь ИЭК приглашает к защите студента, озвучивает тему ВКР.

Студент в течение 10 минут излагает основные положения представленной работы. При этом обосновывается актуальность темы ВКР,дается характеристика объекта исследования, раскрывается основное содержание работы, излагается сущность предлагаемых мероприятий с обоснованием их социальной эффективности. В процессе доклада студент может использовать демонстрационные материалы.

После завершения доклада студенту задаются вопросы как членами ИЭК, так и другими присутствующими. При подготовке ответов на вопросы студент имеет право пользоваться текстом ВКР и обдумывать свои ответы. После доклада и ответов на вопросы ИЭК заслушивает отзыв руководителя.

Решение ИЭК об оценке ВКР производится на закрытом совещании. Оценка выставляется комиссией с учетом отзыва научного руководителя, доклада и ответов студента в процессе защиты. ВКР оценивается по четырем балльной системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценка объявляется в тот же день после оформления в установленном порядке протоколов заседаний ИЭК о защите ВКР.

Если ВКР представляет теоретический или практический интерес, ИЭК дает рекомендации по ее опубликованию, и возможно – внедрению работы в практику работы соответствующих служб и органов.

При успешной защите ВКР студенту присваивается квалификация «врач-кибернетик» и принимается решение о выдаче диплома. Результат защиты ВКР и решение о присвоении квалификации студенту оформляются в зачетную книжку и заверяются подписями всех членов комиссии, присутствовавших на заседании.

### **3.6 Критерии оценки защиты ВКР**

Итоговая оценка за выполнение и защиту ВКР складывается из следующих элементов оценивания:

- работа студента в течение семестра по выполнению ВКР;
- содержание ВКР;
- демонстрационные материалы (презентация результатов работы);
- доклад на защите;
- ответы на вопросы членов комиссии.

### **Критерии оценки ВКР**

В ВКР выпускник должен обнаружить следующие основные умения:

- Умение самостоятельно осмысливать тему, ее границы, связи с другими (более широкими, более узкими) темами, ее значимость для соответствующей области знаний, профессиональной и общекультурной подготовки учителя.

Умение самостоятельно работать с научной и методической литературой, составлять библиографию по теме, отбирать и критически использовать из прочитанного то, что имеет непосредственное отношение к теме; правильно оформлять примечания, сноски, цитаты.

Умение самостоятельно собирать и анализировать фактический материал, владеть необходимыми методами и приемами его научного анализа.

Умение владеть научным стилем речи, грамотно и логично излагать мысли, оформлять работу в соответствии с установленными требованиями.

Степень совершенства этих умений, равно как и степень новизны и практической значимости полученных результатов, является основным критерием оценки дипломной работы.

Члены ИЭК оценивают ВКР на основании уровня сформированности компетенций выпускника, который оценивают руководитель, рецензент и члены ИЭК, а также на основании соответствия дополнительным показателям качества подготовки и защиты ВКР, в том числе, степени раскрытия темы, самостоятельности и глубины изучения проблемы, обоснованности выводов и предложений и др.

В оценочном листе руководителя ВКР и членов ИЭК представлено 4 уровня сформированности компетенций в ходе выполнения ВКР:

2 – низкий (компетенция не сформирована);

3 – достаточный / средний (компетенция сформирована частично, на 50-75%);

4 – выше ожидаемого / среднего (компетенция сформирована на 76-90 %);

5 – высокий (компетенция полностью сформирована, т.е. на 100%, что подтверждено результатами, представленными в ВКР).

Результаты защиты ВКР, определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляются в тот же день после оформления в установленном порядке протокола заседания ИЭК.

Критерии оценки отдельных компонентов ВКР и отдельных этапов защиты ВКР

Критерии оценивания защиты ВКР	Критериальные показатели	Оценка
Качество выполненной ВКР (соответствие содержания ВКР целевым установкам, степень решения задач, которые были поставлены перед разработчиком ВКР, выполнение требований нормативно-правовых документов, полнота раскрытия темы, актуальность и практическая значимость работы, своевременность и самостоятельность подготовки материалов	Аргументировано и полно раскрыта актуальность темы, научная и практическая значимость, работа носит исследовательский характер. Теоретическая глава грамотно изложена, присутствует глубокий анализ материала, свободное владение материалами и методами исследований. Выводы обоснованы, соответствуют задачам и цели работы. Высокое качество изложения материала в тексте ВКР, материал логически связан, наличие наглядных иллюстраций, нет ошибок и неточностей	Отлично
	С небольшими недостатками показана актуальность темы, научная и практическая значимость, работа носит исследовательский характер. Теоретическая глава грамотно изложена, представлен анализ материала, владение основными материалами и методами исследований. Выводы соответствуют задачам и цели работы, но не вполне обоснованы.	Хорошо
	Частично раскрыта актуальность темы, научная и	Удовлетворительно

	практическая значимость. Теоретическая глава грамотно изложена, представлен анализ материала, владение основными материалами и методами исследований базируется на практическом материале, но имеет поверхностный анализ и недостаточно критический разбор. Выводы частично соответствуют задачам и цели работы. Материал слабо логически связан, присутствуют значительные неточности и грамматические ошибки.	льно
	Не раскрыта актуальность темы, научная и практическая значимость, работа не носит исследовательский характер. Теоретическая глава, материалы и методы исследований изложены с недостатками, слабое владение материалом и методами исследования. Не имеет выводов, либо они носят декларативный характер	Неудовлетворительно
Содержательность и научность доклада (соответствие доклада разработанной теме, необходимая полнота отображения основных положений, выводов и рекомендаций работы, стройность, логичность построения, умелая иллюстрация доклада, умение свободно, без использования его конспекта излагать разработанный материал, поведение студента во время защиты)	<p>Содержание доклада соответствует разработанной теме исследования, доклад в полной мере отображает основные положения, выводы и рекомендации работы; построение доклада логично, студент показывает знание вопросов темы,</p> <p>оперирует данными исследования, вносит предложения по теме исследования, во время доклада использует наглядные пособия (таблицы, схемы, графики и т.п.) или раздаточный материал.</p> <p>Содержание доклада соответствует разработанной теме исследования, доклад отображает основные положения, выводы работы; построение доклада логично, студент показывает знание вопросов темы, оперирует данными исследования, во время доклада использует наглядные пособия (таблицы, схемы, графики и т.п.), допускает отдельные погрешности и неточности в презентации</p> <p>Содержание доклада не в полной мере соответствует разработанной теме исследования, доклад не отображает основные положения, выводы работы; при защите студент проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы</p> <p>Содержание доклада не логично, не соответствует разработанной теме исследования; при защите студент допускает грубые ошибки в теме и данных исследования; не подготовлены наглядные пособия</p>	Отлично Хорошо Удовлетворительно Неудовлетворительно
Полнота ответов на поставленные вопросы (ответ должен пояснить именно то, ради чего он задан, краткость и аргументированность ответов, умение показать главное и сделать правильные выводы, общая компетентность по теме работы)	<p>Аргументированность ответов, умение показать главное и сделать правильные выводы, общая компетентность по теме работы. Без затруднений отвечает на поставленные вопросы</p> <p>Допускают отдельные погрешности и неточности в ответах на вопросы</p> <p>Не всегда дает исчерпывающие аргументированные ответы на заданные вопросы</p> <p>Студент затрудняется отвечать на поставленные вопросы по теме, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки</p>	Отлично Хорошо Удовлетворительно Неудовлетворительно
Выполнение требований, предъявляемых к оформлению ВКР (выполнение требований к структуре, компоновке, оформлению)	<p>Требования к структуре, компоновке, оформлению ВКР выполнены в полном объеме</p> <p>Требования к структуре, компоновке, оформлению ВКР выполнены с незначительными нарушениями (например, наличие опечаток, сбой форматирования и др.)</p> <p>Требования к структуре, компоновке, оформлению ВКР выполнены с нарушениями</p> <p>Требования к структуре, компоновке, оформлению ВКР не выполнены.</p>	Отлично Хорошо Удовлетворительно Неудовлетворительно
Отзывы и рецензия	Положительный отзыв научного руководителя и рецензента	Отлично

	Положительный отзыв научного руководителя и рецензента с незначительными замечаниями	Хорошо
	В отзывах рецензентов имеются замечания по содержанию работы и методике анализа данных	Удовлетворительно
	В отзыве научного руководителя/консультанта и в рецензии, имеются серьезные замечания по сути теоретической и экспериментальной частям ВКР, на которые студент не может грамотно и аргументировано ответить	Неудовлетворительно

### 3.7 Примерный перечень тем ВКР

Примерный перечень тем ВКР, предлагаемых обучающимся на выбор:

1. Анализ и прогнозирование медико-демографических процессов в индустриальных странах.
2. Анализ влияния атмосферных загрязнителей на частоту врожденных пороков развития и прогнозирование их динамики.
3. Автоматизированная система оценки эффективности территориальной онкологической службы.
4. Медико-статистический анализ и прогнозирование заболеваемости и качества жизни больных сахарным диабетом.
5. Автоматизированные системы для профилактики, диагностики, прогнозирования и лечения уролитеаза.
6. Анализ лечения и качества жизни больных хронической сердечной недостаточностью.
7. Анализ заболеваемости и качества медицинской помощи при стенокардии.
8. Автоматизированный программный комплекс классификации состояния организма по биологическим сигналам.
9. Автоматизированная система прогнозирования сердечно-сосудистых заболеваний.
10. Выделение и обработка информативных диапазонов частот в биомедицинских системах.
11. Разработка распределенной системы удаленной диагностики состояния сердечно-сосудистой системы человека.
12. Автоматизированная система анализа кардиосигнала.
13. Спектральный анализ данных в электромиографии при повторяющейся мышечной нагрузке.
14. Исследование методов и алгоритмов сегментации флюорограмм грудной клетки.
15. Разработка моделей принятия решений для системы интеллектуальной поддержки прогнозирования сердечно-сосудистых заболеваний на основе теста Леонгарда.
16. Разработка модели принятия решений для системы интеллектуальной поддержки прогнозирования сердечно-сосудистых заболеваний на основе теста «Индивидуально-типологический опросник».
17. Система поддержки принятия решений превентивной скрининг-диагностики неспецифического реактивного гепатита.
18. Статистическое исследование факторов, влияющих на результаты лечения ГИБП у пациентов с ревматоидным артритом высокой степени активности
19. Разработка математических методов и алгоритмов обработки статистической информации о посещаемости поликлиники клиники 1 ГКБ в зависимости от дня недели и времени дня.
20. Математическое моделирование подготовки пациентов к УЗИ органов брюшной полости с использованием методов сетевого планирования.
21. Экономический анализ отделения терапии клиники НИИ КПГПЗ методами распознавания образов.
22. Математическое и программное обеспечение задачи раннего распознавания заболеваний сердечно - сосудистой системы среди сотрудников НИИ КПГПЗ до 45 лет.
23. Компьютерное моделирование отдельных стадий процессов клеточной гибели

лимфоцитов при свободнорадикальных патологиях человека.

24. Компьютерное моделирование процессов функционирования иммуноцитов человека в условиях воздействия активных форм кислорода.

25. Исследование *in silico* процессов воздействия ионизирующей радиации на компоненты крови человека.

26. Применение численных методов для оценки действия антибиотиков определенного класса.

27. Скрининг *in silico* и тестирование *in vitro* высокоаффинных лигандов для иммобилизации протеаз медицинского назначения.

28. Направленный дизайн лигандов и ферментов для создания биосенсоров.

29. Поиск *in silico* точек для сайт-направленного мутагенеза генов, оптимизация кодонов для генов, кодирующих инулиназу.

30. Создание компьютерных моделей регуляции экспрессии антигенов главного комплекса гистосовместимости второго класса.

31. Изучение молекулярных механизмов рецепции цитокинов лимфоцитами крови человека.

32. Изучение механизмов распределения препаратов внутри опухолевой клетки в условиях фотодинамической терапии.

33. Окулографический интерфейс: прогноз движения глаз при выполнении различных операций.

34. Прогноз заболеваемости сердечно-сосудистой системы жителей г. Новокузнецк.

35. Разработка способов дифференциальной диагностики социально-значимых заболеваний с использованием нейронных сетей.

36. Методы машинного обучения в анализе медицинской информации

37. Анализ сходства пациентов по медицинской документации

38. Разработка структуры и формализация медицинских документов.

39. Разработка и адаптация систем классификации и кодирования медицинской информации.

40. Разработка технологии обмена медицинскими данными.

41. Оценка возможностей современных методов диагностики и выявление параметров при управлении потоками пациентов на этапе скрининга.

42. Разработка диагностических автоматизированных систем для выявления социально-значимых заболеваний

43. Создание лабораторных портретов различных заболеваний с учетом специфики конкретного лечебного учреждения.

44. Разработка интеллектуальной системы поддержки диагностики социально-значимых заболеваний.

45. Разработка формализованных алгоритмов диагностики и лечения больных с сердечно-сосудистыми заболеваниями.

Выбор темы ВКР обучающимся из утвержденного перечня тем производится не позднее, чем за 6 месяцев до проведения ИА по календарному учебному графику на основании личного заявления на имя заведующего выпускающей кафедрой.

### **3.8 Порядок подачи и рассмотрения апелляций**

По результатам итоговых аттестационных испытаний обучающийся имеет право на апелляцию - письменную апелляцию о нарушении, по его мнению, установленной процедуры проведения итогового аттестационного испытания и (или) несогласии с результатами итогового экзамена.

Апелляция подается лично обучающимся в апелляционную комиссию не позднее следующего рабочего дня после объявления результатов итогового аттестационного испытания и рассматривается не позднее 2-х дней с момента подачи. Решение может быть принято в отсутствие обучающегося.

Решение апелляционной комиссии доводится до сведения обучающегося, подавшего

апелляцию, в течение 3 рабочих дней со дня заседания апелляционной комиссии. Факт ознакомления обучающегося, подавшего апелляцию, с решением апелляционной комиссии удостоверяется подписью обучающегося.

## **4 Программа итогового экзамена**

### **4.1 Титульный лист программы итогового экзамена**

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральноегосударственноебюджетноеобразовательноеучреждениевысшегообразования  
«КЕМЕРОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Кузбасский гуманитарно-педагогический институт

---

Факультет физической культуры, естествознания и природопользования

УТВЕРЖДАЮ:

Директор

Д. Г. Вержицкий

«\_\_\_\_\_» 20\_\_\_\_ г.

### **ПРОГРАММА ИТОГОВОГО ЭКЗАМЕНА**

специальность

30.05.03 Медицинская кибернетика

Направленность (профиль) / специализация программы  
«Медицинские информационные системы»

Уровень профессионального образования

Высшее образование – специалитет

Квалификация  
врач-кибернетик

Форма обучения  
очная

Новокузнецк, 20\_\_

#### **4.2 Перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы, проверяемые на итоговом экзамене**

Код и название компетенции	Индикатор достижений	Планируемые результаты обучения
<b>Универсальные компетенции</b>		
УК-1 Способен осуществлять критический анализ на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК 1.1 Решает поставленные задачи с применением системного подхода. УК 1.2 Соотносит разнородные явления и систематизирует их в соответствии с требованиями и условиями задачи. УК 1.3 Имеет практический опыт работы с информационными источниками. УК 1.4 Владеет приемами сбора, структурирования и систематизации информации. УК 1.5 Имеет практический опыт представления информации с помощью различных математических моделей.	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– античный генезис философской техники проблематизации;</li> <li>– основы философского различия понятий <i>рефлексия</i> и <i>анализ</i>;</li> <li>– возможности и ограничения системного подхода как одного из вариантов проблематизации мира,</li> <li>– особенности моделирования и его особую роль в системном анализе;</li> <li>– основные способы математической обработки данных;</li> <li>– способы применения математических знаний в общественной и профессиональной деятельности,</li> <li>– базовые понятия и определения системного анализа как основы системного подхода;</li> <li>– классификацию систем;</li> <li>– общие закономерности и универсальные законы систем;</li> <li>– основы применения специальных и смешанных методов системного анализа для решения поставленных задач;</li> <li>– цели, задачи и принципы системного анализа;</li> <li>– содержание этапов системного анализа;</li> <li>– классификацию методов системного анализа;</li> <li>– процедуру проведения системного анализа;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– различать вопросы философские и нефилософские;</li> <li>– объяснить содержательное соотношение философских понятий <i>анализ</i> и <i>метод</i>;</li> <li>– раскрыть базовые процедуры картезианского метода,</li> <li>– ориентироваться в системе математических знаний как целостных представлений для формирования научного мировоззрения;</li> <li>– применять понятийно-категориальный аппарат, основные законы математических наук в социальной и профессиональной деятельности;</li> <li>– применять методы математической обработки информации для решения общественных и профессиональных задач,</li> <li>– выявлять системные связи и отношения между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами на основе принятой парадигмы;</li> <li>– выделять и структурировать этапы системного анализа при реализации конкретной задачи;</li> <li>– определять категории того или иного системного метода;</li> <li>– использовать метод синтеза в системном подходе;</li> </ul> <p>применять на практике методы системного анализа для решения поставленных задач.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками процедуры философского чтения;</li> <li>– критики целеполагания как базовой практики современной социальности,</li> <li>– навыками формулировки и аргументирования выводов и суждений;</li> <li>– навыками использования математических знаний в контексте общественной и профессиональной деятельности;</li> <li>– навыками математической обработки информации,</li> <li>– навыками работы с инструментарием системного анализа для решения поставленных задач.</li> </ul>
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>		
ОПК-1. Способен использовать и применять фундаменталь	ОПК-1.1. Применяет фундаментальные и прикладные медицинские знания для решения стандартных	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- законы, закономерности и понятия неорганической и органической химии, их математический аппарат;</li> <li>- основные понятия и законы биологии и экологии содержания учебных тем по биологии в соответствии с принципом научности и</li> </ul>

<p>ные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности</p>	<p>задач профессиональной деятельности.</p> <p><b>ОПК-1.2.</b> Применяет фундаментальные естественно-научные знания для решения стандартных задач профессиональной деятельности.</p> <p><b>ОПК-1.3.</b> Применяет медицинские и естественно-научные знания для постановки и решения инновационных задач профессиональной деятельности</p> <p><b>ОПК-1.4</b> Использует и применяет прикладные естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности</p>	<p>доступности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- отличительные особенности биологических систем на всех уровнях организации жизни; основные закономерности наследования и изменчивости;</li> <li>- основные положения теории эволюции;</li> <li>- законы функционирования экосистем;</li> <li>- основные закономерности развития и жизнедеятельности организма на основе структурной организации клеток, тканей и органов;</li> <li>- патогенез развития заболеваний;</li> <li>- методы анализа социально-значимых проблем и процессов;</li> <li>- основные качественные и количественные характеристики нормального анатомического строения органов и систем человека, методологические подходы к изучению нормальной анатомии человека;</li> <li>- современные проблемы иммунологии и её взаимосвязь с другими медицинскими науками;</li> <li>- базовые основы молекулярной биологии, основные факты, концепции, принципы и теории, связанные с молекулярными процессами, происходящими в клетке;</li> <li>- основные понятия и принципы молекулярной биологии, а также структуру макромолекул, принципы и механизмы их воспроизведения, сохранения и функционирования;</li> <li>- порядок сбора, хранения, поиска, информации о биологических системах, достижениях в медицине.</li> <li>- основные физико-химические методы анализа, используемые для разработки и экспертизы биологического материала, лекарственных средств;</li> <li>- принципы классификации, биологические свойства микроорганизмов, факторы патогенности возбудителей инфекционных заболеваний;</li> <li>- законы генетики, закономерности наследственности и изменчивости в индивидуальном развитии человека;</li> <li>- молекулярные основы наследственности и изменчивости;</li> <li>- основные методы, применяемые в общей и медицинской генетике;</li> <li>- естественно-научную информацию для решения стандартных задач профессиональной деятельности;</li> <li>- специализированное диагностическое и лечебное оборудование и медицинские изделия, предусмотренные порядком оказания медицинской помощи;</li> <li>- физические свойства ионизирующих излучений, основные закономерности взаимодействия излучения с веществом и законы поглощения энергии излучения в различных средах и тканях;</li> <li>- основные этапы и механизмы формирования радиобиологических эффектов на уровне биомолекул, клеток, тканей и организма в целом и факторы, определяющие радиочувствительность биологических объектов разного уровня организации; механизмы пострадиационного восстановления на уровне ДНК, клеток, тканей и организмов;</li> <li>- основные понятия алгоритмизации;</li> <li>- современные информационно-коммуникационные технологии;</li> <li>- формулы сокращенного умножения, действия со степенями и корнями, тригонометрические формулы, логарифмические формулы;</li> <li>- свойства функций;</li> <li>- методы решения уравнений и неравенств.</li> <li>- основные факты, концепции и принципы алгебры, геометрии и математического анализа.</li> <li>- основные понятия, законы и методы физики;</li> <li>- границы применения изученных физических моделей при решении физических и межпредметных задач;</li> <li>- основные факты, концепции и принципы теории вероятностей и математической статистики.</li> <li>- типовые математические модели при для решения прикладных</li> </ul>
---	--	---

	<p>задач математической статистики в профессиональной области.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- математические методы моделирования по тематике выполняемых научно-исследовательских прикладных задач;</li> <li>- принципы и методы математического моделирования в биологии и медицине;</li> <li>- различные типы моделей (детерминированные, стохастические, статические, динамические) и их применение;</li> <li>- современные математические методы.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять знания в области химии для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности;</li> <li>- применять знания общебиологических закономерностей при использовании в сфере медицины;</li> <li>- сравнивать и описывать биологические объекты;</li> <li>- моделировать экологическую ситуацию;</li> <li>- применять микроскопическую технику;</li> <li>- готовить доклад/сообщение по проблемным вопросам современной биологии и экологии, публично выступать по проблеме, просто разъяснять сложное, участвовать в дискуссии; анализировать собственные публичные выступления, изменять его структуру и содержание в соответствии с новыми данными;</li> <li>- анализировать роли социальных и биологических факторов в развитии болезней;</li> <li>- оценивать фундаментальные и биохимические изменения при различных заболеваниях и патологических процессах;</li> <li>- обосновывать патогенетически оправданные методы и принципы диагностики;</li> <li>- на основании адекватно проведенного общего клинического, лабораторного и инструментального обследования устанавливать и правильно формулировать диагноз с учетом Международной статистической классификации болезней и проблем, связанных со здоровьем;</li> <li>- оценивать и анализировать нормальное строение органов для постановки и решения задач применения биофизического метода изучения анатомических характеристик в клинической практике;</li> <li>- формулировать цели и задачи профессиональной деятельности на основании фундаментальных знаний о роли иммунологических механизмов в норме и при различных заболеваниях человека;</li> <li>- анализировать молекулярно-биологические процессы на основе знания принципов и механизмов функционирования важнейших макромолекул;</li> <li>- воспроизводить основные молекулярно-биологические методы исследования для решения задач медико-биологических исследований;</li> <li>- анализировать результаты естественнонаучных, медико-биологических, клинико-диагностических исследований</li> <li>- провести анализ лекарственного и биологического материала с помощью физико-химических методов;</li> <li>- анализировать взаимодействие макро- и микроорганизмов;</li> <li>- пользоваться инструментами и оборудованием для микробиологических исследований; работать с увеличительной техникой (микроскопами, оптическими и простыми лупами);</li> <li>- описывать и анализировать состояние генетического аппарата различных клеточных структур человека;</li> <li>- применять имеющиеся естественнонаучные знания для решения профессиональных задач;</li> <li>- применять лекарственные средства, предусмотренные порядком оказания медицинской помощи;</li> <li>- применять клеточные продукты и генно-инженерные технологии, предусмотренные порядком оказания медицинской помощи;</li> <li>- анализировать радиобиологические явления, процессы (радиационное поражение структуры и функции биомолекул, клетки, органов, организма в целом) методы (радиометрия,</li> </ul>
--	--

	<p>дозиметрия) и использовать их в своей профессиональной деятельности, в частности в ядерной медицине;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать биофизические, биохимические и физико-химические механизмы возникновения патологических процессов в клетках, тканях органах и организме в целом при воздействии ионизирующих и излучений;</li> <li>- представлять задачу в виде алгоритма в словесной, графической и программной формах;</li> <li>- применять современные информационно-коммуникационные технологии для решения практических задач;</li> <li>- выполнять тождественные преобразования алгебраических выражений с применением формул сокращенного умножения, действий со степенями и корнями;</li> <li>- использовать свойства функций, выполнять построение графиков функций;</li> <li>- решать уравнения и неравенства.</li> <li>- грамотно пользоваться языком алгебры, геометрии и математического анализа;</li> <li>- строго доказывать математические утверждения в области алгебры, геометрии и математического анализа, выделяя главные смысловые аспекты в доказательствах;</li> <li>- применять знания алгебры, геометрии и математического анализа для решения практических задач.</li> <li>- грамотно пользоваться языком физики;</li> <li>- применять понятия и законы физики в решении практических задач.</li> <li>- грамотно пользоваться языком теории вероятностей и математической статистики;</li> <li>- строго доказывать математические утверждения теории вероятностей и математической статистики, выделяя главные смысловые аспекты в доказательствах;</li> <li>- применять знания теории вероятностей и математической статистики для решения практических задач.</li> <li>- выбирать и применять математические методы и методы моделирования необходимые для решения поставленных задач</li> <li>- применять математические модели при решении прикладных задач математической статистики в профессиональной области.</li> <li>- адаптировать математические модели прикладных задач математической статистики к конкретным профессиональным задачам.</li> <li>- выбирать и применять математические модели прикладной статистики необходимые для решения профессиональных задач</li> <li>- разрабатывать модель развития случайного процесса, определять его влияние на систему;</li> <li>- строить физические и математические модели реально функционирующих систем и описывать их эволюцию в терминах случайных процессов.</li> <li>- формулировать биологические и медицинские проблемы в терминах математических моделей;</li> <li>- выделять ключевые параметры и переменные для построения модели;</li> <li>- разрабатывать математические модели для различных биологических и медицинских процессов.</li> <li>- Анализировать оптимизационные методы и подбирать подходящие для решения прикладных задач;</li> <li>- на основе анализа результатов решения корректно сформулировать математически точный результат;</li> <li>- применять математические методы в исследовательской и прикладной деятельности,</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять знания в области химии для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности;</li> </ul>
--	--

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- базовыми знаниями фундаментальных разделов биологии в объёме, необходимом для биологических основ в экологии и природопользовании;</li> <li>- навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами;</li> <li>- методами отбора и анализа биологических проб и современными методами количественной обработки информации;</li> <li>- навыками организации исследовательской работы по биологии и экологии и использования знаний основных свойств био- и экосистем для оценки конкретных ситуаций;</li> <li>- знаниями по реализации этических и деонтологических аспектов врачебной деятельности в общении с коллегами, медицинским персоналом и пациентами;</li> <li>- навыками работы на персональных компьютерах, использования основных пакетов программ, в том числе по обработке экспериментальных и клинико-диагностических данных;</li> <li>- методологией постановки и решения стандартных и инновационных задач в области изучения анатомии человека;</li> <li>- методическими навыками для изучения природы и механизмов молекулярно-биологических процессов;</li> <li>- навыками использования фундаментальных и прикладных медицинских, естественнонаучных знаний и современных достижений в работе врача-бихимика;</li> <li>- методами микробиологических исследований, методами стерилизации и дезинфекции, методами экспериментальной работы на биологических объектах;</li> <li>- методами изучения наследственности (цитогенетический, генеалогический, близнецовый методы);</li> <li>- способами получения и исследования естественно-научных знаний для решения стандартных задач профессиональной деятельности;</li> <li>- навыками использования основных радиобиологических понятий; ведения дискуссии по темам общей и медицинской радиобиологии;</li> <li>- навыками оценки методологии радиочувствительности биообъектов и эффективности действия радиопротекторов и радиосенсибилизаторов по параметрам кривой «доза-эффект»;</li> <li>- способностью решать стандартные практические задачи с применением фундаментальных знаний в области математики и информационно-коммуникационных технологий.</li> <li>- способностью решать профессиональные задачи в исследовательской и прикладной деятельности, используя основы алгебры, геометрии и математического анализа.</li> <li>- способностью решать профессиональные задачи в исследовательской и прикладной деятельности, используя основы теории вероятностей и математической статистики.</li> <li>- методами прикладной математической статистики для проектирования типовых математических моделей для решения задач в профессиональной области.</li> <li>- методами анализа и моделирования случайных процессов.</li> <li>- способностью критически оценивать существующие модели и подходы в биологии и медицине;</li> <li>- способностью применять математические модели для решения нестандартных задач в медицине (например, разработка новых методов лечения).</li> <li>- навыками применения методов оптимизации для решения профессиональных задач.</li> </ul>
ОПК-2 Способен выявлять и оценивать морфофункциональные, физиологические состояния в организме человека с их последующей оценкой	ОПК-2.1 Выявляет морфофункциональные, физиологические состояния в организме человека с их последующей оценкой	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- закономерности функционирования здорового организма человека и механизмы обеспечения здоровья с позиции теории функциональных систем;</li> <li>- особенности регуляции функциональных систем организма человека при патологических процессах;</li> <li>- нормальные анатомические характеристики в органах человека для дальнейшего изучения и сравнения с патологическими состояниями и процессами;</li> </ul>

патологические процессы в организме человека, моделировать патологические состояния <i>in vivo</i> и <i>in vitro</i> при проведении биомедицинских исследований	<p>человека с их последующей оценкой</p> <p>ОПК-2.3 Моделирует патологические состояния <i>in vivo</i> при проведении биомедицинских исследований</p> <p>ОПК-2.4 Моделирует патологические состояния <i>in vitro</i> при проведении биомедицинских исследований</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные теоретические и практические проблемы, возникающие перед современной физиологией и методологией их решения;</li> <li>- строение и функции организма человека в норме и при адаптации к изменяющимся условиям окружающей среды (высокогорье, гипоксия, гипертермия);</li> <li>- возрастные особенности анатомо-физиологического развития</li> <li>- основные теоретические и практические проблемы, возникающие перед современной иммунологией и методологией их решения;</li> <li>- основные достижения иммунологии в изучении и лечении наиболее опасных заболеваний (аллергических, аутоиммунных, СПИДа, особо опасных инфекций и др.).</li> <li>- способы моделирования патологических состояний <i>in vivo</i> и <i>in vitro</i> при проведении биомедицинских исследований;</li> <li>- базовые основы молекулярной биологии, основные факты, концепции, принципы и теории, связанные с молекулярными процессами, происходящими в клетке;</li> <li>- основные понятия и принципы молекулярной биологии, а также структуру макромолекул, принципы и механизмы их воспроизведения, сохранения и функционирования;</li> <li>- патогенез инфекционных заболеваний и основные клинические симптомы;</li> <li>- патогенные и условно-патогенные микроорганизмы и критерии их значимости для оценки состояния организма человека и объектов окружающей среды, особенности патогенеза инфекционных заболеваний;</li> <li>- основные законы радиобиологии, позволяющие анализировать развитие патологических процессов в организме, в том числе, после воздействия радиационным излучением;</li> <li>- термины, используемые в курсе патологической анатомии; характерные изменения внутренних органов при важнейших заболеваниях человека;</li> <li>- терминологию, используемую в курсе патологической анатомии;</li> <li>- основные этапы, формы и закономерности развития физико-химических процессов в биологических объектах на квантовом, молекулярном, клеточном и тканевом уровнях в норме и при патологии, приводящих к проблемной ситуации;</li> <li>- основные теоретические и практические проблемы, возникающие перед современной иммунологией и методологией их решения;</li> <li>- основные достижения иммунологии в изучении и лечении наиболее опасных заболеваний (аллергических, аутоиммунных, СПИДа, особо опасных инфекций и др.).</li> <li>- способы моделирования патологических состояний <i>in vivo</i> и <i>in vitro</i> при проведении биомедицинских исследований;</li> <li>- особенности химического состава живых организмов; патологические процессы;</li> <li>- лекарственные средства, клеточные продукты и генно-инженерные технологии, предусмотренные порядком оказания медицинской помощи;</li> <li>- принципы применения специфической и неспецифической профилактики инфекционных заболеваний, национальный календарь профилактических прививок и календарь прививок по эпидемическим показаниям;</li> <li>- закономерности функционирования здорового организма человека и механизмы обеспечения здоровья с позиции теории функциональных систем; особенности регуляции функциональных систем организма человека при патологических процессах;</li> <li>- этиологию, патогенез и патоморфологию, клиническую картину, дифференциальную диагностику, особенности течения, осложнения и исходы заболеваний внутренних органов;</li> <li>- Закономерности функционирования здорового организма человека и механизмы обеспечения здоровья с позиции теории функциональных систем;</li> <li>- Особенности регуляции функциональных систем организма</li> </ul>
---	---	---

	<p>человека при патологических процессах;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- этиологию, патогенез, клиническую картину основных хирургических синдромов и заболеваний;</li> <li>- факторы влияния окружающей среды, питания, образа жизни, нарушений санитарно-гигиенического режима на возникновение хирургических заболеваний и развитие их осложнений;</li> <li>- клинические проявления основных хирургических заболеваний и основные принципы их диагностики с помощью физикального осмотра и лабораторно-инструментальных методов обследования;</li> <li>- нормальную, и патологическую анатомию, патофизиологию нервной и сердечно-сосудистой систем;</li> <li>- современные международные классификации болезней, синдромов поражения нервной системы и внутренних органов;</li> <li>- особенности функциональных систем организма человека, их регуляции и саморегуляции при воздействии внешней среды; факторы окружающей среды, оказывающие влияние на здоровье и жизнедеятельность человека; механизмы воздействия различных факторов на организм человека;</li> <li>- принципы работы и правила эксплуатации основных типов измерительных приборов, анализаторов и другого оборудования, используемого при выполнении клинических лабораторных исследований;</li> <li>- факторы, влияющие на результаты лабораторного исследования на преаналитическом, аналитическом и постаналитическом этапах;</li> <li>- технологию организации и проведения внутрилабораторного и внешнего контроля качества клинических лабораторных исследований;</li> <li>- радиочувствительность и радиорезистентность тканей и органов;</li> <li>- виды электромагнитных, ультразвуковых и корпускулярных излучений, применяемых в медицине для получения медицинских изображений;</li> <li>- критерии диагноза различных заболеваний;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-анализировать полученные результаты обследования пациента, при необходимости обосновывать и планировать объем дополнительных исследований;</li> <li>- проводить дифференциальную диагностику заболеваний внутренних органов от других заболеваний;</li> <li>- сформулировать и обосновать заключение о нормальном анатомическом строении органов человека;</li> <li>- объяснять основы биологических процессов и физиологические механизмы работы органов и систем организма человека</li> <li>- излагать и критически анализировать информацию о физиологических механизмах в норме и при патологических состояниях.</li> <li>- планировать проведение лабораторно-практических и экспериментальных исследований в области физиологии с использованием современных методов научного поиска;</li> <li>- анализировать молекулярно-биологические процессы на основе знания принципов и механизмов функционирования важнейших макромолекул;</li> <li>- воспроизводить основные молекулярно-биологические методы исследования для решения задач медико-биологических исследований;</li> <li>- распознавать основные патологические симптомы и синдромы инфекционных заболеваний;</li> <li>- составлять алгоритм микробиологических диагностических и экспериментальных исследований;</li> <li>- оценивать характер протекания патологических процессов в различных физиологических системах без и под различными внешними воздействиями, в том числе радиационных;</li> <li>- применять полученные знания о тест патогенезе, морфологических изменениях в органах и тканях;</li> <li>- отличать характерные изменения внутренних органов при</li> </ul>
--	--

	<p>важнейших заболеваниях человека;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать основные этапы, формы и закономерности развития физико-химических процессов в биологических объектах на квантовом, молекулярном, клеточном и тканевом уровнях в норме и при патологии при проблемной ситуации;</li> <li>- объяснять основы биологических процессов и физиологические механизмы работы органов и систем органов человека</li> <li>- излагать и критически анализировать информацию о механизмах иммунного ответа в норме и при патологических состояниях.</li> <li>- планировать проведение лабораторно-практических и экспериментальных исследований в области иммунологии с использованием современных методов научного поиска;</li> <li>- оценивать достоверность полученных данных, формулировать выводы;</li> <li>- применять клеточные продукты и генно-инженерные технологии, предусмотренные порядком оказания медицинской помощи;</li> <li>- организовывать и проводить иммунопрофилактику инфекционных заболеваний у взрослого населения в соответствии с действующими порядками оказания медицинской помощи с учетом стандартов медицинской помощи;</li> <li>- осуществлять сбор жалоб, анамнеза жизни и заболевания пациента и анализировать полученную информацию;</li> <li>- обосновывать необходимость и объем лабораторного обследования пациента;</li> <li>- анализировать полученные результаты обследования пациента, при необходимости обосновывать и планировать объем дополнительных исследований;</li> <li>- проводить дифференциальную диагностику заболеваний внутренних органов от других заболеваний;</li> <li>- выявлять наличие хирургического заболевания на основе данных опроса, осмотра, физикального обследования больного, результатов лабораторных и инструментальных исследований;</li> <li>- собрать анамнез, жалобы, провести опрос пациента и/или его родственников, провести объективное обследование пациента, интерпретировать результаты физикального осмотра, лабораторных и инструментальных методов обследования хирургических больных с целью выявления хирургического заболевания;</li> <li>- применять объективные методы обследования больного, выявлять общие и специфические признаки заболевания в соответствии с общепринятыми современными медицинскими критериями;</li> <li>- оценивать физиологические и патофизиологические показатели деятельности различных органов и систем в норме и патологии;</li> <li>- оценивать характер протекания патологических процессов в различных физиологических системах под различными внешними воздействиями, в том числе радиационных;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проведением дифференциальной диагностики с другими заболеваниями/состояниями, в том числе неотложными;</li> <li>- методами установления диагноза с учетом действующей международной статистической классификации болезней и проблем, связанных со здоровьем;</li> <li>- основными методами, необходимыми для проведения биомедицинских анатомических исследований;</li> <li>- навыком оценки состояния иммунной системы по результатам клинико-лабораторного обследования;</li> <li>- методическими навыками для изучения природы и механизмов молекулярно-биологических процессов;</li> <li>- навыками распознавания нозологических форм инфекционных заболеваний;</li> <li>- методами расчета возникающих изменений в организме под воздействием радиационного излучения;</li> <li>- опытом изложения самостоятельной точки зрения, анализа и логического мышления, навыками постановки предварительного диагноза;</li> </ul>
--	---

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- опытом применения полученных знаний при моделировании ситуаций, связанных с развитием различных заболеваний человека;</li> <li>- навыками исследования и выявления характера и закономерностей физико-химических процессов в биологических объектах на квантовом, молекулярном, клеточном и тканевом уровнях в норме и при патологии;</li> <li>- способностью применять биохимические методы исследования для выявления патологических процессов в организме человека с их последующей оценкой;</li> <li>- генно-инженерными технологиями, предусмотренными порядком оказания медицинской помощи;</li> <li>- определение медицинских показаний к введению ограничительных мероприятий (карантина) и показаний для направления к врачу-специалисту при возникновении инфекционных (паразитарных) болезней;</li> <li>- сбор жалоб, анамнеза жизни и заболевания пациента;</li> <li>- формулированием предварительного диагноза и составление плана лабораторных и инструментальных обследований пациента;</li> <li>- проведение дифференциальной диагностики с другими заболеваниями/со состояниями, в том числе неотложными;</li> <li>- проведение дифференциальной диагностики с другими заболеваниями/состояниями, в том числе неотложными;</li> <li>- установление диагноза с учетом действующей международной статистической классификации болезней и проблем, связанных со здоровьем;</li> <li>- навыками сбора анамнеза, опроса пациента, интерпретации данных лабораторных и инструментальных исследований с целью выявления хирургического заболевания;</li> <li>- навыками получения информации об общем состоянии пациента и заболевании;</li> </ul> <p>методами проведения профилактических мероприятий по обследованию условий внешних факторов и производственной среды; методами оценки состояния индивидуального и общественного здоровья;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками самостоятельно опознавать изображение всех органов человека и указать их основные анатомические структуры на рентгенограммах, ангиограммах, компьютерных томограммах, ультразвуковых сканограммах, сцинтиграммах.</li> </ul>
ОПК-3 Способен использовать специализированное диагностическое и лечебное оборудование, применять медицинские изделия, лекарственные средства, клеточные продукты и генно-инженерные технологии, предусмотренные порядками оказания медицинской помощи	<b>ОПК-3.1 Использует специализированное диагностическое и лечебное оборудование и медицинские изделия, предусмотренные порядком оказания медицинской помощи</b> <b>ОПК-3.2 Применяет лекарственные средства, предусмотренные порядком оказания медицинской помощи</b> <b>ОПК-3.3 Применяет клеточные продукты и генно-инженерные технологии, предусмотренные порядком оказания медицинской помощи</b> <b>Применяет лекарственные средства, предусмотренные порядком оказания медицинской помощи</b>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- специализированное диагностическое и лечебное оборудование, медицинские изделия, лекарственные средства, клеточные продукты и генно-инженерные технологии, предусмотренные порядками оказания медицинской помощи;</li> <li>- лекарственные средства, предусмотренные порядком оказания медицинской помощи;</li> <li>- предназначение медицинского изделия, строение и основные принципы работы, правила применения; основные методы инструментальной и лабораторной диагностики; основные правила проведения общего осмотра с целью обследования пациента;</li> <li>- методы лабораторных и инструментальных исследований для оценки состояния здоровья, медицинские показания к проведению исследований, правила интерпретации их результатов;</li> <li>- возможности клинического применения, принципы и методы использования диагностического оборудования для выявления основных хирургических синдромов и заболеваний;</li> <li>- возможности клинического применения, принципы и методы использования медицинского оборудования для диагностики хирургических заболеваний;</li> <li>- нормальную и патологическую анатомию, патофизиологию нервной и сердечно-сосудистой систем;</li> <li>- современные международные классификации болезней, синдромов поражения нервной системы и внутренних органов;</li> <li>- реабилитационное оборудование для решения профессиональных задач;</li> </ul>

	<p>медицинской помощи</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы работы и правила эксплуатации основных типов измерительных приборов, анализаторов и другого оборудования, используемого при выполнении клинических лабораторных исследований;</li> <li>- факторы, влияющие на результаты лабораторного исследования на преаналитическом, аналитическом и постаналитическом этапах;</li> <li>- технологию организации и проведения внутрилабораторного и внешнего контроля качества клинических лабораторных исследований;</li> <li>- основные и специальные методы получения изображений внутренних органов, систему цифрового формирования и передачи изображений;</li> <li>- систему противолучевой защиты и охраны труда при диагностическом использовании излучений;</li> <li>- основы органо-комплексного использования современных методов лучевой визуализации;</li> <li>- методы рентгенологического исследования: рентгенография, флюорография, рентгеноскопия, компьютерная томография, специальные и контрастные методы исследования;</li> <li>- методы радионуклидного исследования: сцинтиграфия, радиография, радиометрия;</li> <li>- устройство магнитно-резонансного томографа, принципы формирования магнитно-резонансного изображения органов;</li> <li>- диагностическую ценность методов лучевой диагностики;</li> <li>- принципы радиационной онкологии;</li> <li>- клинико-биологические основы лучевого лечения опухолей;</li> <li>- реакции организма на лечебное лучевое воздействие.</li> <li>- биофизические методы в диагностике и лечении;</li> <li>- использование медицинской электроники в диагностике и лечении заболеваний;</li> <li>- задачи метрологического обеспечения профессиональной деятельности;</li> <li>- основные положения теоретической метрологии;</li> <li>- основные положения в области регулирования, стандартизации и сертификации медицинской деятельности, медицинских приборов, изделий и лекарственных средств;</li> <li>- назначение, порядок разработки, оформления, утверждения и применения стандартов, норм и правил медицинской деятельности, медицинских приборов, изделий и лекарственных средств;</li> <li>- порядок осуществления подтверждения соответствия объектов профессиональной деятельности требованиям технических регламентов, правилам и характеристикам, установленным документами по стандартизации,</li> <li>- правила эксплуатации и порядок использования специализированного оборудования и изделий медицинского назначения, технику безопасности при работе с аппаратурой.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять диагностическое оборудование для решения профессиональных задач, в частности, уметь использовать методы молекулярной диагностики;</li> <li>- применять лекарственные средства, предусмотренные порядком оказания медицинской помощи;</li> <li>- применять клеточные продукты и генно-инженерные технологии, предусмотренные порядком оказания медицинской помощи;</li> <li>- применять лекарственные средства, предусмотренные порядком оказания медицинской помощи;</li> <li>- пользоваться медицинскими изделиями, интерпретировать полученные результаты применения, интерпретировать жалобы пациента; интерпретировать данные физикального осмотра;</li> <li>- анализировать полученные результаты обследования пациента, при необходимости обосновывать и планировать объем дополнительных исследований;</li> <li>- использовать наиболее распространенное и простое (тонометр,</li> </ul>
--	---

	<p>термометр, пульсоксиметр и др.) и принципы использования сложного медицинского оборудования для выявления основных хирургических синдромов и заболеваний;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определить показания к применению медицинского оборудования для диагностики хирургических заболеваний; обследования больного, выявлять общие и специфические признаки заболевания в соответствии с общепринятыми современными медицинскими критериями;</li> <li>- уметь использовать приобретенные знания в клинико-инструментальной диагностике заболеваний нервной системы, для дальнейшей практической деятельности и профессионального совершенствования;</li> <li>- применять лечебное оборудование для реабилитации пациентов;</li> <li>- работать на наиболее распространенных лабораторных измерительных приборах, анализаторах и оборудовании в соответствии с правилами их эксплуатации;</li> <li>определять виды лучевого исследования, способа его выполнения, идентификация органа, оценка качества исследования;</li> <li>-определить объем и последовательность лучевых исследований (рентгенологическое, радионуклидное, ультразвуковое);</li> <li>-оценить качество рентгеновского изображения, виды нерезкости изображений;</li> <li>-пользоваться средствами защиты от ионизирующих излучений;</li> <li>-на основании анамнеза и клинической картины болезни определить показания и противопоказания к лучевому обследованию или лучевому лечению;</li> <li>-оформить направление больного к лучевому диагнозу и осуществить подготовку пациента к лучевому исследованию;</li> <li>-определять реакцию организма на лечебное лучевое воздействие;</li> <li>- оценивать эффективность физических процессов при воздействии ультразвукового и электромагнитного излучения.</li> <li>- выбирать и применять математические методы, необходимые для обработки результатов измерений;</li> <li>- обрабатывать и анализировать результаты измерений для обоснования принимаемых решений;</li> <li>- разрабатывать нормативно-техническую документацию и оценивать ее соответствие установленными требованиям;</li> <li>- осуществлять подготовку документации к сертификации объектов профессиональной деятельности: медицинских приборов, изделий и лекарственных средств,</li> <li>- правильно подключать и настраивать медицинское оборудование, оценивать работоспособность приборов, соблюдать правила санитарной обработки и дезинфекции оборудования.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами генно-инженерных технологий в медицинских и научных исследованиях;</li> <li>- методами изучения наследственности (цитогенетический, генеалогический, близнецовый методы);</li> <li>- способами применения лекарственных средств, предусмотренные порядком оказания медицинской помощи;</li> <li>- правилами применения медицинского изделия при оказании медицинской помощи;</li> <li>- навыками использования медицинских изделий, лекарственных средств, клеточных продуктов и генно-инженерных технологий в медицинских и научных исследованиях;</li> <li>- проведение дифференциальной диагностики с другими заболеваниями/состояниями, в том числе неотложными;</li> <li>- навыками применения наиболее распространенного простого медицинского оборудования и обоснованного назначения диагностических мероприятий с помощью сложного медицинского оборудования при проведении обследования хирургических больных;</li> <li>- навыками определения показаний к применению медицинского оборудования для диагностики хирургических заболеваний;</li> </ul>
--	---

		<p>обоснованно применять медицинские изделия (жгуты, перевязочные материалы, средства иммобилизации, зонды и т.д.) для оказания помощи хирургическим больным;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками получения информации об общем состоянии пациента и заболевании;</li> <li>- основными диагностическими алгоритмами и стандартами современной диагностики в неврологии для применения в практике врача-кибернетика;</li> <li>- навыками получения информации об общем состоянии пациента и заболевании;</li> <li>- навыками выполнения основных лабораторных манипуляций (микроскопии, дозирования, центрифугирования, взвешивания, фильтрации растворов, приготовления растворов веществ и др.),</li> <li>- проведения калибровки лабораторных измерительных приборов, работы на наиболее распространённых лабораторных измерительных приборах, анализаторах и оборудовании;</li> <li>- навыками интерпретации лучевых изображений;</li> <li>- при консультации лучевого диагноза или с помощью протокола лучевого исследования правильно оценить морфологические и функциональные изменения при наиболее частых заболеваниях органов и систем;</li> <li>- при консультации лучевого диагноза оценить реакцию организма пациента на лечебное лучевое воздействие;</li> <li>- опытом работы с нормативными документами при решении задач профессиональной деятельности,</li> <li>- практическим навыком безопасной и эффективной работы с современным оборудованием, применяемым в процессе диагностики и лечения пациентов.</li> </ul>
ОПК-4 Способен определять стратегию и проблематику исследований, выбирать оптимальные способы их решения, проводить системный анализ объектов исследования, отвечать за правильность и обоснованность выводов, внедрение полученных результатов в практическое здравоохранение	<p>ОПК-4.1 Проводит системный анализ объектов исследования, обеспечивает правильность и обоснованность выводов</p> <p>ОПК-4.2 Определяет стратегию и проблематику исследований в области профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-4.3 Выбирает оптимальные методы проведения исследований и способы достижения цели исследований</p> <p>ОПК-4.4 Разрабатывает предложения по внедрению результатов исследований в практическое здравоохранение</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретические основы комплекса профилактических мероприятий, направленных на сохранение и укрепление здоровья, формирование здорового образа жизни;</li> <li>- методы моделирования физико-химических и биохимических процессов и явлений, происходящих в клетке человека;</li> <li>- методы моделирования физиологических процессов и явлений, происходящих в клетке человека;</li> <li>- основы организации, планирования и проведения фундаментальных научных исследований;</li> <li>- основы оформления научных результатов, технологию подготовки и написания научной статьи, тезисов, отчётов;</li> <li>- современные наукометрические и библиометрические показатели в оценке труда ученого и научного коллектива. Индексы и импакт-факторы, используемые для наукометрии;</li> <li>- принципы работы с техническими средствами поиска научной медико-биологической информации;</li> <li>- методы, используемые для оптимизации дозирования (например, линейное и нелинейное программирование, методы градиентного спуска).</li> <li>- причины и историю возникновения теории систем и системного анализа;</li> <li>- основные понятия терминологического аппарата системного анализа;</li> <li>- закономерности построения, функционирования и развития систем;</li> <li>- классификации методов моделирования систем;</li> <li>- особенности аналитических и статистических методов и возможности их применения при решении сложных проблем;</li> <li>- особенности и возможности применения специальных методов моделирования систем, методики системного анализа.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет для реферативной работы по медико-биологическим дисциплинам;</li> <li>- организовывать санитарно- противоэпидемиологическую помощь населению с учетом его социально-профессиональной и возрастно-</li> </ul>

		<p>половой структуры;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять знания о планировании, реализации исследований и оформления отчетности при проведении фундаментальных научных исследований в области медицины и биологии;</li> <li>- излагать и критически анализировать получаемую информацию;</li> <li>- использовать технические средства и ресурсы глобальных компьютерных сетей для поиска научной медико-биологической информации;</li> <li>- формулировать актуальные научные вопросы на основе анализа существующих проблем в области медицины и фармакологии;</li> <li>- строить и использовать математические модели для описания фармакокинетических и фармакодинамических процессов.</li> <li>- выбирать методы моделирования систем;</li> <li>- структурировать и анализировать цели и функции систем управления;</li> <li>- проводить системный анализ прикладной области;</li> <li>- применять автоматизированные диалоговые процедуры для формирования и анализа структур целей и функций систем организационного управления предприятий здравоохранения.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами проведения медико-просветительской работы с населением по вопросам здоровья, здорового образа жизни, влияния на здоровье экологических факторов, профилактики различных заболеваний;</li> <li>- навыками работы с основными техническими средствами поиска научно-медико-биологической информации, составления плана биомедицинских и клинических исследований, обработки результатов и составления отчётов;</li> <li>- способностью критически оценивать данные, выявлять возможные ошибки и ограничения в исследованиях.</li> <li>- навыками работы с инструментарием системного анализа для решения поставленных задач;</li> <li>- методами и методиками системного анализа и навыками их применения в реальных условиях, возникающих при управлении предприятиями здравоохранения</li> </ul>
ОПК-5 Способен к организации и осуществлению прикладных и практических проектов и иных мероприятий по изучению и моделированию физико-химических, биохимических, физиологических процессов и явлений, происходящих в клетке человека	ОПК-5.1 Осуществляет разработку прикладных и практических проектов ОПК-5.2 Моделирует физико-химические и биохимические процессы и явления, происходящие в клетке человека ОПК-5.3 Моделирует физиологические процессы и явления, происходящие в клетке человека	<p><b>Знать</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы моделирования физико-химических и биохимических процессов и явлений, происходящих в клетке человека;</li> <li>- методы моделирования физиологических процессов и явлений, происходящих в клетке человека;</li> <li>- методы моделирования физико-химических и биохимических процессов и явлений, происходящих в клетке человека;</li> <li>- методы моделирования физиологических процессов и явлений, происходящих в клетке человека;</li> <li>- статистические методы и методы прикладной математики для обработки клинических и экспериментальных данных при решении задач вычислительной диагностики и прогнозирования в здравоохранении;</li> <li>- основные физико-химических принципы, такие как термодинамика, кинетика реакций и равновесие;</li> <li>- структуру и свойства биомолекул (белков, нуклеиновых кислот, липидов, углеводов) и их взаимодействия.</li> </ul> <p>методы и подходы к оптимальному моделированию метаболических путей и клеточных процессов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы оптимизации дозирования лекарственных препаратов с учетом индивидуальных физиологических характеристик пациентов.</li> </ul> <p><b>Уметь</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять знания о планировании, реализации исследований и оформления отчетности при проведении фундаментальных научных исследований в области медицины и биологии;</li> <li>- применять специализированное программное обеспечение для решения задач анализа данных;</li> <li>- оценивать достоверность полученных данных, формулировать</li> </ul>

		<p>выводы;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять на практике программные средства для обработки клинических данных и знаний для решения задач вычислительной диагностики и построения экспертных систем;</li> <li>- формулировать физико-химические и биохимические процессы в виде математических уравнений;</li> <li>- проводить анализ устойчивости и чувствительности моделей к изменениям параметров;</li> <li>- интерпретировать результаты симуляций и делать выводы о клеточных механизмах.</li> <li>- строить и анализировать модели, описывающие физико-химические и биохимические процессы в клетках</li> </ul> <p><b>Владеть</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способностью анализа данных биологических, медицинских (клинических, эпидемиологических исследований), планирования исследований;</li> <li>- навыками анализа данных медицинских и биологических исследований с целью решения задач вычислительной диагностики;</li> <li>- способностью критически оценивать существующие модели и подходы в области клеточной биологии;</li> <li>- способностью формулировать гипотезы и планировать эксперименты для проверки математических моделей.</li> <li>- способностью адаптировать существующие модели под новые данные или изменяющиеся условия эксперимента</li> </ul>
ОПК-6 Способен понимать принципы работы информационных технологий, обеспечивать информационно-технологическую поддержку в области здравоохранения; применять средства информационно-коммуникационных технологий и ресурсы биоинформатики в профессиональной деятельности; выполнять требования информационной безопасности	ОПК-6.1 Понимает принципы работы информационных технологий и умеет их применять в профессиональной деятельности ОПК-6.2 Обеспечивает информационно-технологическую поддержку в области здравоохранения ОПК-6.3 Знает и умеет применять средства информационно-коммуникационных технологий и ресурсы биоинформатики в профессиональной деятельности ОПК-6.4 Выполняет требования информационной безопасности	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- направления и задачи Национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации», федеральные проекты развития цифровой среды;</li> <li>- современные информационные технологии и программные средства;</li> <li>- структуру, состав и свойства информационных процессов, технологий и систем;</li> <li>- способы представления информации в цифровой форме;</li> <li>- функциональную и структурную организацию вычислительных машин и комплексов;</li> <li>- структуру локальных и глобальных компьютерных сетей.</li> <li>- основное содержание, средства и методы, используемые при защите медицинских информационных систем и информационных систем персональных данных;</li> <li>- современные информационно-коммуникационные технологии.</li> <li>- основные способы хранения данных, их структурной организации,</li> <li>- назначение, структурные составляющие и характеристики медицинских информационных систем;</li> <li>- основные направления развития современных медицинских информационных систем, функции и принципы построения ИС управления здравоохранения, организационно-правовое обеспечение ИС</li> <li>- классификацию ИС</li> <li>- виды и категории АРМ в здравоохранении</li> <li>- принципы автоматизации управления учреждениями здравоохранения с использованием современных информационных технологий</li> <li>- назначение и содержание стандартов обмена данными между лечебными учреждениями (HL7)</li> <li>- назначение и основные идеи стандартов представления визуальной медицинской информации (The Digital Imaging and Communications in Medicine – DICOM)</li> <li>- жизненный цикл МИС.</li> <li>- типовую инфраструктуру информационных систем медицинских организаций, организацию внутреннего сетевого взаимодействия и защиты данных.</li> <li>- специализированные программы и сервисы, используемые в медицинских учреждениях для обработки и хранения</li> </ul>

		<p>биомедицинских данных, стандарты передачи данных в области здравоохранения.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять информационные технологии и информационные системы (в том числе системное и прикладное программное обеспечение) для решения задач профессиональной деятельности;</li> <li>– решать задачи обработки данных с помощью различных средств;</li> <li>– применять методы и средства защиты информации при решении задач профессиональной деятельности;</li> <li>– участвовать в подготовке и корректировке организационно-распорядительной документации по защите персональных данных в рамках медицинской информационной системы;</li> <li>– использовать понятия инфологического и даталогического моделирования при реализации моделей предметных областей,</li> <li>– приёмы оптимизации схем данных с помощью нормализации.</li> <li>– классифицировать АРМ врача</li> <li>– использовать информационные медицинские ресурсы, включая ресурсы Интернета</li> <li>– применять технические средства, используемые при построении и эксплуатации медицинских информационных систем</li> <li>– ориентироваться в составе, структуре и функциях информационных систем (ИС) медицинской организации, грамотно выбирать инструменты ИТ для выполнения повседневных задач.</li> <li>– настраивать рабочие станции, серверы и периферийные устройства, следить за исправностью локальной сети, организовывать хранение и защиту информации.</li> <li>– работать с электронными медицинскими картами, обрабатывать данные пациентов с помощью специализированных программ, пользоваться возможностями дистанционного образования и коммуникации с коллегами.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– современными информационными и телекоммуникационными технологиями, информационными системами и навыками их применения при решении профессиональных задач; пакетами офисных программ.</li> <li>– навыками обеспечения защиты информации в процессе решения задач профессиональной деятельности;</li> <li>– навыками разработки эксплуатационной и организационно-распорядительной документации по защите персональных данных;</li> <li>– навыками применения языка запросов для манипуляции данными.</li> <li>– навыками использования МИС для реализации профессиональных задач;</li> <li>– видами функционального обеспечения АРМ;</li> <li>– навыками применения технических средств, используемых при построении и эксплуатации медицинских информационных систем</li> <li>– информационными медицинскими системами для реализации профессиональных задач,</li> <li>– умениями самостоятельно искать необходимую информацию, ориентироваться в специализированных программах и базах данных, управлять рабочими процессами с помощью современных информационных технологий;</li> <li>– приемами устранения простых сбоев в функционировании инфраструктуры ИС, навыками поддержания работоспособности оборудования и поддерживающих служб, техническими средствами обновления и резервного копирования данных;</li> <li>– профессиональными навыками работы с электронными ресурсами, мобильными приложениями и системами, ориентированными на использование информационных технологий в диагностике и лечении пациентов.</li> </ul>
ОПК-7 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные	ОПК-7.1 Осуществляет и обосновывает выбор стандартных алгоритмов и программных средств	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные дискретные структуры, используемые для хранения и операций с информацией в компьютерных программах</li> <li>– основы математической логики.</li> <li>- современные системы программирования;</li> </ul>

	<p>программы, пригодные для практического применения</p> <p><b>ОПК-7.2</b> Разрабатывает алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения в профессиональной деятельности</p>	<p>для реализации практических задач в профессиональной деятельности</p> <p>- основные элементы Windows Forms. – методы программной организации доступа к данным. – основные принципы web-технологий;</p> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– разрабатывать алгоритмы и программы, оптимально используя основные дискретные структуры хранения информации;</li> <li>– использовать математическую логику для составления алгоритмов для решения практических задач в профессиональной деятельности.</li> </ul> <p>- выбирать, анализировать и оценивать языки и методы программирования с точки зрения их использования для создания программных продуктов.</p> <p>- разрабатывать программный код в соответствии с техническим заданием.</p> <p>– выбирать оптимальные программные средства и технологии доступа к данным и разрабатывать на их основе программные продукты.</p> <p>– разрабатывать клиентскую часть web-приложений с использованием html, css и JavaScript;</p> <p>– использовать конструкторы сайтов;</p> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способностью решать профессиональные задачи, по разработке алгоритмов и компьютерных программ.</li> <li>- навыками разработки алгоритмов для программных продуктов.</li> <li>- навыками применения современных языков и методов программирования в процессе решения задач профессиональной деятельности.</li> <li>– навыками выбора оптимальных технологий доступа к данным, навыками разработки пригодных для практического применения компьютерных программ, взаимодействующих с базами данных.</li> <li>– навыками создания клиентской части web-приложений;</li> <li>навыками создания простых сайтов с помощью конструкторов сайтов.</li> </ul>
<p>ОПК-8. Способен планировать, организовывать и проводить учебные занятия в сфере профессионального обучения и дополнительного профессионального образования, используя знания и методологию в соответствии с профессиональной подготовкой</p>	<p><b>ОПК-8.1</b> Осуществляет планирование и организацию учебных занятий в сфере профессионального образования и дополнительного профессионального образования</p> <p><b>ОПК-8.2</b> Проводит учебные занятия в сфере профессионального и дополнительного профессионального образования</p> <p><b>ОПК-8.3</b> Использует знания и методологию в соответствии с профессиональной подготовкой при планировании и проведении учебных занятий в сфере профессионального обучения и дополнительного профессионального образования</p> <p><b>ОПК-8.4</b> Способен применять современные</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основы психологии и педагогики для организации и проведения учебных занятий в сфере профессионального обучения и дополнительного профессионального образования;</li> <li>– компоненты методологии профессионального обучения;</li> <li>– особенности реализации педагогического процесса профессионального обучения;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– осуществлять трансформацию научных знаний психологии и педагогики в соответствии с возрастными, познавательными особенностями субъектов образовательной деятельности в сфере профессионального обучения и дополнительного профессионального образования;</li> <li>– выстраивать методологию образовательного курсов, дисциплины, занятия,</li> <li>– определять целевые установки учебного занятия и планировать результаты обучения;</li> <li>– выбирать методы и средства обучения, обеспечивающие достижение запланированных результатов;</li> <li>– проводить обучение пользователей программных продуктов;</li> <li>– проводить обучение в области применения статистических методов;</li> <li>– проводить оценку качества результатов обучения.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыком организации и проведения учебных занятий с учетом специальных научных знаний педагогики и психологии;</li> <li>– навыком планирования, организации и проведения учебных занятий в сфере профессионального обучения и дополнительного профессионального образования.</li> </ul>

	информационные технологии для организации образовательного процесса	
ОПК-9. Способен соблюдать принципы врачебной этики и деонтологии в работе с пациентами (их родственника ми/законными представителя ми), коллегами	ОПК-9.1 Соблюдает правовые основы профессиональной деятельности ОПК-9.2 Следует принципам врачебной этики в экспериментальной работе и работе с пациентами ОПК-9.3 Реализует принципы медицинской деонтологии в работе с пациентами	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы врачебной этики и деонтологии, отечественные и международные этические документы и акты;</li> <li>- подходы и принципы взаимодействия врача и пациента (их родственников /законных представителей), коллег;</li> <li>- этико-правовые требования к ведению медицинской документации;</li> <li>- этико-правовые основы работы с биомедицинскими данными;</li> <li>- особенности работы этических комитетов в рамках клинических исследований;</li> <li>- законодательные акты в сфере защиты врачебной тайны.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- соблюдать медицинскую тайну при ведении медицинской документации;</li> <li>- соблюдать биоэтические принципы при проведении экспериментов с участием человека (и использованием животных);</li> <li>- минимизировать этико-правовые риски при применении современных медицинских технологий;</li> <li>- с соблюдением норм этики и деонтологии информировать пациента (и его родственников /законных представителей) при неблагоприятном прогнозе заболевания;</li> <li>- оценивать этико-правовые риски работы с биомедицинским данными;</li> <li>- взаимодействовать с этическим комитетом;</li> <li>- определять, допустимо ли предоставление сведений, составляющих врачебную тайну, при решении задач профессиональной деятельности.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выделять и понимать этическую позицию пациента (его законных представителей) и коллег;</li> <li>- ведения аргументированной беседы по разрешению этических конфликтов при взаимоотношении специалиста-биохимика и пациента (его родственников /законных представителей) и его коллег;</li> <li>- минимизации этико-правовых рисков работы с биомедицинскими данными</li> <li>- предотвращения стигматизации пациента при взаимодействии и общении с ним;</li> <li>- подготовки форм информированного добровольного согласия и сопроводительных документов, утверждаемых этическим комитетом при подготовке клинических исследований;</li> <li>- навыками обеспечения защиты врачебной тайны в процессе решения задач профессиональной деятельности,</li> <li>- современными информационными технологиями обучения.</li> </ul>

#### Профессиональные компетенции, установленные вузом

ПК-2 Способен выполнять статистический учет и составлять отчетность в медицинской организации	ПК-2.1 Способен осуществлять статистический учет и подготавливать статистическую информацию о деятельности медицинской организации ПК-2.2 Способен оформлять медицинские документы и организовывать их хранение в соответствии с	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современные средства и технологии визуализации</li> <li>- общие принципы дизайна информационных панелей;</li> <li>- основные определения и понятия медицинской статистики; совокупность статистических методов исследования, принципы и способы их применения при изучении общественного здоровья и оценке деятельности учреждений здравоохранения;</li> <li>- учетно-отчетную документацию и систему показателей, характеризующих состояние здоровья населения и деятельность медицинских организаций;</li> <li>- методику анализа и оценки качества медицинской помощи с использованием</li> <li>- основных медико-статистических показателей;</li> </ul>
---	---	---

	<p>установленными срокам и требованиями</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– правила кодирования заболеваемости и смертности населения; требования по защите и безопасности персональных данных пациентов</li> <li>– правила заполнения медицинской документации в медицинских организациях; сроки хранения медицинской документации.</li> <li>– перечень и правила ведения и анализа первичной медицинской документации по видам деятельности, формы учета и отчетности в структурном подразделении и правила их заполнения;</li> <li>– стандартные формы медицинской документации, учета и отчетности</li> <li>– систематизацию, правила хранения и сдачи в архив документов учета и отчетности по видам деятельности;</li> <li>– системы электронного документооборота для медицинских организаций</li> <li>– стандарты формирования отчетов и представления результатов анализа данных.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– осуществлять визуальные коммуникации;</li> <li>– создавать информационные панели и отчеты;</li> <li>– правильно применять статистические методы исследования при оценке состояния здоровья населения и деятельности учреждений здравоохранения;</li> <li>– проводить исследование по изучению состояния здоровья населения,</li> <li>– анализу деятельности медицинских организаций;</li> <li>– проводить анализ и оценку качества медицинской помощи с использованием основных медико-статистических показателей</li> <li>– вести медицинскую документацию и контролировать качество ее ведения</li> <li>– проводить первичный сбор и систематизацию данных из медицинских документов и электронных систем.</li> <li>– применять методики расчета основных показателей здоровья населения и эффективности лечебно-профилактического процесса.</li> <li>– анализировать полученные данные и выявлять тенденции и закономерности в работе медицинской организации.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками использования систем визуализации общего назначения;</li> <li>– навыками использования систем визуализации информации.</li> <li>– методами сбора информации о здоровье населения и деятельности медицинских организаций, формирования баз данных, навыками работы со статистической информацией;</li> <li>– методами расчета и оценки статистических показателей, характеризующих здоровье населения и деятельность медицинских организаций;</li> <li>– навыками анализа статистической информации о состоянии здоровья населения и деятельности лечебно-профилактических учреждений</li> <li>– навыками формирования медицинской документации в медицинских организациях;</li> <li>– навыками ведения персонифицированных регистров пациентов с различными заболеваниями, а также учета граждан, имеющих право на бесплатное обеспечение лекарственными препаратами, медицинскими изделиями и лечебным питанием;</li> <li>– навыками ведения учета пациентов медицинской организации, застрахованных по программам обязательного медицинского страхования и добровольного медицинского страхования на территории обслуживания;</li> <li>– навыками организации учета, регистрации и сбора медико-статистической информации;</li> <li>– навыками создания документов для размещения в системах электронного документооборота</li> </ul>
--	--

		<ul style="list-style-type: none"> <li>– методиками составления отчетов и визуализации данных.</li> <li>– этическими нормами обращения с персональными данными пациентов.</li> </ul>
ПК-3 Способен решать системно-аналитические задачи в области здравоохранения	<p>ПК-3.1 Планирует, проводит и обрабатывает результаты медико-биологических исследований</p> <p>ПК-3.2 Способен использовать статистические методы и методы прикладной математики для обработки клинических и экспериментальных данных при решении задач вычислительной диагностики и прогнозирования в здравоохранении</p> <p>ПК-3.3 Способен использовать методы инженерии знаний для разработки онтологии предметной области</p> <p>ПК-3.4 Способен оценить объект исследований в медицине и здравоохранении с позиции системного анализа</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методологию сбора и анализа данных по биохимическим показателям лабораторных исследований;</li> <li>- клинико-диагностическое значение гематологических лабораторных показателей;</li> <li>- полный технологический процесс гематологического лабораторного исследования: преаналитический, аналитический и постаналитический этапы выполнения анализа;</li> <li>- принципы стандартизации и обеспечения качества лабораторных исследований;</li> <li>- стандарты проведения лабораторных исследований и современные возможности лабораторных технологий;</li> <li>- методы моделирования физико-химических и биохимических процессов и явлений, происходящих в клетке человека;</li> <li>- методы моделирования физиологических процессов и явлений, происходящих в клетке человека;</li> <li>- статистические методы и методы прикладной математики для обработки клинических и экспериментальных данных при решении задач вычислительной диагностики и прогнозирования в здравоохранении;</li> <li>- методы и средства планирования и организации экспериментов для научных исследований.</li> <li>- методы обработки и анализа результатов медико-биологических исследований</li> <li>- основные понятия, методы и приемы, используемые в области инженерии знаний,</li> <li>- методические подходы к формализации и структуризации медицинской информации,</li> <li>- средства и методики конструирования проектно-исследовательских моделей знаний</li> <li>- методики исследования деятельности организаций и учреждений здравоохранения для дальнейшего моделирования из процессов;</li> <li>- методологические основы моделирования бизнес-процессов;</li> <li>- принципы и признаки классификации методов моделирования систем и процессов;</li> <li>- классификации методов формализованного представления систем;</li> <li>- необходимые методы машинного обучения для решения задач вычислительной диагностики и прогнозирования в здравоохранении</li> <li>- место и роль средств визуализации в научных исследованиях в своей профессиональной области;</li> <li>- современные методы и средства анализа данных</li> <li>- стандартные подходы к моделированию знаний в медицине.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- грамотно анализировать полученные результаты клинико-лабораторных исследований;</li> <li>- применять специализированное программное обеспечение для решения задач анализа данных;</li> <li>- оценивать достоверность полученных данных, формулировать выводы;</li> <li>- применять на практике программные средства для обработки клинических данных и знаний для решения задач вычислительной диагностики и построения экспертных систем;</li> <li>- ставить цели и обозначать задачи проводимых исследований и разработок;</li> <li>- проводить эксперименты с использованием новейших математических и информационных достижений;</li> <li>- оформлять элементы документации по результатам научно-исследовательских работ;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– применять методы анализа научно-технической информации.</li> <li>– анализировать результаты естественно-научных, медико-биологических, клинико-диагностических, популяционных исследований и разработок;</li> <li>– определять сферы их применения и обеспечивать информационно-аналитическую помощь при внедрении результатов в практику</li> <li>– использовать методы формализации, структуризации и кодирования медицинских данных и знаний,</li> <li>– пользоваться методами и приемами, используемыми в когнитологии,</li> <li>– разрабатывать основы для информационной поддержки управления знаниями в биологии и медицине,</li> <li>– взаимодействовать с экспертами предметных областей для выявления, фиксации и структурированного описания знаний.</li> <li>– проводить обследование бизнес-процессов организации;</li> <li>– проводить исследование бизнес-процессов организации и описывать их текстовым, табличным и графическим способом с помощью нотаций DFD и WFD;</li> <li>– описывать бизнес-процессы в виде моделей по стандартам IDEF0, IDEF1X, IDEF3;</li> <li>– описывать бизнес-процессы в виде моделей с помощью методологии ARIS;</li> <li>– описывать бизнес-процессы в виде BPMN-диаграмм;</li> <li>– использовать методы машинного обучения для обработки клинических и экспериментальных данных при решении задач вычислительной диагностики и прогнозировании состояний,</li> <li>– обрабатывать медико-технологические данные изучения динамики популяций, биохимических и биофизических процессов в организме, прогнозировать развитие эпидемиологических процессов</li> <li>– выбрать методы и сценарии визуализации, адекватные предметной области и исследуемой проблеме;</li> <li>– формализовывать знания из предметной области здравоохранения в онтологические модели.</li> <li>– выявлять взаимосвязи между понятиями и строить иерархические структуры данных.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками сбора и структурирования результатов выполняемых лабораторных исследований;</li> <li>- способностью анализа данных биологических, медицинских (клинических, эпидемиологических исследований), планирования исследований;</li> <li>- навыками анализа данных медицинских и биологических исследований с целью решения задач вычислительной диагностики;</li> <li>– методами проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации.</li> <li>– компьютерными программными системами, базами данных, современными информационными и коммуникационными технологиями для автоматизации обработки медико-технологических данных, изучения динамики популяций, биохимических и биофизических процессов в организме</li> <li>– методами инженерии знаний для разработки онтологий предметной области: выделение основных понятий (концепций) предметной области (дисциплины) и определение связей между понятиями,</li> <li>– навыками создания и представления доступных, современных, динамически изменяющихся систем связанных знаний на основе методов инженерии знаний, разработки онтологий предметных областей знаний в биологии и медицине</li> <li>– навыками грамотного обследования бизнес-процессов организаций;</li> <li>– навыками грамотного и обоснованного выбора конкретных методологий моделирования при решении задач по исследованию</li> </ul>
--	---

		<p>деятельности организации;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками использования современных методов машинного обучения для обработки клинических и экспериментальных данных при решении задач вычислительной диагностики и прогнозирования в здравоохранении</li> <li>– навыками работы в инструментальных программных средствах для работы с данными;</li> <li>– навыками работы с визуализаторами для оценки качества модели и для интерпретации результатов анализа.</li> <li>– техническими приемами описания семантических связей между элементами предметной области.</li> <li>– техниками проверки качества разработанных онтологий.</li> </ul>
ПК-4 Способен обеспечивать информационно-технологическую поддержку в области здравоохранения	<p>ПК-4.1 Способен создавать, внедрять и эксплуатировать информационные системы в здравоохранении</p> <p>ПК-4.2 Способен осуществлять поддержку деятельности медицинских специалистов, принятия клинических и управленческих решений на основе использования информационных технологий</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– математические методы, используемые для 3D моделирования;</li> <li>– пакеты прикладных программ, используемые для 3D моделирования;</li> <li>– основные методы цифровой обработки изображений.</li> <li>– состав и назначение систем моделирования бизнес-процессов;</li> <li>– классификацию бизнес-процессов с точки зрения медицинских информационных систем;</li> <li>– способы и этапы автоматизации бизнес-процессов с применением медицинских информационных систем</li> <li>– современные информационные технологии для реализации методов поддержки принятия клинических и управленческих решений на основе машинного обучения</li> <li>– принципы построения математических моделей для анализа клинических данных;</li> <li>– способы представления и интерпретации данных в медицинских исследованиях;</li> <li>– методы гармонического анализа и преобразования сигналов для компьютерной обработки данных, типы и формы представления медицинских данных, математические и эвристические методы распознавания образов, применяемые для анализа клинических данных, решения задач дифференциальной диагностики и прогнозирования состояния пациентов, области их применения и ограничения;</li> <li>– методы компьютерной обработки физиологических сигналов, методы их гармонического анализа и преобразования;</li> <li>– алгоритмы фильтрации сигналов и обработки временных рядов;</li> <li>– понятие и виды требований к информационным системам;</li> <li>– методы сбора и анализа требований к информационным системам;</li> <li>– состав команды IT-проекта;</li> <li>– командные роли и действия в рамках ролей;</li> <li>– назначение и структуру руководства пользователя, руководства администратора и разработчика;</li> <li>– структуру спецификации требований;</li> <li>– стандарты технической документации информационных систем;</li> <li>– понятие тестирования, виды тестирования;</li> <li>– технологии тест-дизайна;</li> <li>– основы UX и UI дизайна;</li> <li>– понятие и модель качества информационных систем и программного обеспечения, в том числе в сфере здравоохранения.</li> <li>– модели формирования решений, основанных на знаниях,</li> <li>– современные компьютерные системы поддержки врачебных решений и автоматизированные медико-технологические системы, применяемые в условиях медицинской организации,</li> <li>– принципы проектирования автоматизированных консультативных, в том числе экспертных систем для задач здравоохранения</li> <li>– требования к качеству и надежности медицинских информационных систем.</li> <li>– способы интеграции интеллектуальных алгоритмов в процессы</li> </ul>

	<p>оказания помощи пациентам.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– исследовать и разрабатывать алгоритмы для решения задач 3D моделирования;</li> <li>– реализовать разработанный алгоритм на базе языков и пакетов прикладных программ 3D-моделирования;</li> <li>– проектировать и разрабатывать программное обеспечение в области обработки изображения для решения задач в области здравоохранения</li> <li>– предлагать решения оптимизации бизнес-процессов организации;</li> <li>– определять класс систем для исследования или проектирования конкретных объектов, процессов и проблемных ситуаций;</li> <li>– проводить сбор, предобработку и анализ данных, используя соответствующие программные инструменты;</li> <li>– разрабатывать математические модели для описания различных клинических состояний и процессов;</li> <li>– оценивать эффективность различных методов распознавания образов в контексте медицинских задач;</li> <li>– применять методы гармонического анализа и преобразования сигналов для компьютерной обработки медицинских данных, использовать математические методы распознавания образов для анализа клинических данных;</li> <li>– проводить анкетирование, интервью, использовать методы наблюдения и анализа для формулирования требований к информационным системам в здравоохранении;</li> <li>– осуществлять разработку пользовательской и технической документации;</li> <li>– проводить тестирование по тест-кейсам;</li> <li>– составлять чек-листы и тест-кейсы тестирования;</li> <li>– определять экономические показатели для выбора решения в профессиональной сфере;</li> <li>– использовать программные средства UX и UI дизайна;</li> <li>– проектировать пользовательский интерфейс медицинских информационных систем, с учетом модели качества;</li> <li>– проектировать модули медицинских информационных систем</li> <li>– разрабатывать информационные модели лечебного и диагностического процессов в медицинских организациях,</li> <li>– разрабатывать структуру и формировать базы данных и знаний для систем поддержки врачебных решений,</li> <li>– проводить испытания и сопровождать автоматизированные медико-технологические системы;</li> <li>– составлять инструкции пользователя по работе с системами,</li> <li>– оценивать потребности пользователей и формировать требования к разработке ИС;</li> <li>– обрабатывать большие массивы медицинских данных и анализировать их с целью выявления факторов риска развития болезней.</li> <li>– разрабатывать и применять специализированные инструменты для улучшения точности диагностики и назначения лечения.</li> </ul> <p><b>Владеть</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками построения алгоритмов для решения задач 3D-моделирования;</li> <li>– – навыками создания программных средств на основе алгоритмов для решения задач 3D моделирования.</li> <li>– навыками применения пакетов прикладных программ для обработки изображений в области здравоохранения</li> <li>– навыками решения задач по анализу и оптимизации бизнес-процессов на основе выбранных методов и технологий моделирования, в том числе посредством автоматизации</li> <li>– современными информационными и коммуникационными технологиями для автоматизации обработки медико-технологических данных, изучения динамики популяций, биохимических и биофизических процессов в организме</li> </ul>
--	---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– методами статистического анализа и интерпретации результатов;</li> <li>– инструментами для математического моделирования;</li> <li>– знаниями о правовых аспектах работы с медицинскими данными и соблюдать этические нормы в своей деятельности.</li> <li>– современными компьютерными системами и средствами для реализации математических методов гармонического анализа, преобразования сигналов и распознавания образов</li> <li>– навыками работы с информационными источниками в сфере здравоохранения для обеспечивать информационно-технологической поддержки;</li> <li>– навыками сбора информации, опроса пользователей;</li> <li>– навыками работы с цифровыми сервисами совместной работы, в том числе для размещения программных проектов;</li> <li>– навыками разработки технической документации;</li> <li>– навыками расчета стоимости владения и разработки программного приложения;</li> <li>– программными средствами графического моделирования и проектирования информационных систем</li> <li>– навыками проектирования автоматизированных консультативных систем для задач здравоохранения</li> <li>– современными подходами при разработке интеллектуальных систем для медицины и здравоохранения</li> <li>– языками программирования и технологиями разработки приложений.</li> <li>– средствами управления версиями и системой контроля качества ПО.</li> <li>– методом машинного обучения и инструментами анализа больших данных</li> </ul>
--	--

#### **4.3 Содержание итогового экзамена**

Итоговый экзамен проводится по модулям ОПОП: Медицинские технологии и диагностика, Математическое моделирование в задачах профессиональной деятельности, Информационные технологии и системы в профессиональной деятельности, результаты освоения которых имеют определяющее значение для профессиональной деятельности выпускников.

Перечень вопросов и заданий, выносимых на итоговый экзамен по модулям:

##### **Модуль Медицинские технологии и диагностика**

###### **Теоретические вопросы**

1. Роль и место общеклинических исследований в алгоритмах диагностики различных нозологических форм.

2. Приготовление препаратов из крови, мочи, мокроты, кала, ликвора, выпотных жидкостей.

3. Общеклинические исследования биологических жидкостей при заболеваниях бронхо-легочной, мочевыделительной, пищеварительной системы, центральной нервной системы.

4. Цитологическая диагностика заболеваний щитовидной железы: клинико-диагностическое значение цитологических показателей.

5. Цитологическая диагностика заболеваний в гинекологии: морфологические классификации заболеваний шейки и тела матки, цитограмма, микрофлора влагалища, доброкачественные изменения эпителия, предраковые заболевания и злокачественные опухоли шейки и тела матки.

6. Возможности и ограничения цитологической диагностики молочной железы, обработка материала для цитологического исследования. Клеточные элементы при доброкачественных и злокачественных поражениях молочной железы.

7. Методы исследования в гематологии. Приготовление, фиксация и окраска гематологических препаратов. Выявление сетчато-нитчатой субстанции в ретикулоцитах.

8. Морфологическая и функциональная характеристика изменений окраски, размеров и формы эритроцитов (гипохромия, гиперхромия, анизоцитоз, пойкилоцитоз, микросферациты, эллиптоциты, овалоциты, стоматоциты, акантоциты, мишеневидные эритроциты).

9. Включения в эритроциты: базофильная пунктуация, тельца Жолли, кольца Кебота.

10. Классификация, этиология, патогенез анемий. Постгеморрагические анемии. Анемии, связанные с нарушением обмена железа, порфиринов, с нарушением синтеза ДНК и РНК (дефицит витамина В12, фолиевой кислоты).

11. Гемолитические анемии. Апластические (гипопластические) анемии. Морфологическая и функциональная характеристика различных видов лейкоцитов.

12. Морфологическая характеристика элементов мегакариоцитарного ростка костного мозга и морфологии тромбоцитов в крови.

13. Методы подсчета форменных элементов. Нормы показателей, количественные изменения. Подсчета лейкоцитарной формулы.

14. Агранулоцитозы. Виды, лабораторные показатели. Реактивные изменения крови.

15. Лейкозы (этиология, патогенез, классификация). Миелопролиферативные и лимфопролиферативные заболевания, диагностика и критерии эффективности лечения.

16. Биохимические исследования при заболеваниях печени. Нарушение целостности гепатоцита: синдром цитолиза, повышенной проницаемости, гиперферментемия. Синдром холестаза: соотношение активности ферментов и фракций билирубина. Воспалительный синдром: общий белок сыворотки крови и белковые фракции, типы протеинограмм.

17. Энзимодиагностика заболеваний печени. Алгоритм дифференциальной диагностики желтухи. Клинико-диагностическое значение общего билирубина, прямого и непрямого билирубина, уробилиногена и стеркобилиногена в крови, моче, кале. Лабораторный мониторинг желтухи новорождённых.

18. Биохимическая диагностика заболеваний поджелудочной железы. Оценка экскреторной функции поджелудочной железы. Активность ферментов в дуоденальном соке.

20. Панкреатиты, диагностическое значение определения активности  $\alpha$ -амилазы, липазы, трипсина,  $\alpha$ 1-протеиназного ингибитора.

21. Диагностические критерии сахарного диабета 1 и 2 типов. Гипергликемия и глюкозурия. Эффективный контроль гипергликемии: определение гликозилированного гемоглобина, фруктозамина. показатели липидного спектра. Оценка осложнений сахарного диабета.

22. Лабораторная диагностика заболеваний сердечно-сосудистой системы. Диагностическое значение определения содержания холестерола и его фракций в составе липопroteинов крови. Аполипопroteины.

23. Инфаркт миокарда. Основные метаболические нарушения при остром инфаркте миокарда. Кардиоспецифические белки. Энзимодиагностика инфаркта миокарда. Белок связывающий жирные кислоты. Натрийуретический пептид.

24. Лабораторная диагностика заболеваний почек. Физиологические и патологические компоненты мочи, методы их определения.

25. Клинико-диагностическое значение мочевины, креатинина, скорости клубочковой фильтрации, цистатина C, мочевой кислоты.

26. Микроальбуминурия и протеинурия.

27. Диагностика нарушений обмена железа при кровопотерях, гнойных и септических заболеваниях, беременности, талассемии, желтухе новорожденных, злокачественных заболеваниях. Ферритин.

28. Диагностика нарушений водно-электролитного и минерального обмена.

Механизмы развития отеков при недостаточности сердечно-сосудистой системы и болезнях почек.

29. Гипер- и гипокалиемия, клинические проявления. Кальций, гипер- и гипокальциемия у детей и взрослых. Гипер- и гипофосфатемия у детей и взрослых. Методы определения показателей минерального обмена. Маркеры метаболизма костной ткани и остеопороза.

30. Методы исследования тромбоцитарно-сосудистого гемостаза, типы тромбоэластограмм и агрегатограмм. Контроль за дезагрегантной терапией.

31. Методы исследования коагуляционного гемостаза. Показатели внешнего, внутреннего пути и стадий свертывания.

32. Методы определения факторов свертывания и дифференциальная диагностика гемофилий. Маркеры тромбоза, ДВС синдрома, антифосфолипидного синдрома. Гемостаз при мезенхимальных дисплазиях.

33. Методы исследования антикоагулянтного звена гемостаза и фибринолиза. Критерий активации фибринолиза.

34. Лабораторная оценка гуморального и клеточного иммунитета, медиаторы воспаления и апоптоза.

35. Иммунный статус при иммунодефицитных состояниях, аутоиммунных и онкологических заболеваниях.

36. Специфическая аллергодиагностика. Оценка эффективности иммунокорригирующей терапии. Лабораторная оценка гуморального и клеточного иммунитета, медиаторы воспаления и апоптоза.

37. Иммунный статус при иммунодефицитных состояниях, аутоиммунных и онкологических заболеваниях. Специфическая аллергодиагностика. Оценка эффективности иммунокорригирующей терапии.

38. Методы лабораторной диагностики урогенитальных инфекций: цитологический, культуральный, иммунологический. Методы молекулярной биологии. Иммуноферментный анализ и реакция иммунофлуоресценции.

39. Лабораторная диагностика острых вирусных и хронических гепатитов.

40. Клинико-лабораторная диагностика ВИЧ-инфекции. Прогнозирование прогрессии ВИЧ-инфекции и лабораторный контроль эффективности лечения.

Специфические исследования: сифилис, боррелиоз, гонорея, туберкулез, хеликобактерная, микоплазменная, уреаплазменная, хламидийная инфекция.

42. Диагностика грибковых заболеваний: аспергиллез, кандидоз.

43. Диагностика паразитарных инфекций: протозойные инфекции, гельминтозы.

44. Использование ДНК-диагностики при наследственных заболеваниях (на примере гемохроматоза, наследственных тромбофилий, семейной гиперхолестеринемии, кистозного фиброза, гипертрофической кардиомиопатии).

45. Профили генетических маркеров риска основных сердечно-сосудистых, неврологических заболеваний, тромбоза, остеопороза.

46. Генетические маркеры нарушений метаболизма лекарств, детоксикации ксенобиотиков и развития онкозаболеваний.

47. Организация экспресс-исследований при отделениях реанимации. Синдромальная диагностика.

48. Лабораторные исследования при шоковых состояниях, шоковые органы, синдром полиорганной недостаточности.

49. Диагностика состояния кислотно-основного обмена, транспорта кислорода, водно-электролитного обмена, энергетического состояния пациента.

50. Лабораторно-диагностические маркеры сепсиса.

51. Лабораторная дифференциальная диагностика коматозных состояний.

## **Практикоориентированные задания**

1. Известно, что соли ртути, свинца, кадмия, меди тормозят или полностью инактивируют ферменты. Чем это можно объяснить?
2. Как скажется на работе цикла Кребса недостаточность витаминов В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, РР? Для ответа укажите, какая связь существует между данными витаминами и ферментами цикла Кребса
3. Объясните, почему при введении глюкагона гипергликемия возникает быстро и длится недолго, а при введении кортизола она развивается через несколько часов и долго сохраняется
4. Назовите ведущий рентгенологический синдром при язве желудка. Опишите рентгенологическую картину при данном заболевании
5. Опишите рентгенологическую картину при подострой и хронической стадиях остеомиелита
6. Опишите рентгенологическую картину ожогов пищевода.
7. Перечислите разновидности синдрома затенения при патологии легких
8. Мужчина, 34 лет, обратился к врачу с жалобами на субфебрильную температуру, боли в грудной клетке, связанные с изменением положения тела и дыханием, которые возникли 4- 5 дней назад, после перенесенного гриппа. Лечился самостоятельно – терафлю, ингавирин. Не курит, наследственность не отягощена. Больной принес ЭКГ, снятую вчера: На ЭКГ: высокие остроконечные зубцы Т в V<sub>2</sub>, V<sub>3</sub>, и расположен выше изолинии сегмент ST с выпуклостью вниз в V<sub>4</sub>, V<sub>5</sub>. Сформулируйте алгоритм дифференциального диагноза.
9. Мужчина, 34 лет, обратился к врачу с жалобами на субфебрильную температуру, боли в грудной клетке, связанные с изменением положения тела и дыханием, которые возникли 4- 5 дней назад, после перенесенного гриппа. Лечился самостоятельно – терафлю, ингавирин. Не курит, наследственность не отягощена. Больной принес ЭКГ, снятую вчера: На ЭКГ: высокие остроконечные зубцы Т в V<sub>2</sub>, V<sub>3</sub>, и расположен выше изолинии сегмент ST с выпуклостью вниз в V<sub>4</sub>, V<sub>5</sub>. Сформулируйте алгоритм обследования для установления точного диагноза.
10. В общем анализе крови больного К. 48 лет: промиел.8%, миел.12%, м/миел.10%, пал.19%, сегм.27%, эоз.8%, баз.6%, лимф.10%. Какое заболевание можно предположить.
11. Перечислите основные диагностические признаки, характерны для железодефицитной анемии
12. Перечислите 3 основных признака, характерных для множественной миеломы
13. Что является критерием полной клинико-гематологической ремиссии при остром лейкозе?
14. Девушка 17 лет, обратилась с жалобами на быструю утомляемость в течение нескольких месяцев. В последнее время появилось желание есть пищу со льдом. В анализе крови: гемоглобин 74 г/л (120–150), MCV 69 фл (80–98). Морфологически в мазке периферической крови: гипохромия эритроцитов, аизоцитоз, пойкилоцитоз, микроцитоз. Вероятный диагноз?
15. Мальчик 15 лет, вегетарианец, обратился с жалобами на общее недомогание, быструю утомляемость, слабость. В анализе крови: гемоглобин 51 г/л (120–155), MCV 116 фл (78–96), лейкоциты 2,5 тыс/мкл (4,5-11,5), тромбоциты 107 тыс/мкл (150-440). Морфологически в мазке периферической крови: аизоцитоз, пойкилоцитоз, макроциты, гиперсегментированные нейтрофилы. Бластных клеток не обнаружено. Вероятный диагноз?
16. При окраске препарата мокроты по методу Циля-Нильсена выявлены палочковидные бактерии малиново-красного цвета. О каком заболевании следует думать?
17. При биохимическом анализе крови получены следующие результаты: АсАт 6780 Ед/л (10-45), АлАт Ед/л 7490 (10-42), ЛДГ МЕ/л 8530 (100-320), ЩФ 307 (60-400), ГГТ

32 Ед/л (7-47), билирубин общий 32,7 мкмоль/л (2-13,7), альбумин 43 г/л (38-54). Эти результаты согласуются с картиной какого состояния?

18. Больной 50 лет, шахтер. Поступил в клинику профессиональных болезней с жалобами на кашель с мокротой, одышку, иногда кровохарканье, боли в груди. При рентгенологическом исследовании в легких найдены множественные мелкоочаговые затемнения на фоне эмфиземы, гипертрофия правого сердца. О каком заболевании идет речь? Какая форма этого заболевания имеет место в данном случае?

19. У пожилой больной на 5-й день после холецистэктомии по поводу калькулезного холецистита повысилась температура тела до 38,5° С, возникла одышка. При обследовании в нижних отделах легких выслушивались влажные хрипы, при рентгенологическом обследовании в IX-X сегментах легких выявлены мелкие очаги затемнения. Какое заболевание осложнило послеоперационный период? Вид этого заболевания в зависимости от особенностей патогенеза в данном случае? Какие изменения в очагах поражения легкого можно было выявить при микроскопическом исследовании?

20. У больной жалобы на повышение аппетита, жажду, полиурию, сухость и зуд кожных покровов, частые гнойничковые заболевания. Гипергликемия и глюкозурия. О каком заболевании идет речь? Какая эндокринная железа изменена?

## **Модуль Математическое моделирование в задачах профессиональной деятельности**

### **Теоретические вопросы**

1. Понятия математического моделирования и его роли в изучении биологии и медицины. Типы математических моделей.

2. Модели распространения инфекционных заболеваний: SEIR/SIR модели, динамика роста эпидемии, порог восприимчивости.

3. Нейронные сети и мозговые волны: модель Ходжкина-Хаксли, интегрально-временные потенциалы.

4. Теория катастроф и фазовые переходы в медицине: модели переключения режимов сердечного ритма, метастазирования опухолей.

5. Стохастические модели в медицине: теория Маркова, цепь Маркова и её применение в эпидемиологии и биологии.

6. Оптимизационные задачи в медицине: постановка задачи, целевые функции, методы градиентного спуска и симплекс-метода.

7. Общая характеристика предмета и задач медицинской статистики. Значение статистики в диагностике, лечении и управлении качеством медицинской помощи.

8. Типы данных в медицинских исследованиях: количественные и качественные переменные, уровни измерения.

9. Источники статистической информации в медицине. Первичный учет и отчетность.

10. Виды измерений и шкал в статистическом исследовании.

11. Графическое представление данных в медицине: гистограммы, круговые диаграммы, box-plot, scatter plot.

12. Центральные тенденции в статистике: среднее арифметическое, медиана, moda. Выбор центральной тенденции в зависимости от типа распределения. Показатели вариации: размах, квартильный размах, дисперсия, стандартное отклонение. Интерпретация величин вариации.

13. Нормальное распределение и его свойства. Правило трёх сигм. Проверка гипотезы о нормальности распределения.

14. Понятие доверительного интервала. Формула доверительного интервала для среднего и пропорции.

15. Гипотеза нулевая и альтернативная. Ошибки первого и второго рода. Критерии согласия и различия.

16. Параметрические и непараметрические тесты в медицинской статистике. Примеры их применения.

17. Корреляционный анализ: коэффициент Пирсона, Спирмена, ранговая корреляция Кендалла. Ограничения и область применения.
18. Линейная регрессия: уравнение прямой линии, расчет коэффициентов регрессии, проверка значимости регрессии.
19. Простая и множественная логистическая регрессия. Интерпретация коэффициентов и построение модели бинарного отклика.
20. Многофакторный регрессионный анализ. Переменные, влияющие на исход заболевания.
21. Факторный анализ и кластерный анализ в медицинских исследованиях.
22. Деревья решений и логистическая регрессия в медицине.
23. Анализ временных рядов в медицинских исследованиях (примеры эпидемиологического анализа заболеваемости).
24. Методы статистического контроля качества в медицинских информационных системах.
25. Оценка достоверности медицинских тестов (чувствительность, специфичность, точность).
26. Современный инструментарий статистического анализа в медицинских информационных системах.
27. Временные ряды в медицинских исследованиях: понятие тренда, сезонности, автокорреляции. Методы анализа временных рядов.
28. Биостатистика и эпидемиология: определение, основные показатели и индикаторы общественного здоровья.
29. Особенности статистического анализа малых выборок в медицине: бутстрэппинг, перестановочный тест.
30. Роль неопределённости и вероятностных оценок в принятии врачебных решений.
31. Методы оценки качества принятых решений: метрики чувствительности, специфичности, прогностической ценности положительного результата.
32. Источники данных для СППР: электронная медицинская карта, медицинские лаборатории, больничные системы управления.
33. Определение и структура инженерии знаний. Методы извлечения знаний. Методология структурирования знаний. Табличные методы структурирования знаний.
34. Методы формализаций знаний. Недостатки и преимущества. Продукционная модель представления знаний. Семантические сети. Фреймовое представление знаний.
35. Формализация и оцифровка клинических рекомендаций. Текстологический метод извлечения знаний.
36. Онтологический подход. Определение, методология разработки онтологий. Области применения онтологий.
37. Применение интеллектуального анализа данных (Data Mining) в медицине: задачи классификации, кластеризации, ассоциации.
38. Общие положения искусственно интеллекта в медицине: современные подходы и области применения.
39. Экспертные системы в медицине: принципы работы, виды, роль эвристик и база знаний.
40. Технологии машинного обучения с учителем: классификация и прогноз
41. Технологии машинного обучения без учителя: кластеризация и шаблоны
42. Технологии искусственных нейронных сетей
43. Технологии глубокого обучения: сверточные нейронные сети, рекуррентные нейронные сети.
44. Нейроморфные сети и искусственный интеллект в обработке медицинских изображений.
45. Подготовка данных для анализа: предварительная обработка, трансформация, заполнение пропущенных значений и др.

46. Анализ изображений с помощью сверточных нейронных сетей: операция свертки, отбор признаков, пулинг, фильтрация, классификация.

47. Диагностика заболеваний с использованием технологий ИИ: проблемы и перспективы.

48. Прогнозирование и профилактика хронических заболеваний средствами ИИ.

49. Инструменты анализа естественного языка (NLP) в обработке медицинской литературы и создании когнитивных агентов.

50. Анализ медицинских текстов и изображений: распознавание рукописных заметок, аннотаций, фотографий кожи.

### ***Практикоориентированные задания***

1. Требуется построить модель прогнозирования вероятности повторной госпитализации пациента после перенесённого инфаркта миокарда в течение первых трех месяцев после первичного случая. Подготовьте алгоритм расчета относительного риска повторного инфаркта миокарда, используя известные данные о возрасте, уровне холестерина, наличии диабета и артериальном давлении. На основе статистических данных (полученных от аналогичной группы пациентов) проанализируйте значимость перечисленных факторов и рассчитайте среднюю долю повторно госпитализированных пациентов. Опишите детальную процедуру введения этой модели в практику, включая этап обучения модели, тестирование и интеграцию в существующую медицинскую информационную систему.

2. Проанализируйте динамику эпидемии гриппа в регионе за последние два года, основываясь на ежедневных данных о количестве зарегистрированных случаев заболевания. Постройте график сезонности заболеваемости гриппом и установите периоды максимальной нагрузки на медицинское учреждение. Сделайте прогнозы ожидаемого числа заражений на ближайший месяц, используя экспоненциальное сглаживание. Исходя из полученных данных, сформулируйте рекомендации по увеличению запаса лекарств и штатных сотрудников медицинского учреждения на период пиковых нагрузок.

3. Используя библиотеку pandas, создайте программу для анализа медицинских данных о результатах вакцинации против COVID-19. Предоставлены файлы CSV с результатами вакцинаций и частотой побочных эффектов (головная боль, температура, слабость). Программа должна загрузить данные и обработать их (очистка пустых строк, преобразование типов данных), вычислить частоту проявления побочных эффектов в процентах от общего числа вакцинированных, определить зависимость частоты побочных реакций от возраста пациентов, вывести отчёт по проценту реакции на вакцину отдельно для мужчин и женщин. Напишите соответствующий фрагмент кода на Python, демонстрирующий выполнение указанных задач.

4. Используя деревья решений, создайте инструмент для оценки риска сердечно-сосудистых заболеваний у пациентов пожилого возраста. Предполагается, что пациенты характеризуются следующим набором переменных: Пол (Мужской / Женский), Возраст, Наличие гипертонии (Да / Нет), Курение (Да / Нет), Физическая активность (Высокая / Средняя / Низкая). Постройте дерево решений и поясните, как оно работает, создав небольшие условия для ветвления. После этого напишите псевдокод на Python, иллюстрирующий основную идею дерева решений.

5. С помощью методов Байесовского анализа постройте модель для оценки рисков распространения инфекционного заболевания в замкнутом коллективе (школа, больница, офис), с учетом особенностей популяционной структуры коллектива.

6. Оцените степень влияния факторов риска (возраст, курение, ожирение, употребление алкоголя) на развитие ишемической болезни сердца с помощью логистической регрессии и пакета statsmodels в Python.

7. Смоделировать нагрузку на операционные бригады в многопрофильной больнице с несколькими профилями (нейрохирургия, кардиохирургия, ортопедическая хирургия) с помощью марковской цепи и рассчитать оптимальное количество бригад для покрытия спроса.

8. Примените пакет seaborn для визуализации зависимости степени тяжести пневмонии от возраста, пола и сопутствующих заболеваний, проведя сегментацию данных и выделение значимых факторов риска тяжёлого течения болезни.

9. Определите оптимальный размер выборки для проведения рандомизированного контролируемого исследования нового лекарственного средства с заданной мощностью эксперимента и уровнем доверия, используя Power Analysis в Python.

10. Оцените вклад наследственности и образа жизни в развитии сахарного диабета II типа с помощью анализа ассоциаций SNPs (single nucleotide polymorphisms) и дискриминантного анализа в Python.

11. Провести кластерный анализ для классификации беременных женщин по риску преждевременных родов с использованием python-библиотеки sklearn.cluster, выделив классы высокого, умеренного и низкого риска.

12. Изучить имеющиеся эмпирические данные о концентрации загрязнителей атмосферы (PM2.5, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> и др.) и сопоставить их с показателями респираторных заболеваний, приступов астмы и обращений к специалистам аллергологам. Предложить формулу и интерпретировать полученные коэффициенты корреляции.

13. Выявить математическую зависимость между продолжительностью и количеством сигарет, выкуриваемых человеком в день, и увеличением риска развития злокачественных новообразований дыхательных путей. Применить логистическую регрессию и аппроксимацию кривых роста риска в зависимости от стажа курения.

14. Используя библиотеку NumPy, реализовать анализ медицинских данных о кровяном давлении пациентов. Исходные данные представлены в виде массива numpy, где первая колонка — верхнее давление (системическое), вторая колонка — нижнее давление (диастолическое). Удалить строки с некорректными данными (если одно из показаний равно нулю или отрицательное); преобразовать единицы измерения в мм рт. ст.; рассчитать средние значения верхнего и нижнего давления для всей выборки; отфильтровать пациентов с повышенным давлением (верхнее > 140 мм рт. ст. или нижнее > 90 мм рт. ст.); вывести итоговую таблицу пациентов с высоким давлением. Напишите соответствующий фрагмент кода на Python, демонстрирующий выполнение указанных задач.

15. Используя Scipy.stats, протестировать гипотезу о том, что новое лекарство снижает температуру тела быстрее, чем старый препарат. Эксперимент проведен на 100 пациентах: половина принимала новое лекарство, другая половина — стандартный препарат. Тестируйте на основе критерия Уилкоксона-Манна-Уитни (mannwhitneyu) с уровнем значимости  $\alpha = 0.05$ . Выведите p-значение и дайте интерпретацию результата. Напишите соответствующий фрагмент кода на Python, демонстрирующий выполнение указанных задач.

16. Используя StatsModels, оценить влияние вредных привычек (курение, алкоголизм) на риск развития ишемической болезни сердца (ИБС). Дано большое исследование, содержащее данные о пациентах с указанием статуса курения и употребления алкоголя. Построить логистическую регрессию и определить значимость соответствующих коэффициентов. Выведите AUC-кривую и интерпретацию полученных результатов. Напишите соответствующий фрагмент кода на Python, демонстрирующий выполнение указанных задач.

17. Используя библиотеку scikit-learn, реализовать классификацию пациентов по наличию или отсутствию диабета на основе набора данных о медицинских характеристиках (вес, рост, возраст, уровень сахара в крови и т.д.). Примените алгоритм Support Vector Machines (SVM) для тренировки модели. Разделите данные на тренировочную и тестовую выборки (train\_test\_split), настройте гиперпараметры модели (GridSearchCV) и выведите метрику точности (accuracy\_score) и матрицу путаницы (confusion matrix). Напишите соответствующий фрагмент кода на Python, демонстрирующий выполнение указанных задач.

18. Примените байесовский подход с использованием библиотеки pyMC3 или pymc-arviz для оценки силы связи между приемом определенных препаратов и

уменьшением боли у пациентов с артритом. Используйте реальный набор данных, содержащий информацию о приеме обезболивающих и уровнях боли. Определите апостериорные распределения параметров и интерпретируйте результаты. Сравните результаты с классическими частотными методами.

19. Используя библиотеку statsmodels.formula.api, применить обобщенную линейную модель (GLM) для изучения влияния различных факторов (рост, вес, физическая активность, рацион питания) на уровень гемоглобина у пациентов. Постройте модель, проверьте значимость коэффициентов и объясните полученный результат. Сделайте прогноз уровня гемоглобина для новых пациентов с известными параметрами.

20. Проанализируйте динамику ежегодного увеличения числа пациентов с инфарктом миокарда в вашем регионе за последние пять лет. Данные содержат ежемесячное количество зафиксированных случаев. Постройте временной ряд, обозначьте периоды наибольшей нагрузки на больницу и проанализируйте долгосрочные тенденции. Используя метод скользящего среднего или экспоненциального сглаживания, спрогнозируйте число пациентов на следующий год. Оформите рекомендации по созданию резерва койкомест и формированию запасов медикаментов для стабилизации работы учреждения в пиковые месяцы.

## **Модуль Информационные технологии и системы в профессиональной деятельности**

### ***Теоретические вопросы***

1. Понятие информации, её виды и свойства.
2. Методы измерения количества информации (энтропия Шеннона).
3. Классификация и модели вычислительных устройств.
4. Принципы организации компьютерных сетей и сетевых протоколов.
5. Структура программного обеспечения современных компьютеров.
6. Современные языки программирования и парадигмы программирования.
7. Операционные системы и принципы управления ресурсами компьютера.
8. Организация хранения и обработки больших объемов данных.
9. Модели каналов передачи информации, понятия избыточности и шума.
10. Цифровая обработка сигналов, фильтрация и спектральный анализ.
11. Интернет вещей (IoT): концепция, архитектура и проблемы безопасности.
12. Биометрические технологии идентификации пользователей.
13. Программно-техническое обеспечение кибербезопасности организаций.
14. Проблемы этического характера в информационной сфере.
15. Понятия цифровой информации и биомедицинских данных, их специфика и особенности представления.
16. Основные законы и правила обращения с персональными данными пациентов согласно законодательству РФ.
17. Концепция облачных сервисов и их использование в медицине («облачные клиники», телемедицина).
18. Принципы оценки качества цифровых медицинских изображений и диагностической значимости.
19. Интеграционные платформы и стандарты интеграции медицинских информационных систем (HL7, DICOM, FHIR).
20. Электронные медицинские карты (ЭМК) и электронные истории болезни (ЭИБ): структура, требования и перспективы развития.
21. Классификация медицинских информационных систем и их функциональное предназначение.
22. Федеральный закон № 152-ФЗ «О персональных данных»: ключевые моменты для разработчиков и пользователей МИС.
23. Базы данных и базы знаний в медицине: классификация, выбор СУБД и организация работы с ними.
24. Анализ ошибок и отказов медицинских ИТ-систем, пути повышения надежности

и устойчивости работы.

25. Тенденции развития мобильных медицинских приложений и «цифровой медицины».

26. Возможности виртуальной реальности и дополненной реальности в обучении врачей и оказании медицинской помощи.

27. Основные критерии оценки качества медицинских информационных систем.

28. Работа электронного документооборота в медицинских учреждениях.

29. Аппаратное обеспечение медицинских учреждений и интегрированные устройства.

30. Сенсорные технологии и носимая электроника в медицине.

31. Корректировка бизнес-процессов в учреждении здравоохранения после внедрения медицинских информационных систем.

32. Обеспечение информационной безопасности медицинских данных в условиях угроз хакерской активности и фишинга.

33. Регулирование процедур формирования, хранения и передачи электронных медицинских документов.

34. Стандарты в области моделирования бизнес-процессов, языки моделирования.

35. Медицинские технологические системы (МТС). Автоматизированные системы для обработки медицинских сигналов и изображений.

36. Автоматизированные рабочие места (АРМ) медицинских работников. МИС Электронная медицинская карта. Информационно-технологические системы профилактического осмотра.

37. Определения понятий: система поддержки принятия решений (СППР), интеллектуальная поддержка, экспертные системы, компьютерные помощники врача.

38. Классификация СППР по областям применения (диагностические, терапевтические, профилактические).

39. Особенности архитектурных решений СППР: клиент-серверные модели, облачные сервисы, локальные установки.

40. Нормативные документы, регламентирующие лечебно-диагностическую деятельность. Логика аргументации врача и интеллектуальной системы.

41. Ответственность врача и разработчика за решение, принятое с участием СППР.

42. Этические и правоприменимые аспекты использования СППР в медицинской практике.

43. Этические аспекты использования технологий искусственного интеллекта в медицине

44. Интеллектуальные медицинские роботы. Роботы-хирурги и ассистенты в операционной: принцип работы и перспективы.

### ***Практикоориентированные задания***

1. В поликлинике работают трое врачей: терапевт, педиатр и невролог. Количество пациентов на каждую категорию распределяется следующим образом: терапевт — 30 человек, педиатр — 20 человек, невролог — 10 человек. Время на консультацию одного пациента — 15 минут. В кабинете возможен перерыв на обед длительностью 30 минут. Распланируйте расписание работы врачей на день, начиная с 9 утра и заканчивая не позднее 18 вечера. Спроектируйте структуру реляционной базы данных для автоматизации составления расписания.

2. Необходимо разработать схему обновления медицинской документации, основанную на текущих стандартах электронного документооборота Минздрава РФ. Проанализируйте статистические данные по средней продолжительности визита врача терапевта к пациенту (средняя длительность приема составляет 12 минут, отклонения варьируются от 5 до 20 минут). Используйте показатель стандартного отклонения и сделайте выводы относительно адекватности текущего временного графика поликлиники. Предложите стратегию документирования приема, позволяющую сократить временные затраты на оформление бумажных записей, и приведите аргументы для обоснования своего

решения. Разработайте модель бизнес-процесса электронного заполнения формы осмотра пациента, учитывая минимальные сроки процедуры и четкую фиксацию обязательных элементов медицинской документации.

3. Исследуйте и представьте схемы движения документа от момента поступления пациента до выписки. Покажите проблему многократного переписывания одних и тех же данных. Оцените экономическую выгоду от внедрения единой централизованной электронной системы документооборота, сравнив расходы на бумагу, принтеры и рабочие часы врачей, затрачиваемые на заполнение документов. Предложите техническую инфраструктуру (серверы, сетевое оборудование, серверное ПО), необходимую для полноценного запуска электронного документооборота.

4. Требуется разработать базу данных для специализированной стоматологической клиники. Реляционная структура базы данных должна содержать следующие сущности: Пациенты (ФИО, дата рождения, контактная информация); Врачи (специалисты, квалификация, рабочий график); Записи на прием (идентификатор пациента, дата и время посещения, диагноз, стоимость услуги); Лечение зубов (вид услуги, стоимость, номер зуба, процедура). Создайте ER-модель и нормализованную структуру таблиц. Затем напишите SQL-запросы для выполнения следующих операций: а) Получить список всех пациентов, записанных на приём к врачу Иванову Петру Сергеевичу на сегодняшний день. б) Посчитать суммарную выручку клиники за последний квартал. в) Определить самого популярного врача по количеству записей на приём за прошедший месяц. д) Выбрать список пациентов, которым было проведено лечение кариеса на зубах верхнего ряда.

5. Разработать реляционную базу данных для крупной многопрофильной больницы с поддержкой международного классификатора болезней (МКБ-10). Модель должна содержать: Отделения больницы (кардиология, неврология, терапия и т.п.), Профили врачей (ФИО, специализация, квалификационная категория), Пациенты (личные данные, диагнозы, назначенные врачи), Информация о заболеваниях с привязкой к кодам МКБ-10. Затем выполните следующие операции: а) создать запрос, возвращающий всех пациентов с диагнозом «Гипертония» (код I10 по МКБ-10); б) написать скрипт, автоматически обновляющий статистику заболеваемости кардиологическим отделением по итогам месяца; в) добавить контроль целостности данных при внесении новых диагнозов. При выполнении задачи обязательно отразите связь таблиц и организацию работы с международными классификаторами.

6. Спроектировать систему электронного документооборота для малого частного медицинского центра, состоящего из трёх отделений (стоматология, гинекология, общая терапия). Составьте организационную схему потоков документов (регистрация пациентов, направление на анализы, оформление счетов, заключение договоров с поставщиками медикаментов). Определите, какие документы подлежат обязательной подписи квалифицированным сертификатом электронной подписи (ЭП). Создайте инструкцию для сотрудника, разъясняющую порядок подтверждения документов электронной подписью. Включите в свою документацию раздел, регламентирующий порядок работы с врачебными заключениями и рецепты, подлежащие учету в реестре Министерства здравоохранения.

7. Требуется разработать модель системы непрерывного наблюдения за состоянием пациентов с ХОБЛ, находящихся вне стен лечебных учреждений. Предложение должно включать технический аспект (выбор датчиков, беспроводных сетей передачи данных), а также формирование функционала системы для своевременного предупреждения обострений и сбора объективных данных о состоянии дыхательной системы. Рассмотрите вопросы защищенности передаваемых данных и предусмотрите сценарии уведомления лечащего врача о возникающих опасностях.

8. Требуется разработать концепцию защиты медицинской информации в крупном региональном центре оказания высокотехнологичных видов медицинской помощи. Она должна включать: криптографическую защиту данных, организацию аудитов информационной безопасности, резервное копирование критически важной информации, контроль доступа и противодействие внутренним угрозам, связанным с действиями

сотрудников. Помимо технического аспекта рассмотрите правовые и административные аспекты внедрения вашей модели защиты.

9. Для эффективного управления персоналом крупной многопрофильной больницы требуется новая современная кадровая система. Такая система должна позволить гибко планировать рабочее время сотрудников, вести кадровый учёт, управлять отпусками и контролировать профессиональные компетенции сотрудников. Должна быть предусмотрена интеграция с внешними источниками данных, такими как справочные пособия по квалификации врачей и специализированные системы сертификации.

10. Предполагается реконструкция коммуникационной инфраструктуры областной больницы. Необходимо выбрать подходящую технологию подключения и настройки беспроводных сетей, обеспечивающих бесперебойную работу мобильных рабочих станций, устройств телемедицины и внутренних голосовых коммуникаций. Рассмотрите возможность расширения инфраструктуры для будущей интеграции IoT-устройств (датчики температуры, пульса и пр.).

11. Подготовьте техническое задание на модернизацию действующей системы учёта и отпуска наркотических веществ в аптеке, расположенной в небольшом городке России. Оно должно предусматривать адаптацию к новым федеральным правилам и законам о хранении и обороте наркотиков, внедрение современного оборудования и ПО для строгого учёта расхода, чёткого соблюдения сроков годности и хранения наркосодержащих препаратов.

12. Предложите техническое задание для системы удалённого мониторинга состояния пациентов с хроническими заболеваниями сердца и лёгких, предусматривающее сбор телеметрии с умных браслетов и передачу данных на центральные сервера клиник для дальнейшей аналитики.

13. Разработайте процесс и алгоритм трансформации структуры бумажных медицинских карт в электронный формат с обеспечением соответствия требованиям НИРАА и ФЗ-152 ("О персональных данных").

14. Спроектируйте архитектуру распределённой медицинской информационной системы для федерального округа России, содержащего несколько регионов с разными уровнями оснащённости техническими средствами. Технические ограничения включают низкую скорость интернета в отдельных регионах.

15. Разработайте прототип формы для занесения данных истории болезни пациента в электронной медицинской карте (ЭМК). Форма должна включать поля для внесения паспортных данных пациента, основного диагноза, сопутствующих заболеваний, выполненных манипуляций и назначений врача. Интерфейс должен быть удобным для ввода данных врачом быстро и точно. Обеспечьте ввод дат, проверку правильности введенных данных и сохранение в едином формате для последующей печати или экспорта.

16. Создайте корпоративную политику информационной безопасности для клиники, включающую описание мер защиты конфиденциальных данных пациентов, механизмов предотвращения утечек и восстановления повреждённых данных.

17. Разработайте ИТ-решение для отслеживания состояния больного дома с дистанционным мониторингом жизненно важных показателей (температура, давление, пульс) с передачей данных врачу онлайн.

18. Описать функциональные и нефункциональные требования к проекту по созданию информационной системы мониторинга хронических заболеваний (сахарный диабет, артериальная гипертензия). Подберите список функциональных требований (создание профилей пациентов, запись показателей здоровья, уведомления врача), а также нефункциональных требований (безопасность, доступность, производительность). Подробно изложите цели, ожидания конечных пользователей и руководителей медицинского учреждения, подчеркнув важные детали для успешного внедрения системы.

19. Постройте диаграмму бизнес-процессов предоставления амбулаторной помощи взрослым пациентам с использованием нотации BPMN (Business Process Model and Notation). Определите зоны ответственности сотрудников (медсестра, врач, заведующий

отделением), последовательность шагов (запись на прием, ожидание в очереди, консультация, выдача направлений на обследования, выписывание рецепта). Обозначьте исключения и особые ситуации (отсутствие врача, срочная помощь). Детализируйте процессы, необходимые для качественной работы поликлиники.

20. Проанализируйте ведущие зарубежные и российские продукты для телемедицинских консультаций. Оцените удобство интерфейса, функциональность, надежность и безопасность передачи данных, наличие сертификаций, способность интеграции с отечественными информационными системами здравоохранения. Подготовка отчета о плюсах и минусах рассматриваемых платформ, обоснование рекомендуемых решений для российских условий.

#### **4.4 Форма проведения итогового экзамена(-ов)**

Итоговый экзамен проводится устно.

Длительность подготовки студентов к ответу по билету 1 час.

В ходе подготовки к ответу на итоговом экзамене студент может ознакомиться с программой ИА, включающей программу итогового экзамена; возможно использование текстов нормативных актов, таблиц.

Для ответа на вопросы экзаменационного билета и на дополнительные вопросы в целом каждому студенту отводится примерно 30 минут. Выпускник должен четко формулировать ответы на вопросы билета; ответы желательно проиллюстрировать конкретной практической информацией. Право выбора порядка ответа предоставляется экзаменующемуся студенту.

Последовательность проведения экзамена:

1. Начало экзамена.
2. Подготовка студента к ответу.
3. Заслушивание ответов.
4. Подведение итогов экзамена.

#### **4.5 Рекомендации обучающимся по подготовке к итоговому экзамену**

*Организация предэкзаменационной подготовки и подготовки по билету*

Подготовка к итоговому экзамену должна осуществляться в соответствии с программой итоговой аттестации.

В первую очередь обучающимся необходимо ознакомиться с перечнями вопросов и практико-ориентированных заданий, выносимых на итоговый экзамен.

В процессе подготовки к экзамену следует опираться на рекомендованную для этих целей учебную литературу. Работая с нормативным материалом, обучающийся должен убедиться, что имеющиеся в его распоряжении тексты нормативных правовых актов включают в себя все изменения и дополнения. Для этого можно воспользоваться справочно-информационной системой «Консультант-плюс» в компьютерных классах и в читальном зале библиотеки КГПИ КемГУ

Для систематизации знаний большое значение имеет посещение обучающимися обзорных лекций, а также консультаций, которые проводятся по расписанию накануне итоговых экзаменов.

*Перечень разрешенных к использованию на итоговом экзамене материалов.*

В ходе подготовки к итоговому экзамену студент может ознакомиться с программой ИА, включающей программу итогового экзамена; возможно использование текстов нормативных актов, таблиц.

#### **4.6 Перечень рекомендуемой литературы для подготовки к экзамену**

1. Информационные технологии в медицине: учебное пособие / Н. В. Маркина, О. А. Степанова, Г. А. Диденко [и др.]. — Челябинск: ЮУГМУ, 2025. — 150 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/506760>. — Доступ из локальной сети КГПИ КемГУ свободный, с домашних ПК – авторизованный.

2. Золкин, А. Л. Машинное обучение и искусственный интеллект в медицине. Алгоритмы, приложения и перспективы: учебник для вузов / А. Л. Золкин, В. Д. Мунистер,

П. М. Подолько. — Санкт-Петербург: Лань, 2025. — 180 с. — ISBN 978-5-507-53095-3. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/505459>. — Доступ из локальной сети КГПИ КемГУ свободный, с домашних ПК – авторизованный.

3. Медицинская информатика : учебно-методическое пособие / С. Ю. Соколов, В. А. Телешев, Д. Н. Соколовский [и др.]. — Екатеринбург : Уральский ГМУ, 2024. — 190 с. — ISBN 978-5-00168-077-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/459620>. — Доступ из локальной сети КГПИ КемГУ свободный, с домашних ПК – авторизованный.

4. Барулина, М. А. Основы языка программирования Python для применения в математическом моделировании и обработке медицинских данных : учебно-методическое пособие / М. А. Барулина. — Самара : , 2024. — 77 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/429698>. — Доступ из локальной сети КГПИ КемГУ свободный, с домашних ПК – авторизованный.

5. Русакова, В. Н. Информационные технологии для анализа медицинских данных : учебное пособие / В. Н. Русакова, Е. С. Саватеева, И. Ф. Авдеев. — Орел : ОГУ имени И.С. Тургенева, 2023. — 251 с. — ISBN 978-5-9929-1346-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/409589>. — Доступ из локальной сети КГПИ КемГУ свободный, с домашних ПК – авторизованный.

6. Котиков, П. Е. Основы создания информационных систем хранения и обработки медицинских данных : учебно-методическое пособие / П. Е. Котиков, А. А. Тихомирова, М. А. Дохов. — Санкт-Петербург : СПбГПМУ, 2023. — 36 с. — ISBN 978-5-907748-26-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/445166>. — Доступ из локальной сети КГПИ КемГУ свободный, с домашних ПК – авторизованный.

7. Обмачевская, С. Н. Медицинская информатика. Курс лекций : Учебное пособие для вузов / С. Н. Обмачевская. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 184 с. — ISBN 978-5-507-44389-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/226475>. — Доступ из локальной сети КГПИ КемГУ свободный, с домашних ПК – авторизованный.

8. Хрипунова, А. А. Информационные технологии в медицине и здравоохранении : учебно-методическое пособие / А. А. Хрипунова, Е. В. Максименко. — Ставрополь : СтГМУ, 2021. — 88 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/326282>. — Доступ из локальной сети КГПИ КемГУ свободный, с домашних ПК – авторизованный.

9. Максименко, Е. В. Аппаратные и программные средства обработки медицинской информации : учебно-методическое пособие / Е. В. Максименко, А. А. Хрипунова. — Ставрополь : СтГМУ, 2020. — 104 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/259103>. — Доступ из локальной сети КГПИ КемГУ свободный, с домашних ПК – авторизованный.

#### **4.7 Критерии оценки результатов сдачи итогового экзамена**

В оценочном листе членов ИЭК представлено 4 уровня сформированности для каждой компетенции:

- 2 – низкий (компетенция не сформирована);
- 3 – достаточный / средний (компетенция сформирована частично, на 50-75%);
- 4 – выше ожидаемого / среднего (компетенция сформирована на 76-90 %);
- 5 – высокий (компетенция полностью сформирована, т.е. на 100%).

Результат итогового экзамена оценивается в 4-х балльной системе оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»:

**Оценка «отлично».** Оценка «отлично» выставляется студентам, показавшим взаимосвязь основных понятий дисциплины с профессиональной деятельностью, проявившим творческие способности в понимании (посредством приведения примеров),

изложении и использовании учебного материала. Ответы на поставленные вопросы в билете излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Делаются обоснованные выводы. Все компетенции сформированы полностью. Профессиональная подготовка выпускника полностью соответствует требованиям ФГОС ВО.

**Оценки «хорошо»** заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Компетенции сформированы в достаточном объеме. Профессиональная подготовка выпускника в целом соответствует требованиям ФГОС ВО.

**Оценки «удовлетворительно»** заслуживает студент, обнаруживший поверхностные знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой. Допускаются нарушения в последовательности изложения. Имеются затруднения с выводами. Закрепленные профессиональные компетенции сформированы в удовлетворительном объеме.

Профессиональная подготовка выпускника в достаточной степени соответствует требованиям ФГОС ВО.

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении заданий, предусмотренных программой. Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Выводы отсутствуют. Компетенции не сформированы.

Оценки, полученные студентом, заносятся в протокол, экзаменационную ведомость и зачетную книжку, члены ИЭК подписывают документы.

**Приложение А – Форма титульного листа ВКР**  
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральноегосударственноебюджетноебразовательноесущдениевысшегообразования  
«КЕМЕРОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Кузбасский гуманитарно-педагогический институт

(Наименование института / филиала, где реализуется основная профессиональная программа)

Факультет \_\_\_\_\_

Кафедра \_\_\_\_\_

**Фамилия Имя Отчество**  
(обучающегося)

тема ВКР

**Выпускная квалификационная работа**  
(дипломная работа)  
по специальности подготовки  
30.05.03 Медицинская кибернетика

направленность (профиль)/ специализация программы  
**«Медицинские информационные системы»**

Руководитель ВКР

Ученая степень, должность, И.О. Фамилия

подпись

Работа защищена с оценкой:

Протокол ИЭК № \_\_\_\_\_  
от «\_\_\_\_» 20 \_\_\_\_ г.

Секретарь ИЭК \_\_\_\_\_  
И.О. Фамилия

подпись

Новокузнецк 20 \_\_\_\_

**Приложение Б – Календарный график подготовки ВКР**  
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральноегосударственноебюджетноебазовательноеучреждениевысшегообразования  
«КЕМЕРОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Кузбасский гуманитарно-педагогический институт

Факультет \_\_\_\_\_  
Кафедра \_\_\_\_\_

**Календарный график подготовки ВКР**

**Фамилия Имя Отчество**  
(обучающегося)

тема ВКР

Руководитель ВКР \_\_\_\_\_  
Ученая степень, должность, И.О. Фамилия

—

Раздел ВКР	Срок (месяц, неделя)											
	Март				Апрель				Май			
Введение	X											
Глава 1		X	X	X								
1.1		X	X									
1.2			X	X								
Глава 2					X	X	X					
2.1						X	X					
2.2							X	X				
Глава 3									X	X	X	
3.1									X	X		
3.2										X	X	
Заключение												X

Дата выдачи задания «\_\_\_» 20 \_\_\_ г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
Подпись \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
ФИО \_\_\_\_\_

Задание принял к исполнению студент \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
Подпись \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
ФИО \_\_\_\_\_