

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«КЕМЕРОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Кузбасский гуманитарно-педагогический институт

УТВЕРЖДАЮ
Ректор КемГУ

А. Ю. Просеков
23 апреля 2025 г.

**ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА
ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ
ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Направление подготовки

01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль) программы

«Интеллектуальный анализ данных»

Уровень профессионального образования

Высшее образование – Бакалавриат

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Основная профессиональная образовательная программа разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению
подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика
(приказ Минобрнауки России № 9 от «10» января 2018 г.)

Год начала подготовки: 2025

утверждена Научно-методическим советом КемГУ от 23.04.2025 г. (протокол № 4)

СОДЕРЖАНИЕ

Раздел 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	5
1.1 Миссия		5
1.2 Язык образования		5
1.3 Перечень сокращений, используемых в тексте		5
1.1 Назначение основной профессиональной образовательной программы		5
1.2 Нормативные документы для разработки образовательной программы		6
Раздел 2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА	ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	7
2.1 Направленность (профиль) основной профессиональной образовательной программы		7
2.2 Квалификация, присваиваемая выпускникам основной профессиональной образовательной программы		7
2.3 Формы обучения:		7
2.4 Срок получения высшего образования по основной профессиональной образовательной программе		7
2.5 Объем основной профессиональной образовательной программы		7
Раздел 3. ХАРАКТЕРИСТИКА	ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ	8
3.1 Общее описание профессиональной деятельности выпускников		8
3.1.1. Области и сферы профессиональной деятельности выпускников		8
3.1.2. Типы задач профессиональной деятельности выпускников		8
3.1.3. Объекты профессиональной деятельности или область (области) знания		8
3.2. Перечень профессиональных стандартов (при наличии), соотнесенных с ФГОС ВО по направлению подготовки. Перечень обобщенных трудовых функций и трудовых функций, имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника основной профессиональной образовательной программы		8
3.2.1 Перечень профессиональных стандартов (при наличии), соотнесенных с ФГОС ВО по направлению подготовки.		8
3.2.2. Перечень обобщенных трудовых функций и трудовых функций, имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника основной профессиональной образовательной программы		9
3.3. Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников (по типам) ..		9
Раздел 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ	ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	9
4.1. Требования к планируемым результатам освоения основной профессиональной образовательной программы, обеспечиваемым дисциплинами (модулями) и практиками		9
4.1.1. Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения		9
4.1.2. Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения		13
4.1.3. Обязательные профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения		14
4.1.4. Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения, рекомендуемые ФУМО (при наличии), и установленные КемГУ самостоятельно		14
4.2. Планируемые результаты обучения по каждой дисциплине (модулю) и практике – знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы ..		15

Раздел 5. УЧЕБНЫЙ ПЛАН.....	99
Раздел 6. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК	99
Раздел 7. РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИН И ПРОГРАММЫ ПРАКТИК	99
Раздел 8. ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ	100
Раздел 9. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ	100
Раздел 10. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	100
10.1. Кадровое обеспечение основной профессиональной образовательной программы	100
10.2. Материально-техническое обеспечение основной профессиональной образовательной программы	101
10.3. Учебно-методическое обеспечение основной профессиональной образовательной программы.....	111
10.4. Условия для обеспечения образовательного процесса по основной профессиональной образовательной программе для лиц с ОВЗ	112
Раздел 11. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ПОДГОТОВКИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОПОП	112
Раздел 12. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ	113
12.1. Перечень методов, средств обучения и образовательных технологий (с краткой характеристикой):.....	113
Раздел 13. СПИСОК РАЗРАБОТЧИКОВ И ЭКСПЕРТОВ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	113
Ответственный за ОПОП:.....	114
Внешний эксперт ОПОП:	114
Приложение 1 - Перечень обобщенных трудовых функций и трудовых функций,.....	115
имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника ОПОП	115
Приложение 2 - Перечень современных профессиональных баз данных (СПБД) и информационных справочных систем (ИСС) по дисциплинам (модулям) ОПОП	116

Раздел 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1 Миссия

Кемеровский государственный университет – опорный вуз Кемеровской области – на основе эффективного сочетания современного образования, исследований и инноваций, соответствующих вызовам XXI века, готовит кадры, способные инициировать и реализовывать новые виды экономической деятельности, способы организации производства, бизнесы и формы занятости на территории региона и обеспечить тем самым диверсификацию экономики Кузбасса, его интеграцию в глобальные (несырьевые) производственные цепочки, решение экологических и социально-экономических проблем региона в интересах долговременного опережающего и устойчивого развития.

1.2 Язык образования

Образовательная деятельность по основной профессиональной образовательной программе высшего образования по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика осуществляется на государственном языке Российской Федерации – русском языке (ст. 14 Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации»; ст. 68 Конституции Российской Федерации)

1.3 Перечень сокращений, используемых в тексте

ВО – высшее образование;

КемГУ – Кемеровский государственный университет;

Минобрнауки России – Министерство науки и высшего образования Российской Федерации;

КГПИ КемГУ – Кузбасский гуманитарно-педагогический институт Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кемеровский государственный университет»

ОП – образовательная программа;

ОПК – общепрофессиональные компетенции;

ОПОП – основная профессиональная образовательная программа;

ОТФ – обобщенная трудовая функция;

ПК – профессиональные компетенции, установленные вузом; ПП – практическая подготовка;

ПС – профессиональный стандарт;

ТД – трудовое действие;

ТФ – трудовая функция;

УГСН – укрупненная группа направлений и специальностей;

УК – универсальные компетенции;

ФГОС ВО – федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования;

ФЗ – Федеральный закон;

ФУМО – Федеральное учебно-методическое объединение.

1.4 Назначение основной профессиональной образовательной программы

Основная профессиональная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика (далее – ОПОП), реализуемая в КГПИ КемГУ», устанавливает требования к результатам освоения компонентов программы в части индикаторов достижения выпускником универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций выпускника, а также обязательных профессиональных компетенций и индикаторов их достижения.

ОПОП включает в себя следующие компоненты:

- общая характеристика профессиональной деятельности выпускников, в том числе, требования к результатам освоения образовательной программы;
- учебный план (для очной формы обучения) – <https://skado.dissw.ru/table/>
- календарный учебный график – <https://skado.dissw.ru/table/>
- рабочие программы дисциплин – <https://skado.dissw.ru/table/>
- программы практик – <https://skado.dissw.ru/table/>
- фонд оценочных материалов контроля освоения компетенций дисциплин и практик;
- программа государственной итоговой аттестации;
- методические материалы – <https://skado.dissw.ru/table/> .

Каждый компонент ОПОП разработан в форме единого документа или комплекта документов в соответствии с Порядком разработки, обновления и утверждения основных образовательных программ высшего образования – программ бакалавриата, программ магистратуры, программ специалитета (КемГУ).

1.5 Нормативные документы для разработки образовательной программы

- Конституция Российской Федерации;
- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «10» января 2018 г. № 9;
- Приказ Минтруда России от 18.11.2013 № 679н «Об утверждении профессионального стандарта «Программист»;
- Приказ Минтруда России от 04.03.2014 № 121н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»;
- Приказ Минобрнауки России от 5 апреля 2017 г. № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
- Приказ Минобрнауки России от 29 июня 2015 г. № 636 «Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры»;

- Приказ Минобрнауки России от 05 августа 2020 г. № 885/390 «О практической подготовке обучающихся»;
- Нормативно-методические документы Минобрнауки России;
- Устав Кемеровского государственного университета;
- Локальные документы КемГУ, регулирующие образовательную деятельность.
- Программа развития Кемеровского государственного университета на 2021-2030 годы в рамках реализации программы стратегического академического лидерства «Приоритет 2030».

Раздел 2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1 Направленность (профиль) основной профессиональной образовательной программы

- «Интеллектуальный анализ данных».

2.2 Квалификация, присваиваемая выпускникам основной профессиональной образовательной программы

Лицам, успешно прошедшим итоговую (государственную итоговую) аттестацию, выдаются в установленном порядке документы об образовании и о квалификации.

Квалификация, присваиваемая выпускникам *направления подготовки* – *бакалавр*.

2.3 Формы обучения:

Обучение по программе бакалавриата осуществляется в следующих формах:

- очная.

2.4 Срок получения высшего образования по основной профессиональной образовательной программе

Срок получения высшего образования по основной профессиональной образовательной программе бакалавриата составляет:

- при очной форме обучения 4 года.

2.5 Объем основной профессиональной образовательной программы

Объем основной профессиональной образовательной программы бакалавриата вне зависимости от формы обучения, от применяемых образовательных технологий, реализации программы с использованием сетевой формы, реализации программы по индивидуальному учебному плану, в том числе ускоренного обучения, составляет 240 зачетных единиц (з.е.).

Раздел 3. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ

3.1 Общее описание профессиональной деятельности выпускников

3.1.1. Области и сферы профессиональной деятельности выпускников

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата, включает:

06 Связь, информационные и коммуникационные технологии

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности

3.1.2. Типы задач профессиональной деятельности выпускников

– научно-исследовательский;

– проектный.

3.1.3. Объекты профессиональной деятельности или область (области) знания

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата, являются: математическое моделирование; численные методы; теория вероятностей и математическая статистика; исследование операций и системный анализ; дискретная математика; математические и компьютерные методы обработки изображений; математические методы и программное обеспечение защиты информации; технологии параллельного программирования; интеллектуальные системы; прикладные интернет-технологии; автоматизация научных исследований; языки программирования, алгоритмы, библиотеки и пакеты программ, продукты системного и прикладного программного обеспечения; базы данных.

3.2. Перечень профессиональных стандартов (при наличии), соотнесенных с ФГОС ВО по направлению подготовки. Перечень обобщенных трудовых функций и трудовых функций, имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника основной профессиональной образовательной программы

3.2.1 Перечень профессиональных стандартов (при наличии), соотнесенных с ФГОС ВО по направлению подготовки.

№ п/п	Код профессионального стандарта	Наименование профессионального стандарта
06 Связь, информационные и коммуникационные технологии		
1.	06.001	Профессиональный стандарт «Программист», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 ноября 2013 г. № 679н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 18 декабря 2013 г., регистрационный № 30635)
2.	06.042	Профессиональный стандарт «Специалист по большим данным», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 6 июля 2020 г. № 405н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 5 августа 2020 г., регистрационный № 59174)

3.2.2. Перечень обобщенных трудовых функций и трудовых функций, имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника основной профессиональной образовательной программы

Перечень обобщенных трудовых функций и трудовых функций, имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника ОПОП представлен в приложении 1.

3.3. Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников (по типам)

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знаний)
06 Связь, информационные и коммуникационные технологии	Проектный	Составление технических спецификаций на программные компоненты, проектирование и разработка программного обеспечения.	Математические модели, алгоритмы, численные методы, прикладное программное обеспечение, системное программное обеспечение, технологии вычислений и программирования, языки программирования, информационно-коммуникационные технологии, технологии хранения и обработки информации, а также другие объекты в области прикладной математики и информатики
	Научно-исследовательский	Планирование и проведение аналитических исследований с применением технологий больших данных	

Раздел 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

4.1. Требования к планируемым результатам освоения основной профессиональной образовательной программы, обеспечиваемым дисциплинами (модулями) и практиками

4.1.1. Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Категория универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных	УК 1.1 Решает поставленные задачи с применением системного подхода. УК 1.2 Соотносит разнородные явления

	задач	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.
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК 2.1 Инициализация проекта. Определяет проблемы и проектную идею, круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними. УК 2.2. Разработка проектного задания Предлагает способы решения поставленных задач и ожидаемые результаты; оценивает предложенные способы с точки зрения соответствия цели проекта. УК 2.3 Планирование Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм. 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. УК 2.5. Завершение и внедрение Представляет результаты проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования
Командная работа и лидерство	УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК 3.1 Организует взаимодействие группы для решения проблемной ситуации и достижения поставленной индивидуальной и групповой цели, определяет свою роль в команде с использованием приемов диагностики. УК 3.2 Формирует (форматирует) межличностное, внутригрупповое и межгрупповое пространство и взаимодействие в команде с применением социально-коммуникативных технологий.
Коммуникация	УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК 4.1 Использует литературную форму государственного языка в устной и письменной коммуникации на государственном и иностранном языках. УК 4.2 Воспринимает и понимает устную и письменную речь на государственном и иностранном языках с учётом условий речевого взаимодействия; создает и

		корректирует высказывания в типовых ситуациях повседневной и деловой коммуникации. УК 4.3 Организует деловую коммуникацию на государственном и иностранном языках в соответствии с требованиями к её реализации. УК 4.4 Прогнозирует, оценивает и корректирует коммуникативное поведение в условиях устного и письменного общения на государственном и иностранном языках.
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК 5.1 Отмечает и анализирует особенности межкультурного взаимодействия (преимущества и возможные проблемные ситуации), обусловленные различием этических, религиозных и ценностных систем. УК 5.2 Предлагает способы преодоления коммуникативных барьеров при межкультурном взаимодействии. УК 5.3 Определяет условия интеграции участников межкультурного взаимодействия для достижения поставленной цели с учетом исторического наследия и социокультурных традиций различных социальных групп, этносов и конфессий. УК 5.4 Организует коммуникацию с представителями иных этносов и конфессий с соблюдением этических и межкультурных норм. УК 5.5 Интерпретирует философские тексты в соответствии с имеющейся традицией их понимания. УК 5.6. Объясняет различия в трактовках иной культуры как чужой и как другой. УК 5.7. Выявляет связи этических, религиозных и ценностных систем в социальном пространстве. УК 5.8. Строит философски обоснованные суждения и ведёт диалог в логике философской проблематизации.
Самоорганизация и саморазвитие (в т.ч. здоровьесбережение)	УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК 6.1 Применяет знание о своих ресурсах и их пределах (личностных, ситуативных, временных и т.д.), для успешного выполнения порученной работы. УК 6.2 Планирует, реализует свои цели и оценивает эффективность затрат ресурсов на их достижение в социально значимой жизнедеятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития себя в профессии с учетом требований рынка труда.
	УК-7 Способен поддер-	УК 7.1 Выбирает здоровьесберегающие

	живать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	технологии для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма и условий реализации профессиональной деятельности. УК 7.2 Планирует свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности. УК 7.3 Соблюдает и пропагандирует нормы здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности; имеет практический опыт занятий физической культурой.
Безопасность жизнедеятельности	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 Анализирует факторы вредного влияния элементов среды обитания (угрозы социального характера, политические, коммунально-бытовые, природные, техногенные, экологические, информационные, террористические и военные). УК 8.2 Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности. УК 8.3 Выявляет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; предлагает мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций. УК 8.4 Разъясняет правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; оказывает первую помощь.
Экономическая культура, в том числе финансовая грамотность	УК-9 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-9.1 понимает базовые принципы экономического развития и функционирования экономики, цели и формы участия государства в экономике. УК-9.2 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.
Гражданская позиция	УК-10 Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	УК 10.1 Использует знание норм различных отраслей российского права и государственно-правового устройства России для анализа и оценки противоправного поведения УК 10.2 Понимает причины коррупции, принципы, цели и формы борьбы с проявлениями коррупционного поведения УК 10.3 Идентифицирует и оценивает коррупционные риски, демонстрирует спо-

		способность противодействовать коррупционному поведению
--	--	---

4.1.2. *Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения*

Категория общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Теоретические и практические основы профессиональной деятельности	ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	ОПК 1.1 Строго доказывает математические утверждения, выделяя главные смысловые аспекты в доказательствах. ОПК 1.2 Решает практические задачи на основе фундаментальных знаний в области математических и естественных наук. ОПК 1.3 Решает профессиональные задачи в исследовательской и прикладной деятельности, используя основы современных математических теорий.
	ОПК-2 Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач	ОПК 2.1 Анализирует и адаптирует математические методы для решения прикладных задач. ОПК 2.2 Разрабатывает алгоритмы на основе современных математических методов. ОПК 2.3 Реализует алгоритмы с использованием современных систем программирования.
	ОПК-3 Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности	ОПК 3.1 Применяет типовые математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности. ОПК 3.2 Адаптирует математические модели к конкретным профессиональным задачам. ОПК 3.3 Производит модификации математических моделей.
Информационно-коммуникационные технологии для профессиональной деятельности	ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК 4.1 Учитывает требования информационной безопасности при решении задач профессиональной деятельности. ОПК 4.2 Применяет информационно-коммуникационные технологии для решения задач профессиональной деятельности.
	ОПК-5 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК 5.1 Создает программный код в соответствии с техническим заданием (готовыми спецификациями). ОПК 5.2 Проверяет работоспособность программного обеспечения на основе разработанных тестовых наборов данных

4.1.3. Обязательные профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Примерная ООП по направлению подготовки в реестре не зарегистрирована, обязательные профессиональные компетенции выпускников ФУМО не установлены.

4.1.4. Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения, рекомендуемые ФУМО (при наличии), и установленные КемГУ самостоятельно

Рекомендуемые профессиональные компетенции и индикаторы достижения рекомендуемых профессиональных компетенций ФУМО не установлены.

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения, установленные КемГУ самостоятельно:

Задача ПД	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ОТФ / ТФ ПС)
Тип задач профессиональной деятельности <u>научно-исследовательский</u>				
Планирование и проведение аналитических исследований с применением технологий больших данных	Математические модели, алгоритмы, численные методы, прикладное программное обеспечение, системное программное обеспечение, технологии вычислений и программирования, языки программирования, информационно-коммуникационные технологии, технологии хранения и обработки информации, а также другие объекты в области интеллектуального анализа данных	ПК-1 Способен проводить аналитические исследования с применением технологий больших данных	ПК 1.1 Способен осуществлять выявление, формирование и согласование требований к результатам аналитических работ с применением технологий больших данных ПК 1.2 Способен планировать и организовывать аналитические работы с использованием технологий больших данных ПК 1.3 Способен подготавливать данные для проведения аналитических работ по исследованию больших данных ПК 1.4 Способен проводить аналитические исследования с применением	ОТФ ПС «Специалист по большим данным»: А Анализ больших данных с использованием существующей в организации методологической и технологической инфраструктуры

			технологий больших данных в соответствии с требованиями заказчика	
Тип задач профессиональной деятельности <u>проектный</u>				
Составление технических спецификаций на программные компоненты, проектирование и разработка программного обеспечения.	Математические модели, алгоритмы, информационно-коммуникационные технологии, технологии хранения и обработки информации, а также другие объекты в области прикладной математики и информатики	ПК-2 Способен разрабатывать требования, проектировать и реализовывать программное обеспечение	ПК 2.1 Анализирует требования к программному обеспечению ПК 2.2 Проектирует программное обеспечение ПК 2.3 Разрабатывает программное обеспечение	ОТФ ПС «Программист»: D Разработка требований и проектирование программного обеспечения

4.2. Планируемые результаты обучения по каждой дисциплине (модулю) и практике – знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
К.М.01 Социально-гуманитарный модуль			
К.М.01.01 Основы российской государственности			
УК-5	УК-5.1. Демонстрирует толерантное восприятие социальных и культурных различий, уважительное и бережное отношение к историческому наследию и культурным традициям. УК-5.2. Находит и использует необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими	Иметь представление: - о цивилизационном характере российской государственности, её основных особенностях, ценностных принципах и ориентирах; - о ключевых смыслах, этических и мировоззренческих доктринах, сложившихся внутри российской цивилизации и отражающих её многонациональный, многоконфессиональный и солидарный (общинный) характер;	Россия в геополитическом, природно-экономическом и социально-культурном измерении Природно-экономические ресурсы - факторы риска или устойчивого развития России? Многообразие российских регионов. Герои страны, герои народа. Цивилизационный подход: сущность, возможности и ограничения. Философское осмысление России как цивилизации. Применимость и альтернативы цивилизационного

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
	людьми информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп. УК-5.3. Проявляет 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. УК-5.4. Сознательно выбирает ценностные ориентиры и гражданскую позицию; аргументировано обсуждает и решает проблемы мировоззренческого, общественного и личностного характера.	- о наиболее вероятных внешних и внутренних вызовах, стоящих перед лицом российской цивилизации и её государственностью в настоящий момент, ключевых сценариях перспективного развития России. Знать: - фундаментальные достижения, изобретения, открытия и свершения, связанные с развитием русской земли и российской цивилизации, представлять их в актуальной и значимой перспективе; - 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; - 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. Уметь: - адекватно воспринимать актуальные социальные и культурные различия, уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям;	подхода. Российская цивилизация в академическом дискурсе. Российская цивилизационная идентичность на современном этапе Мировоззрение и идентичность Мировоззренческие принципы (константы) российской цивилизации Ценностные вызовы современной политики Концепт мировоззрения в социальных науках Системная модель мировоззрения Ценности российской цивилизации Конституционные принципы и разделение властей Стратегическое планирование: национальные проекты и государственные программы Власть и легитимность в конституционном преломлении Уровни и ветви власти Планирование будущего: национальные проекты и государственные программы Гражданское участие и гражданское общество в современной России Актуальные вызовы и проблемы развития России Сценарии развития российской цивилизации Россия и глобальные вызовы Внутренние вызовы общественного развития Образы будущего России Проектирование будущего страны

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
		- находить и использовать необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп; - 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. Владеть: - навыками осознанного выбора ценностных ориентиров и гражданской позиции; - навыками аргументированного обсуждения и решения проблем мировоззренческого, общественного и личностного характера; - развитым чувством гражданственности и патриотизма, навыками самостоятельного критического мышления.	
К.М.01.02 Философия			
УК-1	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.	Знать: – античный генезис философской техники проблематизации; – основы философского различения понятий <i>рефлексия</i> и <i>анализ</i>; – возможности и ограничения системного подхода как одного из вариантов проблематизации мира. Уметь:	Что такое философия? Философия как дело. Вопрос о «пользе» философии. Исторические истоки дела философии и этимология слова философия. Философское вопрошание как техника проблематизации. Философская рефлексия. Философское протоколирование акта мышления.

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
	УК 1.4. Владеет приемами сбора, структурирования и систематизации информации. УК 1.5. Имеет практический опыт представления информации с помощью различных математических моделей.	– различать вопросы философские и нефилософские; – объяснить содержательное соотношение философских понятий <i>анализ</i> и <i>метод</i>; – раскрыть базовые процедуры картезианского метода. Владеть: – навыками процедуры философского чтения; – навыками критики целеполагания как базовой практики современной социальности.	Позиция философа. Основания различения мыслящего и немыслящих. Философия и философствование (мышление): греческая и буддийская версии. Философия и докса. Парадоксальность философии Чтение философии как герменевтическая процедура. Техника «вертикального» («медленного») чтения философских текстов. Философия как метафизика: основные проблемы, категории и тексты.
УК-5	УК 5.5 Интерпретирует философские тексты в соответствии с имеющейся традицией их понимания. УК 5.6. Объясняет различия в трактовках иной культуры как чужой и как другой. УК 5.7. Выявляет связи этических, религиозных и ценностных систем в социальном пространстве. УК 5.8. Строит философски обоснованные суждения и ведёт диалог в логике философской проблематизации.	Знать: – базовые философские категории; – философские основания различения мыслящего и немыслящих; – генезис типологической модели Запад – Восток и место новоевропейских ценностей в социально-историческом устройстве глобализирующегося мира. Уметь: – различать философскую проблематизацию и философскую аргументацию; – объяснить влияние философских контекстов на этические модели и на культуру в целом; – проблематизировать категорию <i>общество</i> и прояснять релевантность понятия <i>социальные миры</i> современному знанию. Владеть: – базовыми процедурами медленного чтения;	Философия как познание. Гносеология vs эпистемология. Философия и наука. Категории «общество» и «социальное» в философии. Философская антропология. Философия в первом приближении. Природа философствования. «Эпистемологическая революция» Р. Декарта. Постановка вопроса о смерти в диалоге Платона «Федон». Философская аргументация в теории познания Платона. Картезианское изобретение метода. Путь в «зоне» как мышление. Философия техники М. Хайдеггера

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
		– навыками философской проблематизации (постановки философских вопросов); – приёмами аргументации.	
К.М.01.03 История России			
УК-5	УК 5.1. Отмечает и анализирует особенности межкультурного взаимодействия (преимущества и возможные проблемные ситуации), обусловленные различием этических, религиозных и ценностных систем. УК 5.2. Предлагает способы преодоления коммуникативных барьеров при межкультурном взаимодействии. УК 5.3. Определяет условия интеграции участников межкультурного взаимодействия для достижения поставленной цели с учетом исторического наследия и социокультурных традиций различных социальных групп, этносов и конфессий УК 5.4. Организует коммуникацию с представителями иных этносов и конфессий с соблюдением этических и межкультурных норм.	Знать: – закономерности и этапы исторического развития, основные исторические факты и явления, отражающие процессы межкультурного взаимодействия. Уметь: – выявлять исторически обусловленные особенности и различия этических, религиозных и ценностных систем; – формулировать сущностные характеристики исторического наследия и социокультурных традиций различных социальных групп, этносов и конфессий. Владеть: – навыками извлечения информации из исторических текстов, ее научного анализа и интерпретации.	История как наука. Закономерности и этапы исторического развития Создание и развитие древнерусского государства. Историческое наследие и социокультурные традиции Древней Руси Русские земли в XII – XIII вв.: проблемы межкультурного, этнического и конфессионального взаимодействия. Объединение русских земель в централизованное государство в XIV – XVI вв. Исторические условия формирования религиозной и ценностной систем Русского государства. Особенности и закономерности исторического развития России в XVII в. Россия и мир в первой половине XVIII в.: проблемы взаимодействия социокультурных традиций, религиозных и ценностных систем в процессе модернизации. Россия и мир во второй половине XVIII в.: особенности взаимодействия российской и европейской социокультурных традиций в процессе дальнейшего развития модернизации Особенности исторического развития России в первой половине XIX в. в контексте межкультурного взаимодействия Востока и Запада Проблемы российской модернизации второй половины XIX века: основные факты и явления Общественное движение и общественная мысль

<i>Код компетенции</i>	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
			России в XIX в. Историческое наследие российского либерализма и революционного движения. Россия и мир в начале XX в.: противоречия и проблемы взаимодействия социальных групп, этносов и конфессий Русская революция 1917 г.: закономерности, основные факты и этапы развития Становление и развитие Советского государства в 1917 – 1920-е гг. как процесс взаимодействия революционной теории и социокультурных традиций Российской империи Закономерности и особенности советской модернизации конца 1920-х – 1930-х гг. Оценка ее исторического наследия. Вторая мировая война как исторически обусловленный конфликт этических и ценностных систем: основные факты и этапы. Закономерности, основные факты и явления в развитии Советского Союза в 1950-е – первой половине 1960-х гг. Особенности исторического развития Советского Союза и эволюция социокультурных традиций советского общества во второй половине 1960-х – 1980-е гг. Проблемы и особенности развития современной России: взаимодействие исторического наследия советской эпохи и новых ценностных установок.
К.М.01.04 Финансово-экономический практикум			
УК-9	УК 9.1 понимает базовые принципы экономического развития и функционирования экономики, цели и формы участия государства в экономике. УК 9.2 принимает методы личного	Знать: - базовые экономические понятия и объективные основы функционирования экономики и поведения экономических	Базовые экономические понятия. Проблема выбора в экономике. Поведение потребителя и производителя на рынке Теория потребления Производство и поведение фирмы Типология рыночных структур.

<i>Код компетенции</i>	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
	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.	агентов; - основные показатели национальной экономики и факторы ее экономического роста; - цели и формы участия государства в экономике, значение государственной экономической политики в повышении эффективности экономики и роста благосостояния граждан; - основные виды финансовых институтов и финансовых инструментов, способы оценки и снижения рисков. Уметь: - уметь анализировать поведение экономических агентов; - анализировать основные экономические события в своей стране и за ее пределами, находить и использовать информацию, необходимую для достижения текущих и долгосрочных экономических и финансовых целей ; - использовать финансовые инструменты для управления личными финансами - выявлять проблемы экономического характера при анализе конкретных ситуаций, предлагать способы их решения, оценки рисков и возможных социально-экономических последствий; - оценивать риски для личных финансов, решать типичные задачи, связанные с	Национальная экономика: цели и важнейшие показатели. Макроэкономическое равновесие Макроэкономическая нестабильность Основные направления экономической политики государства: денежно-кредитная фискальная политика Распределение доходов. Социальная политика Личные финансы, их формирование и расходование Личный бюджет и способы его оптимизации Финансовые институты и принципы взаимодействия с ними. Способы оценки и снижения рисков для личных финансов

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
		личным финансовым планированием. Владеть: - навыками управления личными финансами, составления личного бюджета и способами его оптимизации	
К.М.01.05 Основы права и противодействия коррупции			
УК-10	УК 10.1 Использует знание норм различных отраслей российского права и государственно-правового устройства России для анализа и оценки противоправного поведения УК 10.2 Понимает причины коррупции, принципы, цели и формы борьбы с проявлениями коррупционного поведения УК 10.3 Идентифицирует и оценивает коррупционные риски, демонстрирует способность противодействовать коррупционному поведению	Знать: - 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; - причины коррупции, принципы, цели и формы борьбы с проявлениями коррупционного поведения. Уметь: - использовать базовые правовые знания и применять нормы разных отраслей законодательства в социальной и профессиональной деятельности; - выявлять и давать оценку коррупционному поведению. Владеть: - начальными практическими навыками работы с законами и иными нормативными правовыми актами; - навыками осуществления профессиональ-	Общая характеристика государства. Понятие и признаки государства. Государственная власть. Механизм государства. Гражданское общество и правовое государство. Общая характеристика права. Право в системе социальных норм. Система права. Нормы права, отрасли права, правовые институты. Предмет и метод правового регулирования. Источники (формы) права. Нормативные правовые акты. Законы, подзаконные акты. Действие нормативных правовых актов во времени, в пространстве и по кругу лиц. Конституция РФ. Конституционные характеристики Российского государства. Основы правового положения граждан. Конституционный статус человека и гражданина в Российской Федерации. Конституционные права, свободы и обязанности российских граждан, их реализация и защита. Понятие, принципы, источники гражданского права. Право собственности и иные вещные права. Обязательства в гражданском праве и ответственность за их нарушение. Наследственное право. Сделки: понятие и значение. Виды сделок. Условия действительности сделок. Форма сделок. Простая письменная форма сделок. Сделки, требующие нотариального удостоверения. Понятие и виды недействительных сделок. Правовые последствия недействительности.

		ной 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; - навыками идентификации и оценки коррупционных рисков в целях противодействия коррупционному поведению	Общая характеристика семейного права. Понятие и правовая природа брака в семейном праве. Условия вступления в брак. Недействительность брака. Прекращение брака. Понятие, структура и виды семейных правоотношений. Имущественные правоотношения между супругами. Понятие и виды родительских правоотношений. Права несовершеннолетних детей и их защита. Алиментные обязательства родителей и детей. Ответственность по алиментным обязательствам. Общая характеристика отрасли трудового права. Трудовой договор. Понятие и значение трудового договора. Стороны трудового договора. Содержание трудового договора. Порядок заключения трудового договора. Виды трудовых договоров. Общая характеристика оснований прекращения трудового договора, их классификация. Дисциплина труда. Дисциплинарная и материальная ответственность. Защита трудовых прав. Трудовые споры. Общая характеристика административного права, как отрасли права. Понятие, признаки, состав административного правонарушения. Понятие административной ответственности. Отличие административной ответственности от других видов юридической ответственности. Административные наказания: понятие, цели, виды. Правовое положение и статус государственных и муниципальных служащих, ограничения и запреты, связанные с прохождением государственной (муниципальной) службы. Понятие, принципы, источники уголовного права. Понятие уголовной ответственности. Отличие уголовной ответственности от иных видов правовой ответственности. Амнистия. Помилование. Судимость. Природа коррупции как социального явления. Правовые основы противодействия коррупции, антикоррупционная экспертиза. Юридическая ответственность за коррупционные правонарушения.
--	--	---	--

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
К.М.01.06 Планирование профессиональной деятельности и карьеры			
УК-6	УК 6.1. Применяет знание о своих ресурсах и их пределах (личностных, ситуативных, временных и т.д.), для успешного выполнения порученной работы. УК 6.2. Планирует, реализует свои цели и оценивает эффективность затрат ресурсов на их достижение в социально значимой жизнедеятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития себя в профессии с учетом требований рынка труда.	Знать: -возможные перспективы своей профессиональной карьеры; - основы саморазвития, самореализации, самодисциплины, самоорганизации, использования творческого потенциала собственной деятельности; - взаимосвязь своей профессии с другими смежными профессиями. Уметь: - осуществлять рефлексию собственной деятельности и профессионально важных личностных качеств; - оценивать собственные дефициты на основе самоанализа, рефлексии; - определять направления работы по восполнению дефицитов; - осуществлять целеполагание в соответствии с поставленной целью и личностными возможностями. Владеть: - навыками реализации намеченных целей с учетом условий, средств, личностных особенностей и тенденций развития сферы профессиональной деятельности, навыками тайм-менеджмента; - способами приобретения новых знаний и навыков профессиональной деятельности	Понятия карьера, планирование карьеры, Оценка ситуации и собственных возможностей. Требования работодателей и условия работы. Трудовой кодекс РФ. Система сертификации в сфере ИТ. Классификация целей. Постановка личных конечных целей карьеры. Постановка задач по достижению главных целей карьеры. Типы и виды портфолио. Структура содержания портфолио. Параметры оценки портфолио Виды рабочих мест. Источники информации о вакансиях. Телефонный разговор как способ поиска работы. Виды телефонных звонков Правила составления профессионального резюме. Основные ошибки при составлении профессионального резюме Подготовка к собеседованию с работодателем. Поведение при проведении собеседования, тестирования. Основные виды жестов. Типичные вопросы и ответы на собеседовании. Типы тестов. Спор как этичное средство общения и доказательств своей аргументации. Стрессовые ситуации и проведение спора. Поведение в компании после трудоустройства. Как пройти «испытательный срок» и сохранить отношения с работодателем. Основные принципы общения сотрудника и работодателя, начальника и подчиненного. Постановка целей и направлений развития дальнейшей карьеры. Карьера, ее сущность, цели и виды. Управление деловой карьерой и служебно-профес-

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
			сиональным продвижением. Модели деловой карьеры. Конфигурация карьеры по Драйверу Модель системы управления личной конкурентноспособностью выпускника вуза. Механизмы управления стратегией формирования конкурентоспособности выпускника вуза. Механизмы управления тактикой формирования конкурентоспособности выпускника вуза.
К.М.02 Коммуникативно-цифровой модуль			
К.М.02.03 Основы системного анализа и математической обработки данных			
УК-1	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.	Знать: - базовые понятия и определения системного анализа как основы системного подхода; - классификацию систем; - общие закономерности и универсальные законы систем; - основы применения специальных и смешанных методов системного анализа для решения поставленных задач; - цели, задачи и принципы системного анализа; - содержание этапов системного анализа; - классификацию методов системного анализа; - особенности моделирования и его особую роль в системном анализе; - процедуру проведения системного анализа; - основные способы математической обработки данных; - основы современных технологий сбора, обработки и представления информации; - способы применения математических знаний в общественной и профессиональной деятельности. Уметь: - выявлять системные связи и отношения между	Предмет системного анализа, системные ресурсы общества, предметная область системного анализа, системные процедуры и методы, системное мышление. Основные понятия системного анализа, признаки системы, типы топологии систем, различные формы описания систем, этапы системного анализа. Сущность и принципы системного подхода. Основные типы и классы систем, понятия большой и сложной системы, типы сложности систем, примеры способов определения (оценки) сложности. Различные аспекты понятия "информация", типы и классы информации, методы и процедуры актуализации информации. Различные способы введения меры измерения количества информации, их положительные и отрицательные стороны, связь с изменением информации в системе, примеры. Проблемы управления системой (в системе), схема, цели, функции и задачи управления системой, понятие и типы устойчивости системы, элементы когнитивного анализа. Информация и самоорганизация систем. Понятие модели системы. Способы моделирования

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
		изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами на основе принятой парадигмы; - выделять и структурировать этапы системного анализа при реализации конкретной задачи; - определять категории того или иного системного метода; - использовать метод синтеза в системном подходе; - применять на практике методы системного анализа для решения поставленных задач; - выявлять диалектические и формально-логические противоречия в анализируемой информации с целью определения её достоверности. - ориентироваться в системе математических знаний как целостных представлений для формирования научного мировоззрения; - применять понятийно-категориальный аппарат, основные законы математических наук в социальной и профессиональной деятельности; - применять методы математической обработки информации для решения общественных и профессиональных задач. Владеть: - навыками работы с инструментарием системного анализа для решения поставленных задач; - навыками выбора информационных ресурсов для поиска информации в соответствии с поставленной задачей; - навыками систематизации обнаруженной информации, полученной из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи; - формулировки и аргументирования выводов и суждений;	систем. Анализ и синтез. Декомпозиция и агрегирование. Математические средства представления информации: таблицы, схемы, диаграммы, графики. Визуальные средства представления информации. Систематизация информации и построение таблиц. Чтение графиков и диаграмм. Построение графиков и диаграмм на основе анализа информации. Основные понятия теории множеств. Множество. Способы задания множеств. Операции над множествами и их свойства. Логические операции и таблицы истинности. Порядок выполнения логических операций в сложном логическом выражении. Анализ умозаключений. Решение простейших логических задач. Методы решения комбинаторных задач как средство обработки и интерпретации информации. Решение типовых вероятностных задач. Элементы и средства математической статистики при обработке и исследовании данных. Рассматриваются основные понятия системного анализа, признаки системы, типы топологии систем, различные формы описания систем, этапы системного анализа. Рассматриваются основные типы и классы систем, понятия большой и сложной системы, типы сложности систем, примеры способов определения (оценки) сложности. Рассматриваются различные аспекты понятия "информация", типы и классы информации, методы и процедуры актуализации информации. Использование формул, таблиц, графиков и диаграмм для представления информации Математика и естествознание. Понятие модели и

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
		- использования математических знаний в контексте общественной и профессиональной деятельности; - математической обработки информации.	моделирования. Примеры математических моделей. Применение теории множеств для решения практических задач. Приложение алгебры высказываний к логико-математической практике. Основные законы комбинаторики: правило сложения, правило умножения, метод включения и исключения. Основные формулы комбинаторики: перестановки, размещения, сочетания (без повторений и с повторениями). Решение комбинаторных задач, соответствующих специфике профессиональной деятельности, как средство обработки и интерпретации информации. Общие сведения о выборочном методе: генеральная и выборочная совокупности; объем совокупности; виды выборок; способы образования выборок. Вариационный ряд и статистическое распределение выборки. Полигон и гистограмма частот. Эмпирическая функция распределения. Числовые характеристики вариационных рядов.
К.М.02.01 Иностранный язык			
УК-4	УК 4.1 Использует литературную форму государственного языка в устной и письменной коммуникации на государственном и иностранном языках; УК 4.2 Воспринимает и понимает устную и письменную речь на государственном и иностранном языках с учётом условий речевого взаимодействия; создает и корректирует высказывания в типовых ситуациях	Знать: – правила оформления речевого высказывания на иностранном языке в устной и письменной форме; – особенности речевого делового и профессионального этикета на иностранном языке. Уметь: – использовать иностранный язык как средство для получения информации из иноязычных источников	Я и моя семья. Речевой деловой и профессиональный этикет. Досуг и развлечения в семье. Речевой деловой и профессиональный этикет. Погода. Речевой деловой и профессиональный этикет. Еда. Речевой деловой и профессиональный этикет. Покупки. Речевой деловой и профессиональный этикет.

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
	повседневной и деловой коммуникации. УК 4.3 Организует деловую коммуникацию на государственном и иностранном языках в соответствии с требованиями к её реализации. УК 4.4 Прогнозирует, оценивает и корректирует коммуникативное поведение в условиях устного и письменного общения на государственном и иностранном языках.	ников в письменной и устной форме в сферах делового и профессионального общения; – создавать устные и письменные высказывания, характерные для профессиональной и деловой коммуникации на иностранном языке. Владеть: – навыками использования высказываний, характерных для деловой коммуникации на иностранном языке; – навыками монологической и диалогической речи в ситуациях делового и профессионального общения на иностранном языке; – алгоритмами обработки текстовой информации на иностранном языке в устной и письменной форме.	этикет. Работа. Речевой деловой и профессиональный этикет. Путешествия. Речевой деловой и профессиональный этикет. Высшее образование в России и за рубежом. Работа с источниками в письменной и устной форме в сферах делового и профессионального общения. Мой вуз. Работа с источниками в письменной и устной форме в сферах делового и профессионального общения. Студенческая жизнь в России и за рубежом. Работа с источниками в письменной и устной форме в сферах делового и профессионального общения. Язык как средство межкультурного общения. Монологическая и диалогическая речь в ситуациях делового и профессионального общения на иностранном языке. Образ жизни современного человека в России и за рубежом. Работа с текстовой информацией на иностранном языке в устной и письменной форме. Общее и различное в странах и национальных культурах.
К.М.02.02 Русский язык и культура речи			
УК-4	УК 4.1 Использует литературную форму государственного языка в устной и письменной коммуникации на государственном и иностранном языках; УК 4.2 Воспринимает и понимает устную и письменную речь на государственном и иностранном языках	Знать: – аспекты культуры речи и основные нормы русского литературного языка, а также требования к официально-деловой речи; – особенности делового общения, его виды,	Русский язык и деловая коммуникация. Культура русской речи. Официально-деловой стиль в системе книжных стилей речи. Орфоэпические и лексические нормы русского языка. Грамматические нормы русского языка. Коммуникативные качества речи. Анализ особенностей административно-делового

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
	с учётом условий речевого взаимодействия; создает и корректирует высказывания в типовых ситуациях повседневной и деловой коммуникации. УК 4.3 Организует деловую коммуникацию на государственном и иностранном языках в соответствии с требованиями к её реализации. УК 4.4 Прогнозирует, оценивает и корректирует коммуникативное поведение в условиях устного и письменного общения на государственном и иностранном языках.	формы, жанровые разновидности и критерии эффективности; – правила речевого этикета делового человека. Уметь: – организовывать деловое общение в соответствии со спецификой его форм и жанровых разновидностей; – создавать и корректировать устные и письменные высказывания, характерные для деловой коммуникации. Владеть: – навыками монологической и диалогической речи, приёмами эффективного слушания в различных ситуациях делового взаимодействия; – навыками прогнозирования, оценки и корректировки собственного и чужого коммуникативного поведения в различных условиях коммуникации; – навыками использования высказываний, характерных для деловой коммуникации на государственном языке.	жаргона. Специфика делового общения. Формы деловой коммуникации. Устная публичная речь в деловой коммуникации. Этика и этикет делового человека. Характеристика компонентов ситуации делового общения. Анализ письменных форм деловой коммуникации. Анализ и создание письменных жанров деловой коммуникации. Устные формы деловой коммуникации. Взаимодействие с аудиторией в условиях устной публичной речи. Роды и виды публичных выступлений в повседневной и деловой коммуникации.
К.М.03 Здоровьесберегающий модуль			
К.М.03.01 Физическая культура и спорт			
УК-7	УК 7.1 Выбирает здоровьесберегающие технологии для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма и условий реализации профессиональной деятельности. УК 7.2 Планирует свое рабочее и свободное время для оптимального	Знать: – роль физической культуры в формировании основ здорового образа жизни и обеспечении здоровья; – особенности использования средств физической культуры для оптимизации работоспособности, укрепления здоровья и поддержания необходимого уровня физической подготовленности; – особенности форм и содержания физического	Физическая культура и физическое воспитание. Профессиональная направленность физического воспитания. Здоровье человека как ценность. Здоровьесберегающие технологии в физической

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
	сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности. УК 7.3 Соблюдает и пропагандирует нормы здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности; имеет практический опыт занятий физической культурой.	воспитания. Уметь: – соблюдать нормы здорового образа жизни; – использовать средства физической культуры для оптимизации работоспособности, укрепления здоровья и поддержания необходимого уровня физической подготовленности; – использовать основы физической культуры для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий с учетом возрастных особенностей и условий реализации конкретной профессиональной деятельности. Владеть: – способами сохранения и укрепления здоровья, повышения адаптационных резервов организма и обеспечения полноценной деятельности средствами физической культуры; – способностью поддерживать необходимый уровень физической подготовки для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности; – основами методики планирования и организации самостоятельных занятий и занятий физической культурой с различными группами населения с учетом условий жизнедеятельности.	культуре. Общая физическая и специальная физическая подготовка. Профессионально-прикладная физическая подготовка. Мотивация и планирование самостоятельных занятий. Самоконтроль занимающихся физическими упражнениями и спортом. Спорт в системе физического воспитания студентов. Особенности занятий избранным видом спорта или системой физических упражнений. Определение зоны интенсивности физической нагрузки по частоте сердечных сокращений. Оценка состояния вестибулярного аппарата. Воздействие физической тренировки на состояние сердечно-сосудистой системы. Влияние физических упражнений на дыхательную систему человека.
К.М.03.02 Безопасность жизнедеятельности			
УК-8	УК 8.1. Анализирует факторы вредного влияния элементов среды обитания (угрозы социального характера, политические, коммунально-бытовые, природные, техногенные, экологические, информационные,	Знать: – законодательную базу безопасности жизнедеятельности Российской Федерации; – анатомо-физиолого-гигиенические основы труда и обеспечения комфортных условий жизнедеятельности; – основы обеспечения безопасности населения	Введение в БЖД. Причины возникновения БЖД. Предмет, задачи БЖД. Аксиома о потенциальной опасности, концепция приемлемого риска. Основные принципы БЖД. Взаимодействие человека со средой обитания. Основные понятия БЖД (опасность, поле опасностей и др.). Причинно-след-

террористические и военные)
 УК 8.2. Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности
 УК 8.3. Выявляет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; предлагает мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций
 УК 8.4. Разъясняет правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; оказывает первую помощь.

и территорий в чрезвычайных ситуациях.

Уметь:

- снижать воздействие вредных и опасных факторов на рабочем месте в своей области, в том числе с применением индивидуальных и коллективных средств защиты;
- поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций;
- предпринимать действия при возникновении угрозы возникновения чрезвычайной ситуации.

Владеть:

- способами обеспечения безопасных условий труда на рабочем месте;
- методами выявления и устранения проблем, связанных с нарушениями техники безопасности на рабочем месте;
- способами предотвращения чрезвычайных ситуаций (природного и техногенного происхождения) на рабочем месте.

ственное поле опасностей. Безопасность социальной сферы. Основные понятия и характеристики опасных, экстремальных и чрезвычайных ситуаций. Законодательные и правовые акты в области безопасности жизнедеятельности.

Классификация опасностей (по видам потоков в жизненном пространстве, по длительности, по зонам воздействия, по размерам зоны воздействия, по степени завершенности, по характеру действия на организм). Вредные вещества, классификация, вредное воздействие на человека и среду обитания, допустимые уровни воздействия. Токсикологическая классификация вредных веществ.

Классификация чрезвычайных ситуаций (ЧС) мирного времени на объектах экономики. ЧС естественного (природного происхождения), последствия, прогнозирование катастроф. Экологические угрозы. Опасности социального характера. ЧС военного времени, поражающие факторы.

Социальная безопасность. Терроризм, его истоки, черты и особенности. Меры борьбы с терроризмом. Безопасность жилища. Безопасность в общественных местах.

Раны. Кровотечения. Виды, классификация. Опасность кровотечений. Способы остановки кровотечений. Закрытые повреждения. Переломы. Травмирующий шок. Реанимация при шоковых состояниях. Непрямой массаж сердца и легочная реанимация. Принципы оказания первой помощи при укусе ядовитыми насекомыми и животными. Ожоги. Ожоговая болезнь. Оказание первой медицинской помощи при ожогах и отморожении. Неотложная медицинская помощь при отравлениях. Помощь при электротравмах.

Классификация основных форм деятельности человека. Классификация условий трудовой деятельности (оптимальные, допустимые, вредные, травмо-

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
			опасные условия труда). Оценка тяжести и напряженности трудовой деятельности. Вопросы обеспечения безопасности жизнедеятельности в законах и подзаконных актах. Охрана окружающей среды. Системы стандартов «Охрана природы». Единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС).
К.М.03.ДВ.01 Элективные дисциплины по физической культуре и спорту (секции) по выбору (К.М.03.ДВ.01.01 Общая физическая подготовка, К.М.03.ДВ.01.02 Легкая атлетика, К.М.03.ДВ.01.03 Киберспорт, К.М.03.ДВ.01.04 Спортивные игры, К.М.03.ДВ.01.05 Плавание)			
УК-7	УК 7.1 Выбирает здоровьесберегающие технологии для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма и условий реализации профессиональной деятельности.	Уметь: – использовать средства физической культуры для оптимизации работоспособности, укрепления здоровья и поддержания необходимого уровня физической подготовленности; – использовать основы физической культуры для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий с учетом возрастных особенностей и условий реализации конкретной профессиональной деятельности. Владеть: – способностью поддерживать необходимый уровень физической подготовки для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности;	Дисциплина (секция) К.М.03.ДВ.01.01 Общая физическая подготовка Общая физическая подготовка как средство поддержания уровня физической подготовленности. Упражнения для развития быстроты. Упражнения для развития прыгучести. Упражнения для развития гибкости. Упражнения для развития силы. Упражнения для развития координации. Упражнения для развития выносливости. Дисциплина (секция) К.М.03.ДВ.01.02 Легкая атлетика Бег как средство сохранения и укрепления здоровья. Основы техники бега на короткие и длинные дистанции. Эстафетный бег. Основы техники спортивной ходьбы. Основы техники прыжков. Основы техники метаний. Основы техники бега с препятствиями. Дисциплина (секция) К.М.03.ДВ.01.03 Спортивные игры Спортивные игры как средство поддержания уровня

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
			физической подготовленности. Техника перемещения на площадках, стойки, Техника владения мячом. Техническая подготовка в волейболе. Техника владения мячом в баскетболе. Броски мяча. Поддачи, нападающие удары в волейболе. Тактическая подготовка в баскетболе. Тактическая подготовка в волейболе. Дисциплина (секция) К.М.03.ДВ.01.04 Киберспорт Безопасные методы и приемы работы за ПК. Виды компьютерных игр. Требования к программному и аппаратному обеспечению. Основные направления современных командных соревновательных киберспортивных дисциплин. Дисциплина (секция) К.М.03.ДВ.01.05 Плавание Роль плавания в поддержании необходимого уровня физической подготовленности. Техника плавания способом вольный стиль. Техника плавания способом кроль. Техника плавания способом баттерфляй. Техника плавания способом брасс. Техника стартов и поворотов в спортивном плавании. Прикладное плавание.
К.М.04 Программирование			
К.М.04.01 Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных			
ОПК-5	ОПК 5.1 Создает программный код в соответствии с техническим заданием (готовыми спецификациями). ОПК 5.2 Проверяет работоспо-	Знать: - современные информационно-коммуникационные технологии, в том числе языки и методы программирования. Уметь: - выбирать, анализировать и оценивать языки	Понятие абстрактных типов. Классификация структур данных. Простые типы данных: числовые типы, логические типы, символьные типы, перечисляемые типы, ограниченные типы, Способы представления структурных типов данных: векторное размещение, примыкание, сцепле-

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
	способность программного обеспечения на основе разработанных тестовых наборов данных	и методы программирования с точки зрения их использования для создания программных продуктов. Владеть: - навыками применения современных языков и методов программирования в процессе решения задач профессиональной деятельности.	ние. Массивы одномерные и двумерные. Динамические массивы. Массивы указателей. Реализация вектора при помощи массива. Строки. Запись. Запись с вариантами. Множества. Линейный список. Операции над линейным списком. Реализация линейного списка. Циклический список. Операции над циклическим списком. Реализация циклического списка. Двусвязный список. Стек. Операции над стеком. Реализация стека. Очередь. Операции над очередью. Дек. Операции над деком. Реализация очереди и дека. Итератор. Построение бинарного дерева. Операции над бинарными деревьями. Реализация бинарного дерева. Дерево выражения. Дерево поиска. Сбалансированные деревья. Дерево Фибоначчи. Операции над графами. Реализация графа. Обход графа. Вычисление расстояния между узлами.
К.М.04.02 Практикум по программированию			
ОПК-4	ОПК 4.2 Применяет информационно-коммуникационные технологии для решения задач профессиональной деятельности	Знать: — современные информационно-коммуникационные технологии, в том числе языки и методы программирования. Уметь: — выбирать, анализировать и оценивать языки и методы программирования с точки зрения их использования для создания программных продуктов. Владеть: — навыками применения современных языков и методов программирования в процессе решения задач профессиональной деятельности.	Жизненный цикл программного обеспечения. Модели жизненного цикла. Этапы жизненного цикла. Этапы разработки программного обеспечения. Реализация программы: высокоуровневое кодирование, детализированное кодирование. Методологии разработки программного обеспечения. Водопадная методология: этапы, особенности, достоинства, недостатки. Гибкие методологии: Scrum, экстремальное программирование, Kanban. Cleanroom: принципы, преимущества и недостатки. Понятие «парадигма программирования». Процедурная декомпозиция. Процедуры и функции. Языки, поддерживающие процедурную парадигму. Логика функциональности: комбинаторная логика

или λ -исчисление. Списки и функциональные выражения. Языки функционального программирования: LISP, F#, Haskell.

Язык логического программирования Prolog. Понятие «унификация». Prolog-машина: поле памяти, поле зрения, термы, функторы, детерминативы, предикаты, встроенные функции. База данных и база знаний. Предложение базы знаний: головное выражение и его раскрытие. Особенности синтаксиса. Управление исполнением программы. Динамическое пополнение и порождение программы. Организация вычислений и ввода-вывода.

Основные понятия: объект, класс, поля, методы, экземпляры объектов. Конструктор и деструктор класса. Инкапсуляция. Понятие «Наследование». Наследование полей, методов. Полиморфизм. Виртуальные методы.

Классы в Си++. Определение методов класса. Переопределение операций. Подписи методов и необязательные аргументы. Производные классы, наследование.

Понятие «паттерн проектирования». Преимущества использования. Виды паттернов проектирования: порождающие паттерны, структурные паттерны, паттерны поведения.

Порождающие паттерны: абстрактная фабрика, строитель, фабричный метод, прототип, одиночка. Структурные паттерны: адаптер, мост, компоновщик, декоратор, фасад, приспособленец, заместитель.

Понятие «антипаттерн». Антипаттерны: программирование методом копирования и вставки, спагетти-код, золотой молоток, магические числа, жесткое кодирование, мягкое кодирование, ненужная сложность, лодочный якорь, изобретение велосипеда, изобретение одноколесного велосипеда, программирование перебором, слепая вера, бездумное комментирование, божественный объект, поток

<i>Код компетенции</i>	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
			лавы. Поведенческие паттерны проектирования: стратегия, наблюдатель, команда, итератор, посредник, состояние. Стандарт оформления кода. Общие требования к именованию классов, интерфейсов, методов и переменных. Стиль отступов для логических блоков, способ расстановки скобок, использование пробелов, стиль комментариев. Рецензирование кода (ревью): design review и code review. Преимущества, порядок, способы, сроки проведения и результаты. Рефакторинг кода.
К.М.04.03 Программирование на Python			
ОПК-4	ОПК-4.3 Применяет информационно-коммуникационные технологии и информационные системы для решения задач профессиональной деятельности	Знать: - алгоритмы и библиотеки Python для решения стандартных задач профессиональной деятельности; Уметь: - использовать современные языки программирования для решения задач профессиональной деятельности; Владеть: - навыками применения Python для решения задач профессиональной деятельности	Базовые конструкции Python Функции Библиотеки для обработки данных Визуализация Решение прикладных задач
ОПК-5	ОПК-5.1 Создает программный код в соответствии с техническим заданием (готовыми спецификациями)	Знать: - возможности языка программирования Python; - синтаксис языка Python; Уметь: - разрабатывать алгоритмы для решения прикладных практических задач средствами	

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
		языка Python; - разрабатывать программы для реализации прикладных практических задач на Python; Владеть: - навыками реализации алгоритмов и программ, пригодных для практического применения	
К.М.04.04 Объектно-ориентированное проектирование и программирование			
ПК-2	ПК 2.2 Проектирует программное обеспечение ПК 2.3 Разрабатывает программное обеспечение	Знать: – теоретические аспекты проектирования и разработки программного обеспечения с использованием объектного подхода. Уметь: – применять существующие паттерны проектирования для проектирования и разработки программных приложений. Владеть: – навыками проектирования и разработки программных приложений с использованием объектного подхода.	Основные принципы объектной модели: иерархия, контроль типов, инкапсуляция, параллелизм, абстракция, модульность, персистентность. Объектно-ориентированное проектирование: объектная декомпозиция, система обозначения. Объектно-ориентированный анализ. Основные концепции объектного подхода. Элементы объектной модели. Преимущества объектной модели. Язык UML. Диаграмма в UML. Типология диаграмм: структурные диаграммы, диаграммы поведения. Диаграммы пакетов, компонентов, развертывания, прецедентов использования, деятельности, классов, последовательностей, обзора взаимодействий, композитных структур, конечных автоматов, синхронизации, объектов, коммуникации. Базовые конструкции объектно-ориентированных программ: классы и объекты. Инициализация и разрушение объекта. Компоненты класса. Конструкторы и деструкторы. Перегрузка и переопределение методов класса. Принцип инкапсуляции. Область действия класса и доступ к компонентам класса. Управление доступом к компонентам класса. Организация внешнего доступа к локальным компонентам класса. Интерфейсные (дружественные) ме-

			тоды. Статические и константные компоненты. Указатели и ссылки. Операторы для динамического выделения и освобождения памяти. Статические и динамические объекты. Проху-классы. Базовые и производные классы. Основные правила построения производных классов. Конструкторы и деструкторы при наследовании. Композиция и наследование. Простое и множественное наследование. Переопределение членов базового класса в производном. Понятие раннего и позднего связывания. Использование виртуального механизма для реализации принципа полиморфизма. Виртуальные методы класса и механизм их использования. Абстрактные классы, их назначение и свойства. Введение в параметризованные классы. Параметризованные классы и методы, их свойства. Совместное использование параметризации и принципов наследования. Организация внешнего доступа к компонентам параметризованных классов. Параметризованные классы и статические члены. Основы обработки исключений. Генерация исключений. Перехватывание исключений. Повторная генерация исключения. Обработка неожиданных исключений. Генерация исключений в конструкторах. Исключения и наследование. Спецификация исключений. Иерархия исключений стандартной библиотеки. Потоки, общее понятие. Организация ввода из потока и вывод в поток. Контроль состояния потока и исправление ошибок. Неформатированный ввод-вывод. Манипуляторы потоков (стандартные и определяемые пользователем). Файлы и потоки их взаимосвязь. Файлы последовательного и произвольного доступа. Организация ввода и вывода объектов. Введение в стандартную библиотеку шаблонов (классов коллекций), основные понятия. Классы
--	--	--	---

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
			контейнеры и итераторы. Типы контейнерных классов, адаптеры контейнеров. Алгоритмы и их использование с контейнерными классами. Классификация паттернов. Порождающие паттерны. Структурные паттерны. Паттерны поведения
К.М.04.05 Проектирование и разработка web-приложений			
ПК-2	ПК 2.3 Разрабатывает программное обеспечение	Знать: – современные интернет-технологии. Уметь: – применять интернет-технологии для разработки программного обеспечения; – описывать информацию по программным средствам, разработанным при помощи интернет-технологий, в регламентирующих документах. Владеть: – навыками применения интернет-технологий для разработки программных продуктов; – навыками разработки технической документации программных средств, реализованных при помощи интернет-технологий.	Структура HTML-документа. Основные тэги и атрибуты: <head>, <body>, <title>. Валидность и стандарты языка. Виды верстки. Блочная верстка. Встраивание рисунков в HTML-документ. Списки. Таблицы. Подключение внешних ресурсов. Гиперссылки. Пользовательские формы. Текстовые блоки. Элементы выбора. Кнопки. Группировка элементов формы. Процесс обработки и передачи данных. Фреймы. Сферы применения фреймов, их достоинства и недостатки. Создание фреймов. Изменение размеров фреймов. Взаимодействие между фреймами. Плавающие фреймы. Каскадные таблицы стилей: принципы форматирования таблиц стилей, правила их применения, встраивание таблиц стилей в документ. Типы стилей. Наследование. Единицы измерения CSS. Управление цветом и шрифтом текста. Слои. Задание размеров слоя, управление видимостью и прозрачностью, позиционирование в пространстве, фоновое оформление. Внутренние и внешние отступы. Универсальный селектор. Соседние и дочерние элементы. Форматирование по значениям параметров. Псевдоклассы. Псевдоэлементы. Спрайты. Понятие «Сценарий». Размещение JavaScript на странице. Запуск JavaScript. События. Типы событий. Обработчики событий. Функции. Иерархия

<i>Код компетенции</i>	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
			объектов в JavaScript. Создание окон. Управление процессом создания окна. Закрытие окон. Динамическое создание документов. Размещение PHP на странице. Запуск PHP. Переменные и константы. Типы данных: скалярные, структурированные, специальные, приведение типов. Операторы. Управляющие конструкции: условные операторы, циклы, конструкции включений. Отладка скриптов. Встроенные функции: функции для работы с переменными, математические функции, функции обработки строк, функции для работы с массивами, функции даты и времени, функции для работы с файловой системой. Пользовательские функции: определение функции, передача функциям аргументов, возвращение функциями значений. Работа с формами: метод GET, метод POST. Загрузка файлов на сервер. Работа с Cookies. Работа с сессиями.
К.М.04.06 Проектирование и разработка мобильных приложений			
ПК-2	ПК 2.1 Анализирует требования к программному обеспечению ПК 2.2 Проектирует программное обеспечение ПК 2.3 Разрабатывает программное обеспечение	Знать: – жизненный цикл мобильных приложений, основные виды мобильных приложений и особенности их архитектуры; – особенности реализации пользовательского интерфейса в мобильных устройствах; – возможности инструментария для разработки приложений для ОС Android. Уметь: – проектировать, программировать и проводить эффективное тестирование программ и приложений для мобильных устройств.	Основные виды мобильных приложений. Жизненный цикл мобильных приложений. Основные принципы архитектуры мобильных приложений. Основные компоненты мобильных приложений. Структура программы на языке Kotlin. Типы данных. Способы объявления переменных. Основные операции. Условные конструкции: обычное условие, многовариантный выбор, тернарный оператор. Циклы: цикл со счетчиком, с пост- и предусловием. Виды проектов Android Studio. Алгоритм создания и настройки одного из проектов. Режимы отладки мобильных приложений: с помощью эмулятора и с помощью подключения по USB физического

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
		Владеть: – навыками проектирования и разработки приложений для мобильных устройств.	устройства. Рабочие области Android Studio. Примеры простых алгоритмов. Особенности проектирования и разработки много-оконных приложений. Способы навигации между окнами: с помощью управляющих кнопок, с помощью перелистывания (Swipe). Диалоговые окна. Уведомления. Всплывающие подсказки. Виды библиотек. Библиотеки совместимости. Библиотеки специального назначения. Библиотеки, предоставляющие дополнительные возможности. Обзор популярных библиотек. Мультимедиа библиотека Android. Работа с MediaPlayer API. Механизм работы с базами данных в Android. Технология ORM для работы с СУБД SQLite. Модель данных. Работа с БД без применения класса-адаптера. Работа с БД через класс-адаптер. Многопоточность. Асинхронные потоки в Android. REST API-интерфейсы. Создание HTTP-соединения. HTTP-методы: GET и POST. Пошаговая анимация. Анимация, основанная на расчете промежуточных кадров. Виды приложений с геолокацией. Технологии разработки приложений с геолокацией: GPS, геотегинг, Cell ID, A-GPS, Маяки, Wi-Fi.
К.М.04.07 Параллельные и распределенные вычислительные системы			
ПК-2	ПК 2.2 Проектирует программное обеспечение ПК 2.3 Разрабатывает программное обеспечение	Знать: – компоненты программно-технических архитектур параллельных вычислительных систем; – виды параллелизма, уровни распараллеливания; – модель параллельной программы для вычислительной системы с распределённой памятью; – основы проектирования, построения и	Определение распределенной системы. Особенности распределенных систем: отсутствие общей памяти, отсутствие общих физических часов, асинхронная связь и асинхронное исполнение, географическая удаленность, автономность и гетерогенность, отказоустойчивость, недетерминизм. Целесообразность построения распределенных систем.

		функционирования распределенных систем. Уметь: – применять декомпозицию, проектирование взаимодействий, укрупнение и планирование вычислений при разработке параллельного алгоритма; – выявлять информационные зависимости между итерациями циклических участков программы; – самостоятельно находить алгоритмы решения задач, требующихся для проектирования, построения и использования распределенных систем, в том числе нестандартных и проводить их анализ. Владеть: – способами преобразования циклов для ликвидации информационных зависимостей между итерациями; – навыками разработки, компиляции и отладки параллельных программ; – навыками освоения большого объема информации и решения задач распределенных систем.	Примеры. Применение. Параллельные и распределенные системы. Сервисы, роли и архитектурные стили распределенных систем. Клиент-сервер, одноранговые сети, сервисно-ориентированная архитектура. Определение параллельной и распределенной системы. Параллельная архитектура: ОКОД, ОКМД, МКОД, МКМД. Внутренний параллелизм. Распараллеливание циклов. Преобразование циклов. Проблемы разработки параллельных программ. Общее описание модели. Модель коммуникационного канала. Событийное описание. Упорядочивание событий. Отношение причинного предшествования Реализация логических часов. Скалярное время. Векторное время. Алгоритмы реализации векторных часов. Асинхронное исполнение. Синхронное исполнение. Эмуляции синхронных систем асинхронными и наоборот. Эмуляции Распределенная сборка мусора. Распределенное обнаружение тупиков. Распределенное обнаружение завершения. Фиксация глобального состояния. Состав коммуникационной подсистемы. Сети и сетевые технологии. Маршрутизация и алгоритмы на графах. Межпроцессный обмен. Удаленные вызовы. Косвенные коммуникации. Координация и согласие в групповых коммуникациях Алгоритмы синхронизации часов. Алгоритмы выбора. Распределенное взаимное исключение. Консенсус. Распределенное взаимное исключение Модель и архитектура управления реплицированными данными. Пассивная и активная репликация. Отказоустойчивость сервиса репликации. Модели консистентности. Размещение и обновление реплик Современные подходы к построению систем распределенного хранения данных. Распределенные
--	--	---	--

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
			кластерные файловые системы. Пиринговые системы. Масштабируемость P2P-систем Влияние аппаратной архитектуры сети на производительность. Влияние решаемой задачи на производительность. MPI. Распараллеливание задач по вычислительным ресурсам. Сильно связанные задачи и слабо связанные задачи. Модели распределенных вычислений. Общая структура функционирования. Компоненты метасистемы

К.М.06 Математические основы профессиональной деятельности

К.М.06.01 Дискретная математика

ОПК-1	ОПК 1.1 Строго доказывает математические утверждения, основываясь на фактах и концепциях теорий в области математических и естественных наук, выделяя главные смысловые аспекты в доказательствах ОПК 1.2 Решает практические задачи на основе фундаментальных знаний в области математических и естественных наук ОПК 1.3 Решает профессиональные задачи в исследовательской и прикладной деятельности, используя основы современных математических теорий	Знать: – основные факты, концепции и принципы дискретной математики. Уметь: – грамотно пользоваться языком дискретной математики; – строго доказывать математические утверждения из области дискретной математики, выделяя главные смысловые аспекты в доказательствах. Владеть: – навыками решения практических задач в области дискретной математики; – навыками решения профессиональных задач, используя методы дискретной математики.	Теория множеств Подмножества. Операции над множествами. Мощность множеств. Прямое произведение множеств. Соответствия. Свойства соответствий. Функции. Булевы функции. Представление в нормальных формах. Минимизация булевых функций. Полнота систем булевых функций. Приложения булевых функций к теории релейно-контактных схем Приложения булевых функций к теории схем из функциональных элементов. Алгебра высказываний. Логические следствия. Алгебра предикатов. Формальные исчисления. Основные понятия теории графов. Операции с графами. Циклы. Планарность. Раскраска графа. Деревья. Остов графа. Связность. Алгоритмы решения задач на графах.
-------	--	--	--

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
К.М.06.02 Теория вероятностей и математическая статистика			
ОПК-1	ОПК 1.1 строго доказывает математические утверждения, основываясь на фактах и концепциях теорий в области математических и естественных наук, выделяя главные смысловые аспекты в доказательствах; ОПК 1.2 Решает практические задачи на основе фундаментальных знаний в области математических и естественных наук ОПК 1.3 Решает профессиональные задачи в исследовательской и прикладной деятельности, используя основы современных математических теорий	Знать: – основные факты, концепции и принципы теории вероятностей и математической статистики. Уметь: – грамотно пользоваться языком теории вероятностей и математической статистики; – строго доказывать математические утверждения теории вероятностей и математической статистики, выделяя главные смысловые аспекты в доказательствах; – применять знания теории вероятностей и математической статистики для решения практических задач. – выбирать и применять математические методы и методы моделирования необходимые для решения поставленных задач. Владеть: – способностью решать профессиональные задачи в исследовательской и прикладной деятельности, используя основы теории вероятностей и математической статистики.	Основные модели комбинаторики: сочетания, размещения и перестановки. Классическое геометрическое и статистическое определения вероятностей. Теоремы сложения и следствия. Условная вероятность. Теорема умножения и следствия. Формула полной вероятности и формула Байеса. Дискретная случайная величина (дсв). Повторение испытаний. Закон больших чисел. Функция распределения. Плотность распределения, ее свойства и вероятностный смысл. Числовые характеристики нсв, их свойства. Простая выборка. Метод сбора и группировки данных. Несмещенная, эффективная и состоятельная оценки. Расчет выборочного среднего. Дисперсии. Ассиметрии, эксцесса. Метод произведений для расчета числовых характеристик. Основы проверки статистических гипотез. Критерий Пирсона. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности. Функциональная, статистическая и корреляционная зависимость. Выборочное уравнение линии регрессии. Коэффициент корреляции, его значимость.
К.М.06.03 Теория игр и исследование операций			
ОПК-2	ОПК 2.1 Анализирует и адаптирует математические методы для решения прикладных задач	Знать: – основные факты, концепции и принципы теории игр и исследования операций. Уметь: – применять знания теории игр и исследования операций для решения практических задач. Владеть:	Основная задача линейного программирования. Симплексный метод решения основной задачи ЛП. Анализ моделей на чувствительность. Двойственная задача ЛП. Транспортная задача. Основы теории матричных игр. Решение матричных игр в чистых и смешанных стратегиях. Игры с природой. Приведе-

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
		– способностью решать профессиональные задачи в исследовательской и прикладной деятельности, используя основы теории игр и исследования операций.	ние матричных игр к задачам линейного программирования. Критерии принятия решений в условиях неопределенности Сетевая модель и ее основные элементы. Нахождение критического пути. Нахождение максимального потока. Принцип оптимальности и уравнения Беллмана. Задача о распределении средств между предприятиями.
К.М.06.04 Численные методы			
ОПК-1	ОПК 1.2 Решает практические задачи на основе фундаментальных знаний в области математических и естественных наук ОПК 1.3 Решает профессиональные задачи в исследовательской и прикладной деятельности, используя основы современных математических теорий	Знать: – современные методы численного решения прикладных задач; – алгоритмы численного решения прикладных задач. Уметь: – использовать современные методы численного решения прикладных задач при разработке алгоритмов решения задач; – реализовать современные методы численного решения прикладных задач с использованием современных систем программирования. Владеть: – методами анализа численных методов для решения прикладных задач.	Погрешность приближенных вычислений. Интерполирование алгебраическими многочленами. Сплайн-интерполирование. Оценка производной. Конечные разности. Интерполяционные квадратурные формулы. Численное решение нелинейных уравнений. Прямые методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Итерационные методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Собственные числа. Обобщенная задача собственных чисел и векторов. Решение систем нелинейных уравнений. Поиск экстремумов функций одной и многих переменных. Методы решения задачи Коши. Методы решения краевых задач дифференциальных уравнений. Теория разностных схем. Разностные схемы для уравнений в частных производных. Вариационно- и проекционно-разностные схемы. Алгоритмы численного решения краевых задач
К.М.06.05 Выравнивающий курс математики и информатики			

<i>Код компетенции</i>	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
ОПК-1	ОПК 1.2 Решает практические задачи на основе фундаментальных знаний в области математических и естественных наук	Знать: – основные понятия алгоритмизации; – современные информационно-коммуникационные технологии; – формулы сокращенного умножения, действия со степенями и корнями, тригонометрические формулы, логарифмические формулы; – свойства функций; – методы решения уравнений и неравенств. Уметь: – представлять задачу в виде алгоритма в словесной, графической и программной формах; – применять современные информационно-коммуникационные технологии для решения практических задач; – выполнять тождественные преобразования алгебраических выражений с применением формул сокращенного умножения, действий со степенями и корнями; – использовать свойства функций, выполнять построение графиков функций; – решать уравнения и неравенства. Владеть: – способностью решать стандартные практические задачи с применением фундаментальных знаний в области математики и информационно-коммуникационных технологий.	Арифметические вычисления. Преобразование рациональных выражений. Действия со степенями и корнями. Решение пропорций. Тождественные преобразования алгебраических выражений. Разложение многочленов на множители, формулы сокращенного умножения: квадрат суммы и разности, куб суммы и разности, разность квадратов, сумма и разность кубов. Деление многочленов, выделение целой части неправильной дроби, теорема Безу. Основные свойства функций (четность и нечетность функции, периодичность, нули функции и промежутки знакопостоянства, монотонность, экстремум функции, ограниченность). Основные элементарные функции. Основные свойства линейной функции, график линейной функции. Квадратичная функция, ее свойства, график, основные параметры. Общие свойства степенных функций, графики степенных функций. Показательная функция, ее график. Основные свойства показательной функции. Логарифмическая

			функция, ее график. Основные свойства логарифмической функции. Геометрические преобразования графиков функций. Решение линейных уравнений. Квадратные уравнения. Рациональные и иррациональные уравнения. Решение показательных и логарифмических уравнений. Решение линейных, квадратных, дробно-рациональных неравенств. Решение систем двух уравнений с двумя переменными. Решение систем неравенств. Преобразование тригонометрических выражений. Обратные тригонометрические функции. Решение простейших тригонометрических уравнений и неравенств. Составление блок-схемы линейного алгоритма. Типы данных: вещественные, целые, логические, символьные. Структура программы. Операции ввода и вывода. Основные математические функции: <code>abs(x)</code>, <code>sqr(x)</code>, <code>power(x,a)</code>, <code>sqr(x)</code>, <code>sin(x)</code>, <code>cos(x)</code>, <code>random(x)</code>, <code>round(x)</code>. Операции частное от деления <code>div</code> и остаток от деления <code>mod</code>. Решение задач. Разветвляющиеся структуры алгоритмов. Условные операторы. Понятие цикла. Типы алгоритмов с циклами. Циклическая структура с заданным числом повторений. Операторы циклов. Оператор цикла <code>for</code>. Циклы с пред- и постусловием. Оператор цикла <code>Repeat...Until</code>. Оператор цикла <code>While</code>. Вложенные циклы. Решение задач на составление алгоритма с циклом(ами) и его блок-схемы. Одномерный массив. Объявление массивов. Ввод и
--	--	--	--

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
			вывод массивов. Поиск элемента массива, удовлетворяющего заданным условиям. Методы сортировки массива. Метод простого или прямого выбора. Метод «пузырька». Метод Шелла. Понятие двумерного массива. Объявление двумерного массива. Ввод и вывод двумерных массивов. Действия над матрицами: сложение, умножение, транспонирование Встроенные процедуры и функции. Вызов встроенных процедур и функций. Описание функций и процедур. Локальные и глобальные переменные. Понятие рекурсии. Реализация рекурсивных алгоритмов. Описание строковой переменной. Действия со строками. Стандартные функции и процедуры для работы со строками. Процедуры преобразования типов. Файлы. Файловый тип. Чтение из файла и запись в файл. Текстовые файлы и операции над ними. Основные процедуры и функции для работы с файлами. Формирование изображения на экране. Работа с графикой. Стандартные процедуры для работы с графикой.
К.М.07 Математическое моделирование в задачах профессиональной деятельности			
К.М.07.01 Алгебра и геометрия			
ОПК-1	ОПК 1.1 строго доказывает математические утверждения, основываясь на фактах и концепциях теорий в области математических и естественных наук, выделяя главные смысловые аспекты в доказательствах;	Знать: – основные факты, концепции и принципы алгебры и геометрии. Уметь: – грамотно пользоваться языком алгебры и	Матрицы, операции над матрицами. Определители, их свойства. Миноры и алгебраиче-

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
	ОПК 1.2 Решает практические задачи на основе фундаментальных знаний в области математических и естественных наук ОПК 1.3 Решает профессиональные задачи в исследовательской и прикладной деятельности, используя основы современных математических теорий	геометрии; – строго доказывать математические утверждения в области алгебры и геометрии, выделяя главные смысловые аспекты в доказательствах; – применять знания алгебры и геометрии для решения практических задач. Владеть: – способностью решать профессиональные задачи в исследовательской и прикладной деятельности, используя основы алгебры и геометрии.	ские дополнения. Разложение определителя по элементам ряда. Обратная матрица. Ранг матрицы. Решение систем n линейных алгебраических уравнений с n неизвестными методом Крамера. Решение систем линейных алгебраических уравнений и матричных уравнений с помощью обратной матрицы. Теорема Кронекера-Капелли. Решение систем m линейных алгебраических уравнений с n неизвестными методом Гаусса. Векторы на плоскости и в пространстве. Линейные операции над векторами. Скалярное произведение векторов, его основные свойства, координатное выражение. Векторное и смешанное произведение векторов, их основные свойства, приложения. Система координат на плоскости. Основные задачи. Прямая на плоскости. Способы задания. Угол между двумя прямыми. Расстояние от точки до прямой. Линии второго порядка. Плоскость. Различные уравнения плоскости. Угол между плоскостями. Условие параллельности и перпендикулярности двух плоскостей. Прямая в пространстве. Способы задания. Условие параллельности и перпендикулярности прямых. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве. Поверхности второго порядка. Определение комплексного числа. Комплексная

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
			плоскость. Форма записи комплексных чисел. Операции над комплексными числами. Линейные векторные пространства. Линейная зависимость векторов. Размерность и базис векторного пространства. Переход к новому базису. Линейные подпространства. Сумма и пересечение линейных подпространств. Евклидовы пространства. Ортонормированная система векторов. Ортогональное дополнение. Линейные операторы и их свойства. Матрицы оператора в разных базисах. Определитель оператора в разных базисах. Преобразование матрицы линейного оператора. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора. Приведение матрицы линейного оператора к диагональному виду. Квадратичные формы. Приведение квадратичной формы к каноническому виду. Критерий Сильвестра
К.М.07.02 Математический анализ			
ОПК-1	ОПК 1.1 строго доказывает математические утверждения, основываясь на фактах и концепциях теорий в области математических и естественных наук, выделяя главные смысловые аспекты в доказательствах; ОПК 1.2 Решает практические задачи на основе фундаментальных знаний в области математических и естественных наук	Знать: – основные факты, концепции и принципы математического анализа. Уметь: – грамотно пользоваться языком математического анализа; – строго доказывать математические утверждения в области математического анализа, выделяя	Функция. Определение свойств функций и построение графиков. Предел числовой последовательности. Нахождение предела числовой последовательности. Предел функции. Нахождение предела функции. Непрерывность функции. Исследование функций на непрерывность. Дифференцирование функций. Производная. Приложения производной. Дифференциал функции. Использование понятия

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
	ОПК 1.3 Решает профессиональные задачи в исследовательской и прикладной деятельности, используя основы современных математических теорий	для главные смысловые аспекты в доказательствах; — применять знания математического анализа для решения практических задач. Владеть: — способностью решать профессиональные задачи в исследовательской и прикладной деятельности, используя основы математического анализа.	дифференциал функции для решения задач. Неопределенный интеграл. Нахождение неопределенных интегралов. Определенный интеграл. Вычисление определенных интегралов. Приложения определенного интеграла. Определение функции двух и более переменных. Производные и дифференциалы функций нескольких переменных. Экстремум функции двух переменных. Нахождение экстремума функции двух переменных. Числовые ряды. Исследование на сходимость числовых рядов. Степенные ряды. Разложение функций в степенные ряды. Ряды Фурье. Разложение функций в ряды Фурье. Двойные и тройные интегралы. Вычисление двойных и тройных интегралов. Криволинейные интегралы. Вычисление криволинейных интегралов. Функции комплексного переменного. Функциональные ряды. Вычеты и их применение. Основы операционного исчисления.
К.М.07.03 Дифференциальные уравнения			
ОПК-1	ОПК 1.1 строго доказывает математические утверждения, основываясь на фактах и концепциях теорий в области математических и естественных наук, выделяя главные смысловые аспекты в доказательствах; ОПК 1.2 Решает практические задачи на основе фундаментальных	Знать: — основные факты, концепции и принципы теории дифференциальных уравнений. Уметь: — грамотно пользоваться языком теории дифференциальных уравнений; — строго доказывать математические утверждения	Основные понятия и определения. Теорема о существовании и единственности решения задачи Коши для уравнения первого порядка, разрешенного относительно производной. Уравнения первого порядка, интегрируемые в квадратурах. Дифференциальные уравнения высшего порядка,

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
	знаний в области математических и естественных наук ОПК 1.3 Решает профессиональные задачи в исследовательской и прикладной деятельности, используя основы современных математических теорий	ждения теории дифференциальных уравнений, выделяя главные смысловые аспекты в доказательствах; — применять знания теории дифференциальных уравнений для решения практических задач. Владеть: — способностью решать профессиональные задачи в исследовательской и прикладной деятельности, используя основы теории дифференциальных уравнений.	допускающие интегрирование и понижение порядка. Линейное однородное дифференциальное уравнение порядка n . Линейное неоднородное дифференциальное уравнение порядка n . Векторное поле в окрестности особой точки. Устойчивость решений линейных систем. Интегрирование дифференциальных уравнений при помощи рядов Метод Пикара. Метод малого параметра. Первые интегралы автономной системы дифференциальных уравнений. Линейные однородные уравнения первого порядка в частных производных. Квазилинейное уравнение.
К.М.07.04 Прикладная статистика и анализ данных			
ОПК-3	ОПК 3.1 Применяет типовые математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности ОПК 3.2 Адаптирует математические модели к конкретным профессиональным задачам	Знать: — Типовые математические модели при для решения прикладных задач математической статистики в профессиональной области. Уметь: — Применять математические модели при для решения прикладных задач математической статистики в профессиональной области. — Адаптировать математические модели прикладных задач математической статистики к конкретным профессиональным задачам. — выбирать и применять математические модели прикладной статистики необходимые для решения профессиональных задач. Владеть: — Методами прикладной математической	Основные методы проверки статистических гипотез. Критерий Пирсона, Стьюдента, Фишера. Однофакторный и многофакторный дисперсионный анализ. Отличие параметрических и непараметрических критериев для проверки статистических гипотез. Критерий Колмогорова-Смирнова, критерий Манна-Уитни, Вальда-Волфовица, Вилкоксона. Коэффициенты ранговой корреляции Спирмена, Кендела, коэффициент конкордации. Множественный регрессионный анализ, множественны коэффициент корреляции. Частные коэффициенты корреляции. Оценка значимости множественного коэффициента корреляции. Многомерные анализы данных. Факторный анализ

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
		статистики для проектирования типовых математических моделей для решения задач в профессиональной области.	как метод снижения размерности пространства задач прикладной статистики. Методы прикладной статистики с бинарной функцией отклика. Бинарная логистическая регрессия. Дискриминантный анализ, отличие дискриминантного анализа от бинарной логистической регрессии.
К.М.07.05 Случайные процессы и имитационное моделирование			
ОПК-3	ОПК 3.1 Применяет типовые математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности ОПК 3.2 Адаптирует математические модели к конкретным профессиональным задачам ОПК 3.3 Производит модификации математических моделей	Знать: — математические методы моделирования по тематике выполняемых научно-исследовательских прикладных задач или опытно-конструкторских работ. Уметь: — разрабатывать модель развития случайного процесса, определять его влияние на систему; — строить физические и математические модели реально функционирующих систем и описывать их эволюцию в терминах случайных процессов. Владеть: — методами анализа и моделирования случайных процессов; — навыками построения моделирующих алгоритмов при проектировании и разработке программных продуктов.	Поток событий. Однородный поток. Регулярный поток. Простейший пуассоновский поток. Ординарный поток. Поток без последствия. Поток Пальма. Поток Эрланга. Интенсивность потока. Стационарный и нестационарный поток. Плотность потока. Математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение. Понятие случайного процесса. Область определения и фазовое пространство случайного процесса. Стационарный случайный процесс. Непрерывный нормальный стационарный случайный процесс. Понятие выброса случайного процесса. Построение корреляционных функций случайных процессов. Спектральное разложение стационарных случайных процессов. Белый шум Определение параметров временного ряда. Сглаживание скользящими средними. Экспоненциальное сглаживание. Анализ тренда, анализ сезонности. Граф состояний системы. Размеченный граф состояний системы. Марковская цепь. Вероятности состояний. Начальное распределение вероятностей. Вероятности перехода. Марковские процессы с дискретными состояниями и дискретным временем. Марковские процессы с дискретными состояниями

<i>Код компетенции</i>	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
			и непрерывным временем Понятие системы массового обслуживания. Заявка, обслуживаемое устройство, обслуживание, длительность обслуживания, интенсивность обслуживания, накопитель, очередь, длина очереди, дисциплина обслуживания. Классификация СМО: без накопителя, с накопителем ограниченной емкости (СМО с потерями), с накопителем неограниченной емкости (СМО без потерь). Одноканальная СМО. Математическая модель одноканальной СМО с отказами. Математическая модель одноканальной СМО с неограниченной очередью. Математическая модель одноканальной СМО с ограниченной очередью. Многоканальная СМО. Математическая модель многоканальной СМО с отказами. Математическая модель многоканальной СМО с неограниченной очередью. Идея метода имитационного моделирования. Этапы имитационного моделирования. Формирование стандартно распределенных случайных величин. Обзор средств моделирования. Язык моделирования GPSS. Понятие бизнес-процесса. Модель бизнес-процесса. Блок-схема бизнес-процесса. Построение модели бизнес-процесса в BP Simulator. Моделирование в AnyLogic. Агенты и агентное моделирование. Блоки AnyLogic, предназначенные для моделирования систем массового обслуживания.
К.М.07.06 Основы математического моделирования			

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
ОПК-3	ОПК 3.1 Применяет типовые математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности ОПК 3.2 Адаптирует математические модели к конкретным профессиональным задачам ОПК 3.3 Производит модификации математических моделей	Знать: – типовые математические модели в области прикладной математики и информатики; – типовые задачи математического моделирования; – структуру типовых математических моделей технических и естественных объектов и процессов в них; – способы модификации типовых математических моделей объектов и процессов в них. Уметь: – выбирать математическую модель для решения задач математического моделирования; – адаптировать математические модели технических и естественных объектов и процессов в них к решению конкретных профессиональных задач; – модифицировать математические модели для решения задач математического моделирования объектов с нестандартными свойствами. Владеть: – навыками работы с типовым программным обеспечением математического моделирования; – методами адаптации, настройки и верификации математических моделей; – методами модификации математических моделей и верификации модифицированных моделей.	Определение и назначение математической модели. Факторы и отклики. Статические и динамические модели. Свойства математических моделей: точность, адекватность, устойчивость, чувствительность, робастность Классификация математических моделей. Эмпирические, регрессионные и теоретические модели. Прямые и обратные задачи математического моделирования. Идентификация моделей. Универсальные математические программы. Специализированные программные комплексы. Аппаратно-программные комплексы. Этапы разработки математических моделей. Структурные модели. Функциональные модели. Имитационные модели. Натурно-модельные комплексы. Адаптация модели настройкой параметров. Параметрическая идентификация. Адаптация структуры модели. Структурная и структурно-параметрическая идентификация. Понятие верификации математической модели. Теоретические методы верификации: оценка точности, оценка чувствительности, оценка устойчивости. Верификация на основе вычислительного эксперимента. Статистические методы верификации. Общая структура математической модели. Определяющие уравнения. Балансные уравнения. Начальные условия. Граничные условия. Условия сопряжения. Дифференциальная и вариационная постановка прямых задач моделирования. Линеаризация определяющих уравнений. Модификация уравнений на основе упрощающих гипотез. Модификация с изменением набора факторов. Модификация с изменением набора элементов.

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
К.М.08 Современные информационные технологии			
К.М.08.01 Базы данных			
ОПК-4	ОПК 4.1 Учитывает требования информационной безопасности при решении задач профессиональной деятельности ОПК 4.2 Применяет информационно-коммуникационные технологии для решения задач профессиональной деятельности	Знать: – основные способы хранения данных, их структурной организации, – методы поддержки эффективной работы СУБД и параллельного доступа к ней, – методы программной организации доступа к данным, – принципы разграничения полномочий в БД с целью обеспечения безопасности. Уметь: – использовать понятия инфологического и даталогического моделирования при реализации моделей предметных областей, – приёмы оптимизации схем данных с помощью нормализации. Владеть: – инструментарием, поддерживающим программную инженерию в области БД и сопровождение эксплуатации СУБД, – навыками применения языка запросов для манипуляции данными.	Рекомендуемая литература. Предпосылки к созданию специальной дисциплины по работе с данными. История развития дисциплины баз данных. Определения основных понятий. Требования к СУБД. Три уровня моделирования данных. Ранние подходы к моделированию данных. Понятие модели данных. Реляционная модель. Базовое множество и алгебра запросов. Операции реляционной алгебры. Способы выражения ограничений целостности. Иерархия моделей. Внешняя (информационная) модель (ER). Два подхода к информационному (внешнему) моделированию. ER-моделирование: наборы сущностей и связи. Типы наборов сущностей. Типы связей. Ключи. Преобразование инфологической модели к даталогической (реляционной). Декларативность языка (в отличие от императивной реляционной алгебры). Стандарты языка. Разделы языка. Простейшая форма запроса. "Пустые" значения и троичная логика. Типы соединения таблиц. Встраивание SQL в прикладную программу. Динамический SQL. Запросы с агрегацией. Подзапросы в разделе WHERE. Подзапросы в разделе FROM. Подзапросы в разделах FROM и SELECT. Функциональная зависимость. Нормальные формы (первая, вторая, третья, Бойса-

		Кодда), их иерархия и требования к ним. Многозначная зависимость. Четвертая нормальная форма. Процесс совершенствования модели данных на основе нормализации. Определение схем таблиц и ограничений целостности на языке SQL. Представления. Цели и способы использования. Материализованные представления. Понятие о триггерах и хранимых процедурах Понятие индекса. Сбалансированные деревья. Хеширование. Инвертированные списки. Структура хранения данных при бесфайловой организации (на примере одной из СУБД). Способы хранения отношений, индексов, журналов. Проблемы параллельного доступа и обработки отказов. Представление о коллизиях параллельного доступа. Проблемы обработки системных отказов. Понятие транзакции. Целостность базы данных и изолированность пользователей. Режимы транзакций. Свойства транзакций. Степени изолированности транзакций и соответствующие им коллизии параллельного доступа. Реализация изолированности с помощью блокировки. Тупики, как следствие блокировок. Их разрешение с помощью графа ожидания транзакций. Гранулированность блокировок. Восстановление после сбоя. Элементарные операции транзакции. Журнал транзакций. Виды протоколирования транзакций. Процедура восстановления состояния базы данных после отката и сбоя. Управление буферами ОЗУ. Обобщенная структура СУБД. Модели архитектуры: файл-серверная, хост-терминал, клиент-серверная с бизнес-логикой на клиенте,
--	--	---

<i>Код компетенции</i>	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
			клиент-серверная с бизнес-логикой на сервере. Хранимые модули. Триггеры. Трехзвенная архитектура. Разделение прав пользователей Примеры OLTP и OLAP - различия в подходах. Многомерная модель данных и требования к системам OLAP. Схемы "звезда" и "снежинка". Типичные запросы в OLAP. Формальный многомерный куб данных. Способы реализации OLAP. Демонстрация работы в OLAP. OLAP-расширения SQL Разработка данных (data mining)
К.М.08.02 Математические методы и программное обеспечение защиты информации			
ОПК-4	ОПК 4.1 Учитывает требования информационной безопасности при решении задач профессиональной деятельности	Знать: – методы обеспечения информационной безопасности; – современные информационно-коммуникационные технологии. Уметь: – применять методы защиты информации при решении задач профессиональной деятельности. Владеть: – навыками обеспечения защиты информации в процессе решения задач профессиональной деятельности.	Понятие «информационная безопасность». Проблема информационной безопасности общества. Составляющие информационной безопасности: доступность, целостность, конфиденциальность. Уровни формирования режима информационной безопасности: законодательно-правовой, административный (организационный), программно-технический. Задачи информационной безопасности общества. Понятие «угроза информационной безопасности». Классы угроз информационной безопасности. Классы несанкционированного доступа к информации. Технические каналы утечки информации. Наиболее распространенные угрозы нарушения доступности, целостности и конфиденциальности информации. Понятие «вредоносное программное обеспечение», причины его появления. Классификация вредоносного программного обеспечения. Ис-

		тория развития вредоносных программ. Антивирусное программное обеспечение: особенности работы, методы защиты, факторы, определяющие качество защиты. Правовые основы информационной безопасности общества. Нормативно-правовые основы информационной безопасности в РФ: Конституция РФ, Концепция национальной безопасности. Стандарты информационной безопасности. Понятие «удаленная угроза». Цели сетевой безопасности. Методы и средства защиты в глобальных вычислительных сетях. Модель OSI: распределение функций безопасности по уровням. Классификация удаленных угроз. Типовые удаленные атаки. Основные понятия: криптография, криптоанализ, криптоаналитическая атака, компрометация криптосистемы, шифр, криптографическая система, криптографический протокол. Классическая задача криптографии. Симметричные системы шифрования. Блочные криптосистемы: сети Фейстеля, блочный шифр DES, алгоритм шифрования IDEA, режим гаммирования, режим выработки имитовставки. Поточные криптосистемы: шифр гаммирования RC4. Асимметричные системы шифрования: схема асимметричного шифрования, алгоритм Диффи-Хеллмана, RSA, Эль-Гамала. История стеганографии. Методы встраивания информации в изображение, звук, текст. Понятие «имитозащита». Автоматическое обнаружение ошибок при передаче данных: самоконтролирующиеся коды. Коды с проверкой на четность, коды Хэмминга, циклические коды. Понятия «идентификация» и «аутентификация». Механизмы идентификации и аутентификации. Биометрия. Методы разграничения доступа: по спискам, использование матрицы установления полномочий,
--	--	--

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
			разграничение доступа по уровням секретности и категориям, парольное разграничение доступа. Мандатное и дискретное управление доступом.
К.М.08.03 Современные технологии программирования SQL			
ПК-2	ПК 2.2 Проектирует программное обеспечение ПК 2.3 Разрабатывает программное обеспечение	Знать: – существующие технологии доступа к данным и их применение для решения задач в предметных областях. Уметь: – строить инфологические модели данных различных предметных областей, – определять оптимальные структуры для реализации инфологических моделей данных; – выбирать оптимальные технологии доступа к данным и разрабатывать на их основе программные продукты. Владеть: – навыками разработки инфологических моделей данных различных предметных областей; – навыками выбора и реализации оптимальных технологий доступа к данным при разработке программных продуктов.	Этапы жизненного цикла приложения баз данных. Разработка стандартов, определяющих, как будет осуществляться сбор данных, каким будет их формат, какая потребуется документация, и как будет выполняться проектирование и реализация приложений. Определение требований к системе. Библиотеки, содержащие специальный интерфейс прикладного программирования (API), который представляет собой набор функций для манипулирования данными. API в СУБД для настольных систем и систем типа клиент/сервер. Области приложений баз данных. Понятие структуры данных. Проектирование базы данных: графические нотации для построения инфологической модели, построение инфологической модели данных. Подходы к проектированию БД: восходящий, нисходящий, смешанная стратегия проектирования. Анализ предметной области. Выявление основных сущностей и их атрибутов. Словесное описание предметной области. Построение инфологических моделей данных различных предметных областей. Проектирование базы данных: нормализация отношений, алгоритм однозначного преобразования ER-модели в реляционную модель данных, поддержка целостности в реляционной модели данных. Реляционная модель данных и ее реализация в современных СУБД. Создание объектов БД: таблиц, запросов, представлений. Оптимизация структуры базы данных. Способы оптимизации поиска данных в таблицах:

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
			курсоры, индексы. Поддержка целостности. Отношения как основной структурный элемент. Операции над отношениями и реляционная алгебра. Язык запросов. Сложные запросы на языке SQL. Запросы с вложенными и коррелированными подзапросами. Факторы, влияющие на время выполнения запроса: производительность сервера, конфигурация памяти, работа оптимизатора СУБД, оптимальность построения пользовательских запросов. Планы запросов. Анализ плана запроса. Поиск неоптимальных запросов. Критичные запросы. Оптимизатор СУБД. Оптимизация плана запроса. Определение и назначение хранимых процедур и функций. Скалярные, табличные, встроенные функции. Определение и назначение триггеров. Виды триггеров и событий, которые их вызывают. Особенности создания триггеров в СУБД. Понятие тестирования. Подходы к тестированию баз данных. Подходы к тестированию приложений баз данных.
К.М.08.04 Теория языков и трансляций			
ОПК-4	ОПК 4.1 Анализирует и описывает принципы работы и требования к современным информационным технологиям, информационным системам и системам искусственного интеллекта, используемым в профессиональной деятельности (по профилю программы) в условиях	Знать: – основные модели и методы их разработки для проектирования и разработки трансляторов языков программирования, – область применения языков программирования, разработанных на основе различных моделей. Уметь: – провести анализ требований к языку про-	Исходный код. Машинный код. Мнемоническая форма. Ассемблер. Язык ассемблера. Разделение трансляторов по типам выполняемых задач. Технические основы проектирования компиляторов. Трансляция, основанная на структуре текста. Способы задания языков: перечислением цепочек, алгебраический, словесный, распознающим устройством, с помощью сетей Петри. Форма Бэкуса-Наура. Синтаксические диаграммы. Формальные

	цифровой экономики в РФ. ОПК 4.3 Применяет информационно-коммуникационные технологии и информационные системы для решения задач профессиональной деятельности.	граммирования выбрать и разработать соответствующую модель для проектирования транслятора; — проектировать и разрабатывать трансляторы языков программирования на основе информационной модели. Владеть: — навыками проектирования и разработки трансляторов языков программирования.	грамматики. Классификация формальных грамматик. Конечные автоматы и автоматные грамматики. Регулярные выражения. Конечные распознаватели. Способы задания. Детерминизация. Конечные преобразователи. Построение конечного автомата по автоматной грамматике. Дерево разбора. Неоднозначность грамматик. Алгоритмы распознавания КС-языков. Синтаксический анализ при трансляции автоматных языков. Лексический анализ языков программирования. Магазинные автоматы и КС-грамматики. Построение МП-автомата по КС-грамматике. Расширенные МП-автоматы. Нисходящий и восходящий анализаторы. Детерминированные МП-автоматы. Преобразования ДМП-автоматов. Общие методы синтаксического анализа. Нисходящий и восходящий анализ. Левый и правый анализаторы. Моделирование недетерминированного МП-преобразователя. S-грамматики. Q-грамматики. LL(1)-грамматики. Нисходящий анализ с возвратами для LL(k)-грамматики. Алгоритм разбора для LL(1)-грамматик (табличный анализатор). Процедура рекурсивного спуска. Алгоритм восходящего разбора. Алгоритм Эрли. LR(k)-грамматики. LR(0)-анализатор. Детерминированный разбор «перенос-свертка» для LR(1)-грамматик. SLR(k)-анализатор. LALR(k)—анализатор. Отношение предшествования. Алгоритм «перенос-свертка». Грамматики простого, слабого и операторного предшествования. Польская запись. ПОЛИЗ. Тетрады. Триады. Байт-коды JVM. Формальные методы описания перевода. Атрибутные грамматики. Разработка и реализация синтаксически управляемого перевода. Математическая модель восходящего ДМП-процессора.
--	--	--	--

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
К.М.08.05 Практикум по разработке приложений на 1С			
	ОПК-4.1 Анализирует и описывает принципы работы и требования к современным информационным технологиям, информационным системам и системам искусственного интеллекта, используемым в профессиональной деятельности (по профилю программы) в условиях цифровой экономики в РФ ОПК-4.3 Применяет информационно-коммуникационные технологии и информационные системы для решения задач профессиональной деятельности	Знать: - механизмы работы прикладных механизмов платформы 1С: Предприятие. Уметь: - кодировать обработчики событий на встроенном языке; - использовать конструкторы для создания запросов и автоматической генерации кода. Владеть: - навыками разработки кода на встроенном языке 1С: Предприятие.	Встроенный язык и управляемые формы Учетные механизмы Язык запросов Отчеты Администрирование
ОПК-5	ОПК-5.1 Создает программный код в соответствии с техническим заданием (готовыми спецификациями) ОПК-5.2 Проверяет работоспособность программного обеспечения на основе разработанных тестовых наборов данных	Знать: - синтаксис встроенного языка программирования; - синтаксис языка запросов 1С Предприятие. Уметь: - осуществлять тестирование и настройку с использованием средств платформы; - создавать прикладные решения с использованием встроенных механизмов. Владеть: - навыками разработки прикладных решений	

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
К.М.08.06 Современные технологии программирования			
ОПК-4	ОПК 4.2 Применяет информационно-коммуникационные технологии для решения задач профессиональной деятельности	Знать: - современные информационно-коммуникационные технологии, в том числе технологии программирования. Уметь: - выбирать, анализировать и оценивать технологии программирования с точки зрения их использования для создания программных продуктов. Владеть: - навыками применения современных технологий программирования в процессе решения задач профессиональной деятельности.	Понятие модуля и интерфейса. Методы сборки. Теория сборки разнородных модулей. Фундаментальные типы данных. Простые и сложные типы данных. Общие типы данных. Неструктурированные и генерированные типы данных. Стили сборочного программирования. Матричное представление графов из модулей. Отношение достижимости модулей графов. Операции построения модульных структур. Отладка и тестирование модулей. CASE-средства интеграции модулей и интерфейсов.
ОПК-5	ОПК 5.1 Создает программный код в соответствии с техническим заданием (готовыми спецификациями). ОПК 5.2 Проверяет работоспособность программного обеспечения на основе разработанных тестовых наборов данных	Знать: - современные технологии программирования; - современные способы тестирования программных продуктов. Уметь: - выбирать, анализировать и оценивать эффективность методик тестирования с точки зрения возможности их использования для проверки работоспособности программного обеспечения. Владеть: - навыками разработки программного кода в соответствии с техническим заданием; - навыками разработки автоматических тест-кейсов; - навыками проведения ручного и автоматического тестирования.	Математическое моделирование объектной модели. Алгебра объектного анализа предметной области. Методы объектов и их интерфейсы. Жизненный цикл объектного моделирования предметной области. CASE-средства объектного подхода в современных средах. Теория компонентного программирования. Базовые понятия. Модели разработки систем из компонентов. Операции внешней, внутренней и эволюционной алгебры. Типизация компонентов. Корректность сборки компонентов. Жизненный цикл компонентной разработки программных средств. CASE-средства поддержки компонентов и систем. Элементы программных систем и семейств систем. Трансформация и конфигурация программных систем. Аспектно-ориентированное программирование. Модели конструирования вариантных систем и семейств. Модели сложных и распределенных систем.

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
			CASE-системы поддержки мультипрограммирования. Сервис. Сервисная и компонентно-ориентированные архитектуры. Сервисы контрактов WCF Верификация и валидация ПО. Принципы верификации и тестирования программ. Виды, процессы и средства тестирования программных компонентов. Технологические этапы и стратегии систематического тестирования программ. Процессы тестирования структуры программных компонентов. Примеры оценок сложности тестирования программ. Тестирование обработки потоков данных программными компонентами. Интеграция, квалификационное тестирование и испытания комплексов программ. CASE-инструменты поддержки процессов тестирования ПО.
К.М.08.07 Пакеты прикладных программ для 3D-моделирования			
ОПК-4	ОПК 4.2 Применяет информационно-коммуникационные технологии для решения задач профессиональной деятельности	Знать: – математические методы, используемые для решения задач геометрического моделирования; – пакеты прикладных программ, используемые для геометрического моделирования; Уметь: – исследовать и разрабатывать моделирующие алгоритмы для решения задач геометрического моделирования; – реализовать разработанный алгоритм на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования; Владеть: – навыками построения моделирующих ал-	Задачи курса и суть 3D-моделирования. Понятие модели, геометрической модели и геометрического объекта. Проблемы реализации систем геометрического моделирования. История развития систем геометрического моделирования. Возникновение систем плоского и объемного моделирования. Требования к процессу геометрического моделирования. Виды простейших геометрических элементов и основные способы их создания. Создание геометрических элементов с использованием отношений (общий и частный способы). Создание геометрических элементов. Создание элементарных кривых. Построение поверхностей. Типы представления геометрических 3D-моделей: граничное представление, в виде дерева построений, кинематическое представление, гибридные

горитмов для решения задач геометрического моделирования;
 — навыками создания программных средств на основе моделирующих алгоритмов для решения задач геометрического моделирования.

типы. Способы представления поверхности модели. Геометрические модели хранения и визуализации. Способы описания геометрических моделей. Методы геометрического моделирования твердого тела. Понятие твердого тела на языке теории множеств. Методы геометрического моделирования поверхностей. Классы динамических поверхностей. Поверхности, омываемые средой. Трассируемые поверхности. Каркасно-кинематический метод построения поверхностей. Каркасная или проволоочная модель проектирования. Структурная и граничная модели в системах моделирования твердого тела. Модель конструктивной геометрии трехмерного объекта – суть, математическое определение, преимущества и недостатки. Кусочно-аналитическая граничная модель. Алгоритмы преобразования модели конструктивной геометрии в кусочно-аналитическую модель. Задача получения кусочно-аналитической модели методом редукции. Четырехуровневая иерархическая структура кусочно-аналитической модели твердого тела. Алгебрологическая граничная модель твердого тела (модель полупространств). Методы задания локальной геометрии в системах моделирования твердого тела. Задачи аппроксимации, интерполяции и сглаживания при решении задач машинного представления поверхностей. Задание кривых в графических системах САПР. Метод параметризации по суммарной длине хорд, соединяющих узлы определения данных. Методы аппроксимации и интерполяции кривых. Метод интерполяции Эрмита. Метод Кунса, аппроксимация рациональными кубическими функциями. Понятие сплайн-функции и аппроксимация В-сплайнами. Метод аппроксимации Безье. Метод аппроксимации Бернштейна. Операторная форма представления поверхностей. Линейчатые поверхности. Представление поверхностей с помощью В-

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
			сплайнов. Конструирование свободных поверхностей методом Безье. Расширенный метод аппроксимации поверхностей Кунса.
К.М.08.08 Программирование в системах реального времени			
ПК-2	ОПК 4.3 Применяет информационно-коммуникационные технологии и информационные системы для решения задач профессиональной деятельности.	Знать: – методы проектирования программного обеспечения систем реального времени – особенности оборудования, на котором применяют системы реального времени и их характеристики, связанные с особенностями оборудования. Уметь: – разрабатывать структурные и функциональные схемы составляющих системы реального времени Владеть: – средствами разработки и отладки программного обеспечения систем реального времени	Понятие реального и разделенного времени. Определение системы реального времени (СРВ). Примеры АС РВ в промышленности. Режимы жесткого и мягкого реального времени. Классификация и описание разновидностей АСОИУ РВ. Структура СРВ. Архитектура АС РВ. Основные стандарты СРВ. Количественные характеристики СРВ. Оценка производительности в системах реального времени. Техническая структура АС РВ (в промышленности). Состав, назначение и принципы реализации КТС АС РВ. Классификация объектов управления. Связь с объектом управления. Первичные преобразователи и их характеристики. Основные принципы преобразования и передачи сигналов, вход-выходные преобразователи. Исполнительные подсистемы в СРВ. Понятие программируемого контроллера, его место в структуре АСУ ТП. Область применения и емкость рынка контроллеров. Классификация контроллеров. Стандарты программируемых логических контроллеров. Методика выбора и конфигурирования контроллеров. Практика проектирования АСУТП на базе контроллеров: проектирование решения задачи автоматизации. Сравнительный выбор контроллеров для реализации конкретной АСУ ТП. Программируемый логический контроллер OMRON. Архитектура и принципы функционирования. Объектные контроллеры. Общая характери-

стика. Электронные компоненты объектных контроллеров. Аппаратура объектных контроллеров. Практика проектирования объектных контроллеров. Промышленные компьютеры: характеристика и классификация. Интерфейсы СРВ. Системы защиты оборудования.

Понятие, краткая характеристика и классификация операционных систем реального времени (ОСРВ). Стандарты операционных систем реального времени. Характеристики ОСРВ. Время реакции системы. Особенности оборудования, на котором применяют ОСРВ. Характеристики ОСРВ, связанные с особенностями оборудования. Архитектура ОСРВ. ОСРВ с монолитной архитектурой. ОСРВ на основе микроядра. Виды архитектуры ядра и вспомогательные модули операционных систем реального времени. Реальный и защищенный режимы работы процессора. Ядро в привилегированном режиме. Объектно-ориентированные ОСРВ. Функциональные компоненты операционной системы автономного компьютера. Механизмы реального времени. Организация и планирование процессов и задач в ОС РВ. Модели защиты памяти в операционных системах реального времени. Базы данных в режиме реального времени. Сравнительная характеристика операционных систем реального времени. Кросс-системы.

Моделирование СРВ. Организация взаимодействия пользователя и СРВ. Интерфейс прикладного программирования СРВ. Пользовательский интерфейс. Графический интерфейс ОС РВ. Инструментальные средства РВ: SCADA-система Genesis32. Классификация средств программирования контроллеров. Средства разработки и отладки ПО программируемых логических контроллеров и терминалов. Основные составляющие и возможности.

Преимущества многопоточного программирования в системах реального времени.

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
			Методы программирования систем реального времени, содержащих программируемые логические контроллеры. Программируемые логические контроллеры OMRON: распределение памяти, основные концепции программирования. Технологии программирования объектных контроллеров. Мобильное программирование приложений реального времени в стандарте POSIX.
К.М.08.ДВ.01.01 Разработка программных средств для обработки изображений			
ПК-2	ПК 2.1 Анализирует требования к программному обеспечению ПК 2.2 Проектирует программное обеспечение ПК 2.3 Разрабатывает программное обеспечение	Знать: – основные требования к программному обеспечению в области обработки изображений. Уметь: – анализировать требования к программному обеспечению в области обработки изображений; – проектировать программное обеспечение в области обработки изображений; – разрабатывать программное обеспечение в области обработки изображений. Владеть: – навыками применения пакетов программ для разработки программного обеспечения в области обработки изображений.	Понятие изображения. Системы обработки (регистрации, преобразования, хранения, передачи и воспроизведения) изображений. Задачи систем обработки изображений. Изображение как математическая функция. Преобразование изображений. Цифровая обработка изображений. Пространственная дискретизация и квантование сигнала изображения. Теорема отсчетов. Восстановление изображения по теореме отсчетов. Квантование при наличии шума. Оценка вносимой погрешности. Обзор подходов к проблеме дискретизации. Оптимизация дискретизации и квантования. Ряды Фурье и преобразование Фурье. Обобщенные функции и их производные. Обратное преобразование. Свойства преобразования Фурье. Преобразование Фурье от последовательности. Функции с ограниченным спектром. Двумерное преобразование Фурье. Обзор других интегральных преобразований, их свойств и областей применения. Дискретное преобразование Фурье. Применение ДПФ. Обзор других дискретных ортогональных преобразований. Быстрые алгоритмы дискретных ортогональных преобразований. Особенности двумерных преобразований. Рекуррентный алгоритм вычисления ДПФ.

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
			Быстрые алгоритмы вычисления свертки. Свертка. Определение системы. Импульсная реакция. Устойчивые системы. Рекуррентные системы. Линейная пространственная фильтрация. Нелинейная пространственная фильтрация. Частотная фильтрация. Передаточная функция фильтра. Низкочастотные фильтры. Высокочастотные фильтры. Полосовой фильтр. Сдвиг спектра сигнала. Сглаживающие фильтры. Фильтры повышения резкости. Устранение шума путем фильтрации. Краевые эффекты при цифровой фильтрации. Байесовская фильтрация. Медианная фильтрация. Непрерывное вейвлет-преобразование. Детализация и масштабирование. Детализация и фильтрация. Вейвлет Добеши. Вейвлет Хаара. Преобразование Адамара и его свойства. Быстрое вейвлет-преобразование. Модели непрерывных изображений. Пространственные спектры изображений. Вероятностные модели изображений и функции автокорреляции. Построение гистограмм изображений. Критерии качества изображений.
К.М.08.ДВ.01.02 Разработка программных средств для распознавания образов			
ПК-2	ПК 2.1 Анализирует требования к программному обеспечению ПК 2.2 Проектирует программное обеспечение ПК 2.3 Разрабатывает программное обеспечение	Знать: – основные требования к программному обеспечению в области распознавания образов. Уметь: – анализировать требования к программному обеспечению в области распознавания образов; – проектировать программное обеспечение в области распознавания образов; – разрабатывать программное обеспечение в области распознавания образов. Владеть:	Понятие распознавания образов. Системы распознавания образов и сигналов. Задачи систем распознавания образов. Преобразование образов. Цифровая обработка образов. Понятие «Решающая функция». Линейные по параметрам решающие функции Постановка задачи построения гиперплоскости для линейно-разделимых образов. Оптимальная гиперплоскость для линейно-разделимых образов. Двойственная задача построения оптимальной гиперплоскости. Соотношения между решениями прямой и двойственной задач. Квадратичная оптимизация и

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
		– навыками работы в пакетах программ для реализации программного обеспечения распознавания образов.	поиск оптимальной гиперплоскости для разделимых образов. Поиск оптимальной гиперплоскости. Множество опорных векторов. Статистические свойства ОГ. Постановка задачи построения гиперплоскости для неразделимых образов. Оптимальная гиперплоскость для линейно-неразделимых образов. Двойственная задача построения оптимальной гиперплоскости для неразделимых образов. Соотношения между решениями прямой и двойственной задач для неразделимых образов. Квадратичная оптимизация и поиск оптимальной гиперплоскости для неразделимых образов. Множество опорных векторов для неразделимых образов. Статистические свойства оптимальной гиперплоскости для неразделимых образов. Понятие ядра скалярного произведения. Оптимальная гиперплоскость в терминах ядра скалярного произведения. Возможные виды ядра скалярных произведений Архитектура машины опорных векторов. Примеры машин опорных векторов. Компьютерное моделирование.
К.М.09 Анализ данных			
К.М.09.01 Методы оптимизации			
ОПК-2	ОПК 2.1 Анализирует и адаптирует математические методы для решения прикладных задач	Знать: – современные математические методы оптимизации. Уметь: – анализировать оптимизационные методы и подбирать подходящие для решения прикладных задач; – на основе анализа результатов решения	Задачи оптимизации. Цель и критерии оптимизации. Виды критериев и их свойства. Оптимальное решение. Поверхность отклика. Допустимая область. Анализ области экстремума. Выпуклые модели оптимизации. Процесс нахождения оптимального решения. Начальное приближение. Методы оценки точности решения. Этапы решения задач оптимизации. Классификация методов оптимизации.

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
		корректно сформулировать математически точный результат; — применять математические методы в исследовательской и прикладной деятельности. Владеть: — навыками применения методов оптимизации для решения профессиональных задач.	Типовые постановки задач, их геометрическая интерпретация и методы решения. Постановка задачи и ее анализ. Необходимые и достаточные условия экстремума. Классификация численных методов. Поисковые методы одномерной оптимизации. Реализация этапа установки границ интервала. Численные методы: сканирования, локализации оптимума, Фибоначчи, обратного переменного шага, Пауэлла. Одномерные методы оптимизации с использованием производных: средней точки, кубической аппроксимации. Сравнение характеристик одномерных методов оптимизации. Постановка задачи и ее анализ. Необходимые и достаточные условия экстремума. Классификация численных методов. Поисковые методы многомерной оптимизации: сканирования, локализации оптимума, поочередного изменения переменных, Гаусса-Зейделя, Хука и Дживса, Розенброка, симплекс-метод, Нелдера-Мида. Многомерные методы оптимизации с использованием производных. Методы случайного поиска: ненаправленный случайный поиск, метод случайных направлений. Методы получения случайных точек и векторов. Сравнительный анализ многомерных методов оптимизации. Классификация задач и объектов. Задачи оптимизации при идентификации объектов и планировании эксперимента. Техничко-экономические задачи. Оптимальное проектирование, планирование и анализ функционирования объекта. Задачи о рациональной загрузке оборудования, раскрое материалов, составлении расписаний.
К.М.09.02 Математические модели и методы искусственного интеллекта			

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
ОПК-2	ОПК 2.1 Анализирует и адаптирует математические методы для решения прикладных задач ОПК 2.2 Разрабатывает алгоритмы на основе современных математических методов ОПК 2.3 Реализует алгоритмы с использованием современных систем программирования	Знать: – основные модели и методы теории искусственного интеллекта для проектирования и разработки программного обеспечения. Уметь: – на основе анализа требований к программному обеспечению выбирать модели и методы искусственного интеллекта для проектирования программного обеспечения. Владеть: – навыками проектирования и разработки элементов систем искусственного интеллекта и программных приложений, реализующих модели искусственного интеллекта.	История развития теории искусственного интеллекта (ИИ): два направления. Понятия и определения теории ИИ. Основные задачи теории ИИ. Первая парадигма ИИ. Решение интеллектуальных задач по дереву вариантов. Оценивающие функции. Процедуры формирования рабочих оценок. Основные характеристики экспертной системы (ЭС). Области применения ЭС. Моделирование ЭС. Понятие «знание». Свойства знаний. Этапы работы инженера по знаниям. Основные модели представления знаний. Логика Аристотеля и логика Буля. Логика предикатов первого порядка. Декларативное и процедурное представление знаний. Модальные логики. Трехзначная логика Лукасевича. Семантика возможных миров. Разработка ЭС на основе логики предикатов. Правила-продукции. ЭС, разработанные на основе продукционной модели представления знаний. Нечеткие знания. Нечеткая логика Заде. Композиционное правило вывода. Нечеткие ЭС. Графические представления знаний: концептуальные графы, семантические сети. Классы семантических отношений. ЭС на основе семантических сетей. Недостатки графического представления данных. Фреймы для представления знаний. Области применения фреймов: анализ пространственных сцен, понимание смысла предложения. ЭС на основе фреймовой модели. Критерии на множестве альтернатив. Алгоритм критериального выбора. Измерительные шкалы. Методики принятия многокритериальных решений. Вероятностные методы. ЭС на основе вероятностной модели. Зрительное восприятие. Основные сведения о рас-

<i>Код компетенции</i>	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
			познавании образов. Задача классификации. Классификация образов по критерию минимума расстояния. Метод эталонных образов. Метод ближайшего соседа. Метод решающих функций и метод опорных векторов. Обобщенные решающие функции и ядра Статистический подход к распознаванию образов. Параметрические и непараметрические методы оценивания плотности вероятностей. Методы кластеризации. Выбор признаков. Персептрон. Сигмоидальный нейрон. Нейрон Хемминга. Однослойная сеть. Многослойный персептрон. Градиентные алгоритмы обучения сети. Эвристические методы обучения. Проблемы практического использования нейронной сети. Математические основы радиальной нейронной сети. Методы обучения. Ассоциативная сеть Хопфилда. Режим обучения. Сеть Хемминга. Сети с самоорганизацией. Нечеткие нейронные сети.
К.М.09.03 Методология и организация научных исследований			
ОПК-1	ОПК-1.3 Решает профессиональные задачи в исследовательской и прикладной деятельности, используя основы современных математических теорий	Уметь: – оформлять результаты исследований Владеть: – навыками анализа требований к программным средствам при решении задач профессиональной деятельности; – навыками составления технического задания на разработку программных средств.	Наука и ее организация Методология научных исследований Организация НИР и ОКР Методика работы с источниками информации Написание и защита научной работы Нормативно-правовые и руководящие документы, регламентирующие научную деятельность Организация научной работы в вузе и на производстве
ОПК-2	ОПК-2.1 Анализирует и адаптирует математические методы для решения прикладных задач	Знать: – методы анализа и обобщения отечественного и международного опыта соответствующей	Проектирование программного обеспечения Технологии разработки программных продуктов

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
		области исследований из научно-технической информации, Уметь: – составлять аналитические обзоры; Владеть: – навыками составления технического задания на разработку программных средств.	Инициация программного проекта Методологические основы проектирования информационных систем Математическое обеспечение проектной деятельности Разработка программного проекта Оформление результатов разработки программного проекта
ОПК-5	ОПК-5.1 Создает программный код в соответствии с техническим заданием (готовыми спецификациями)	Знать: – методы сбора требований к программным средствам и составления спецификации требований; – составляющие проекта программного средства и методы его разработки; Уметь: – документировать отдельные этапы разработки программных средств; – оформлять пакет документации на разработанное программное средство. Владеть: – навыками анализа требований к программным средствам при решении задач профессиональной деятельности;	Разработка хранилища данных для программного продукта Разработка программного продукта Введение разработанного программного продукта в эксплуатацию Оформление результатов разработки программного продукта
К.М.09.04 Технологии работы с большими и открытыми данными			
ПК-1	ПК 1.3 Способен подготавливать данные для проведения аналитических работ по исследованию больших данных	Знать: - стандарты и требования, связанные с созданием и использованием SQL и NoSQL систем хранения и обработки больших данных. - методы эффективного поиска больших данных в открытых сетевых источниках; - приемы разработки информационно-поисковых систем для нахождения данных на стороне сервера или клиента. Уметь:	Хранилища данных. Задача консолидации. Хранилища данных. Основные концепции хранилищ данных. OLAP и OLTP системы. Основные понятия и определения OLAP анализа. Требования, предъявляемые к многомерному анализу данных. Стадии многомерного анализа данных. Сферы применения технологии OLAP-анализа. Методика обнаружения нового знания в хранилищах данных (KDD). Характеристика этапов KDD.

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
		- использовать современные программные средства для сбора и подготовки больших данных к анализу. - производить эффективный поиск больших данных, в том числе, в областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности; - подготавливать данные, полученные из открытых сетевых источников, для проведения аналитических работ по исследованию больших данных. Владеть: - навыками собирать и обрабатывать большие данные. - навыками эффективного поиска больших данных.	Программное обеспечение в области анализа данных. Понятия OLAP-куба, операции, выполняемые над гиперкубом. Архитектура OLAP-систем. Визуальный анализ данных, его преимущества. Процесс визуализации данных (Visual Mining). Характеристики средств визуализации данных. Классификация продуктов OLAP по способу представления данных. Многомерный OLAP (MOLAP). Реляционный OLAP (ROLAP). HОLAP. Интеллектуальный анализ данных. Интеграция OLAP и ИАД. Критерии оценки существующих продуктов OLTP-систем. Требования, предъявляемые к OLTP-системам. Характеристики BigData и хранилищ данных. Преимущества перед реляционными СУБД. Требования к хранилищам данных. Причины и условия применения нереляционных баз данных (баз данных NoSQL). Преимущества и недостатки нереляционных баз данных. Классификация NoSql хранилищ. Их особенности. Требования ACID. CAP-теорема. BASE архитектура. Типы нереляционных баз данных: ключ-значение, документно-ориентированные, колоночно-ориентированные, графовые. Примеры, возможности и особенности использования нереляционных баз данных. Распределенные базы данных NoSQL. Типы NoSQL. Репликация и шардинг. Пример NoSQL БД: HBase, Cassandra, Neo4j, MongoDB. Способы хранения данных в WEB. Технологии извлечения знаний из WEB - WEB-mining. Определение понятия WEB Mining Задачи и

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
			этапы извлечения знаний из WEB. Направления WEB-mining: извлечение Web-контента (Web Content Mining); извлечение Web-структур (Web Structure Mining); исследование использования Web-ресурсов (Web Usage Mining) Понятие data scraping или «срезание данных с поверхности». Понятие бизнесаналитического решения. Анализ журнала посещаемости сайта. Заказные статистические исследования. Определение профиля сайта. Определение перечня сайтов, посещаемых вашей аудиторией. Определение целевой аудитории сайта. Типы посетителей сайтов. Модели поведения посетителей сайта. Пользователи Интернет магазинов. Модели информационного поиска. Булева модель, векторная модель, вероятностная модель, гибридная модель. Математические особенности обработки информации разными моделями. Сферы их применения
К.М.09.05 Машинное обучение			
ОПК-2	ОПК 2.1. Анализирует математические методы решения прикладных задач ОПК 2.2. Реализует математические методы решения прикладных задач ОПК 2.3 Модифицирует математические методы решения прикладных задач	Знать: – современные методы, используемые в машинном обучении – тенденции развития, научные и прикладные достижения в области машинного обучения Уметь: – анализировать и модифицировать методы машинного обучения для определения наиболее подходящего при прогнозе конкретного процесса – использовать методы машинного обучения для решения научно-исследовательских и прикладных задач. Владеть:	Общая постановка задачи машинного обучения. Обучение с учителем и без учителя, обучение с подкреплением. Задачи классификации, восстановления регрессии, предсказания. Модели алгоритмов. Признаки. Типы признаков. Понятие функционала качества. Вероятностная постановка задачи. Оценка обобщающей способности. Проблема переобучения. Критерии оценки качества работы алгоритмов машинного обучения. ROC-кривые. Примеры практических задач машинного обучения Обобщенный метрический классификатор. Виды метрик. Метод ближайшего соседа. Алгоритм k-ближайших соседей. Взвешенная версия алгоритма

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
		– навыками использования современных методов машинного обучения для решения прикладных задач	к-ближайших соседей. Метод окна Парзена. Метод потенциальных функций. Понятие эталона. Отступы и классификация объектов. Постановка задач линейной регрессии и линейной классификации. Метод наименьших квадратов в матричной форме. Аналитическое решение. Регуляризация в задач регрессии. Мультиколлинеарность и плохая обусловленность ковариационной матрицы. Гребневая регрессия. Метод лассо. Линейные классификаторы. Метод стохастического градиента. Улучшение сходимости метода SGD. Логистическая регрессия. Метод опорных векторов. Линейно разделимые выборки. Двойственная задача. Нелинейные обобщения. Возможные виды ядер Методы кластеризации. Типы кластерных структур. Функционал качества кластеризации. EM-алгоритм. Метод k-средних. Иерархическая кластеризация. Формула Ланса-Уильямса. Быстрая агломеративная кластеризация.
К.М.09.06 Аналитика данных			
ПК-1	ПК 1.1 Способен осуществлять выявление, формирование и согласование требований к результатам аналитических работ с применением технологий больших данных ПК 1.2 Способен планировать и организовывать аналитические работы с использованием технологий больших данных ПК 1.4 Способен проводить аналитические исследования с применением технологий больших данных в	Знать: – стандарты обработки и анализа больших данных, и требования, связанные с созданием и использованием систем хранения и обработки больших данных. Уметь: – использовать современные инструментальные и вычислительные средства анализа больших данных, осуществлять постановку задач анализа данных, визуализацию интерпретацию результатов Владеть: – навыками обрабатывать и интерпретировать большие данные.	Аналитика больших данных. Процесс аналитики. Проблема обработки данных. Матрица данных. Гипотезы компактности и скрытых факторов. Структура матрицы данных и задачи обработки. Матрица объект-объект и признак-признак. Расстояние и близость. Измерение признаков. Отношения и их представление. Основные проблемы измерений. Основные типы шкал. Проблема адекватности. Основные задачи анализа и интерпретации данных Стандарты жизненного цикла Big Data: CRISP-DM.

	соответствии с требованиями заказчика		Принципы и инструменты аналитики. Задачи и компетенции аналитиков Big Data. Big Data как рынок. Стек технологий аналитика больших данных. Программное обеспечение поддержки принятия решений. Игроки на рынке Big Data. Крупнейшие проекты Big Data в России. Применение математической статистики для анализа данных. Свойства описательных статистик (дескриптивный анализ). Меры изменчивости. Когнитивный анализ данных. Введение в Data Mining – понятие, структура, составляющие и сопутствующие науки. Задачи Data Mining и способы их решения. Классификация методов Data Mining. Области применения Data Mining. Классы систем Data Mining. Процесс накопления и анализа данных: Азбука когнитивного анализа. Данные & знания. Типовые задачи Data Mining. Обучаемые и необучаемые задачи. Жизненный цикл проекта Data Mining. Математический аппарат Data Mining. Стандарты Data Mining. Решающие поверхности и дискриминантные функции. Линейные дискриминантные функции. Линейная разделимость. Кусочно-линейные дискриминантные функции. Нелинейные дискриминантные функции. Фимашины. Потенциальные функции как дискриминантные функции. Пространство весов. Процедуры обучения с коррекцией ошибок: правило с фиксированным приращением, правило абсолютной коррекции, частично корректирующее правило. Обобщенные градиентные методы. Персептронный критерий. Процедуры обучения на основе минимальной среднеквадратичной ошибки: псевдоинверсный метод, метод Хо-Кашпа. Функция потерь. Байесовская дискриминантная функция. Принятие решение по максимуму правдоподобия. Оптимальная дискриминантная функция
--	---------------------------------------	--	---

			для нормально распределенных образов. Дискриминантная функция Фишера. Множественный дискриминантный анализ. Пошаговый дискриминантный анализ. Ошибки классификации. Примеры построения статистических дискриминантных функций для различных статистических моделей данных. Обучение для статистических дискриминантных функций. Оценки максимального правдоподобия, байесовские оценки. Непараметрическое оценивание. Парзеневские окна, метод непараметрического оценивания на основе K-ближайшего соседства Основные типы задач кластер-анализа. Меры подобия и функции расстояния. Выбор критерия кластеризации. Кластерные методы, основанные на евклидовой метрике. Иерархическая кластеризация. Метод Квнутригрупповых средних. Использование методов теории графов в задачах кластеризации. Кластеризация на основе анализа плотностей вероятностей Анализ матриц исходных данных. Метод главных компонент. Корреляционная матрица и ее основные свойства. Собственные векторы и собственные числа корреляционной матрицы. Приведение корреляционной матрицы к диагональной форме. Геометрическая интерпретация главных компонент на плоскости. Модели факторного анализа. Оценка факторных нагрузок методом максимального правдоподобия и центроидным методом. Вращение факторов и их интерпретация. Использование кластеризации признаков для снижения размерности. Многомерное шкалирование. Метрический и неметрический подход к многомерному шкалированию. Методы ортогонального проектирования. Нелинейные методы многомерного шкалирования. Многомерное шкалирование неметрических данных. Многомерные развертки
--	--	--	--

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
			Готовые комплексные решения: Weka, RapidMiner, Knime, Orange IBM SPSS Modeler (в прошлом Clementine). Инструменты визуализации: Tableau, Фреймворки на JS, D3
К.М.09.ДВ.01.01 Машинное обучение с подкреплением			
ПК-1	ПК 1.4 Способен проводить аналитические исследования с применением технологий больших данных в соответствии с требованиями заказчика	Знать: – современные методы, используемые в машинном обучении, в том числе, машинном обучении с подкреплением; – тенденции развития, научные и прикладные достижения в области машинного обучения с подкреплением. Уметь: – анализировать и модифицировать методы машинного обучения с подкреплением для определения наиболее подходящего при прогнозе конкретного процесса – использовать методы машинного обучения с подкреплением для решения научно-исследовательских и прикладных задач. Владеть: – навыками использования современных методов машинного обучения с подкреплением для решения прикладных задач	Агент (agent). Среда (environment, e). Награда (reward, R). Состояние (state, s). Политика (policy, π). Стоимость (value, V). Скидка (discount). Значение Функции (value function). Модель среды (Model of the environment). Значение Q (значение действия Q). Цель машинного обучения с подкреплением. Примеры использования. State-Action-Reward-State-Action (SARSA). Q-Learning. Deep Q-Networks (Глубокие Q-сети). Генетические алгоритмы. Типизация методов на on-policy и off-policy. Жадные и эпсилон-жадные стратегии. Среда для экспериментов. Метод сравнения с подкреплением. Метод преследования. Адаптивные стратегии на основе скользящих средних.
К.М.09.ДВ.01.02 Глубокое обучение			
ПК-1	ПК 1.4 Способен проводить аналитические исследования с применением технологий больших данных в соответствии с требованиями заказчика	Знать: – современные методы, используемые в машинном обучении, в том числе, глубоком обучении; – тенденции развития, научные и прикладные достижения в области глубокого обучения. Уметь:	Что такое глубокое обучение (deep learning). Истоки возникновения (связь с биологией). Примеры задач, которые решаются с использованием глубокого обучения: Задачи компьютерного зрения (computer vision): классификация изображений с большим числом категорий, детектирование объектов, семантическая

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
		– анализировать и модифицировать методы глубокого обучения для определения наиболее подходящего при прогнозе конкретного процесса – использовать методы глубокого обучения для решения научно-исследовательских и прикладных задач. Владеть: – навыками использования современных методов глубокого обучения для решения прикладных задач	сегментация изображений. Задачи распознавания естественного языка: машинный перевод, генерация текстов естественного языка, грамматический разбор слов. Другие примеры задач (генерация описания модели, задачи планирования). Классификация моделей по способу обучения. Обучение с учителем (supervised learning): многослойные полностью связанные сети, сверточные нейронные сети, рекуррентные нейронные сети. Обучение без учителя (unsupervised learning): автокодировщик, ограниченная машина Больцмана (Restricted Boltzmann Machine, RBM), глубокая машина Больцмана Многослойные полностью связанные сети (Fully-Connected Neural Networks, FCNN). Многослойный перцептрон (Multiple Layer Perceptron, MLP). Общая структура модели. Слои, функции активации и функции ошибки. Оптимизационная постановка задачи обучения многослойной нейронной сети. Метод обратного распространения ошибки (Back Propagation, BP). Стохастический градиентный спуск (Stochastic Gradient Descent, SGD). Настраиваемые параметры метода. Пример влияния параметров метода на скорость сходимости и результаты работы сети. Сверточные нейронные сети. Структура модели. Возможные слои (свертка, pooling, dropout, Local Contrast Normalization, Batch Normalization и другие). Функции активации (сигмоидальные, ReLU). Функции ошибки. Оптимизационная постановка задачи обучения сверточной нейронной сети. Метод обратного распространения ошибки для

<i>Код компетенции</i>	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
			сверточных нейронных сетей. Пример простейшей сверточной нейронной сети: Структура сети; Влияния параметров метода обучения. Определение числа обучаемых параметров. Оценка объема памяти, необходимой для хранения сети. Принципы построения и оптимизации сверточных сетей. Рекуррентные нейронные сети (Recurrent Neural Network, RNN) и их развитие. Общая структура модели. Полностью рекуррентная нейронная сеть. Проблемы обучения рекуррентных сетей. Развертывание рекуррентной сети во времени и адаптация метода обратного распространения ошибки. Примеры простейших сетей: сеть Эльмана, сеть Хопфилда. Пример использования рекуррентных нейронных сетей к задаче распознавания цифр. Двунаправленные рекуррентные нейронные сети. Глубокие двунаправленные рекуррентные нейронные сети. Рекурсивные нейронные сети. Длинные рекуррентные нейронные сети с короткой памятью Разработка сети, соответствующей логистической регрессии, на примере задачи распознавания рукописных цифр. Структура сети, соответствующая логистической регрессии. Задача распознавания рукописных цифр. Открытые библиотеки глубокого обучения: Библиотека Caffe (C/C++, Python). Пример разработки сети, обучения и тестирования сети. Библиотека Torch (Lua). Библиотека TensorFlow (Python).

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
К.М.10 Обучение служением			
К.М.01.01 Организация проектной и волонтерской деятельности			
УК-2	УК-2.1 Инициализация проекта. Определяет проектную идею, круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними. УК-2.2. Разработка проектного задания Предлагает способы решения поставленных задач и ожидаемые результаты; оценивает предложенные способы с точки зрения соответствия цели проекта. УК-2.3 Планирование Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм УК-2.4 Реализация, оценка и контроль Выполняет задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и точками контроля, при необходимости корректирует	Знать: ✓ теоретические, методологические и правовые основы проектной деятельности; ✓ этапы осуществления проектов в профессиональной деятельности от разработки задания до внедрения, ✓ инструменты управления проектами в профессиональной деятельности; ✓ методы анализа и оценки рисков проекта, условий их реализации, методы контроля за выполнение проекта, оценки его результативности и работы исполнителей; ✓ понятие и способы волонтерской деятельности, ее задачи и способы организации. Уметь: ✓ преобразовать проектную идею в цель, задачи проекта, программу с учетом имеющихся ресурсов и рисков в рамках правовых норм; ✓ планировать реализацию проекта в профессиональной деятельности; ✓ выполнять работы по реализации проекта в зоне своей ответственности, корректировать ход их выполнения; ✓ оценивать результаты проектной работы и использовать их в совершенствовании профессиональной деятельности; ✓ проектировать и осуществлять свою	Проектная деятельность: общее представление. Понятие проекта, виды проектов. Этапы проектной деятельности. Программа и проект как инструмент управления профессиональной деятельностью. Области проектирования. Социальные объединения: группы, организации, общности, сообщества как объекты проектирования. Правовое регулирование проектной деятельности. Методологические подходы, методы управления проектами. Системный подход к управлению проектами. Процессы планирования и определения целей проекта. Окружение проекта. Участники проекта. Работа с заинтересованными лицами. Требование к проекту и конечному результату. Понятия и структура жизненного цикла проекта. Методы генерации идей проекта. Формирование команды проекта. Проектные роли. Заказчик проекта. Другие проектные роли. Лидерство в проекте: концепции, виды, инструменты лидерства. Организация взаимодействия членов команды. Распределение ответственности в проекте, виды и степень делегируемой ответственности. Стадии развития проектной команды. Управление групповыми конфликтами и проблемами групповых взаимодействий. Особенности управления различными типами проектов. Причины неудач и критические факторы успеха проекта. Процессы, функции, иерархия работ при реализации проектов.

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
	способы решения задач. УК-2.5. Завершение и внедрение Представляет результаты проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования способы решения задач.	волонтерскую деятельность в рамках имеющихся ресурсов при реализации проектов. Владеть: ✓ методами разработки и реализации проектов в профессиональной деятельности; ✓ методами контроля выполнения работ по проекту, анализа и оценки качества и результативности проектной работы. ✓ Методами организации волонтерской деятельности при реализации проектов в профессиональной сфере.	Планирование проекта, управление сроками проекта. Методология и процедура программно-целевого планирования. Календарный план проекта. Управление стоимостью проекта. Методы и условия финансирования проектов. Источники финансирования. Определение, назначение, способы представления бюджета проекта. Разработка бюджета проекта. Управление рисками проекта. Понятие неопределенности и рисков проекта, классификация рисков. Причины и последствия возникновения рисков. Оценка рисков. Планирование мероприятий по предотвращению рисков.
УК-3	УК-3.1 Демонстрирует способность работать в команде, Проявляет лидерские качества и умения. УК-3.2 Демонстрирует способность эффективного речевого и социального взаимодействия, в том числе с различными организациями.	Знать: ✓ методы речевого и социального взаимодействия с различными группами людей и организациями, ✓ способы управления группой людей, объединенных общей целью путем проявления лидерских качеств и умений при организации работы команды; ✓ способы организации работы команды при осуществлении волонтерской деятельности Уметь: ✓ диагностировать и прогнозировать проблемные ситуации и находить способы их решения при взаимодействии с членами команды и организациями с помощью эффективного речевого и социального взаимодействия; ✓ организовать эффективное взаимодействие членов команды для решения задачи,	Управление коммуникациями в проекте. Роль коммуникаций в проекте. Вербальные и невербальные коммуникации. Совещания на проекте. Коммуникационные технологии. Мониторинг и контроль реализации проекта. Ответственность по проекту. Изменения в проекте. Закрытие проекта - процедуры. Представление результатов проекта. Эффекты и индикаторы успешности реализации проекта. Эффективность реализации проекта и ее виды. Формы представления проектов. Аудитория представления. Публичное представление проекта. Презентации, технологии проведения переговоров по проектам. Цели, задачи, формы и виды добровольческой деятельности. Развитие волонтерства в различных сферах деятельности. Механизмы и технологии добровольческой деятельности. Программы саморазвития личности в аспекте добровольчества. Организация работы с волонтерами – рекрутинг, работа со СМИ,

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
		проблемы, путем проявления лидерских качеств и умений; ✓ выполнять функции менеджера и лидера для решения групповых задач и проблем работы команды при осуществлении волонтерской деятельности, ✓ организовать работу волонтерской команды при осуществлении волонтерской деятельности в профессиональной сфере. Владеть: ✓ методиками анализа устройства и динамики ситуаций коммуникативных взаимодействий с различными группами людей; ✓ приемами конструктивного решения ситуативных задач и проблем работы команды и приемами организации эффективной целевой работы команды с различными социальными группами; ✓ навыками побуждения активности людей при взаимодействии при организации волонтерской деятельности в профессиональной среде.	волонтерские проекты, обучение. Оценка эффективности волонтерской деятельности.
К.М.10.02 Общественный проект "Обучение служением"			
УК-2	УК 2.1 Инициализация проекта. Определяет проблемы и проектную идею, круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними. УК 2.2. Разработка проектного задания. Предлагает способы решения поставленных задач и ожидаемые результаты; оценивает предложенные	Уметь: ✓ преобразовать проектную идею в цель, задачи проекта, программу с учетом имеющихся ресурсов и рисков в рамках правовых норм; ✓ планировать реализацию проекта в профессиональной деятельности; ✓ выполнять работы по реализации проекта в зоне	Особенности социального проектирования в рамках обучения служению. Волонтерская деятельность в обучении служением Структуризация социального проекта – выбор темы, Анализ ситуации, постановка проблемы. Актуальность проекта. Целевая аудитория. Подбор проектной команды.

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
	способы с точки зрения соответствия цели проекта. УК 2.3 Планирование Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм. 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. УК 2.5. Завершение и внедрение Представляет результаты проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования	своей ответственности, корректировать ход их выполнения; ✓ оценивать результаты проектной работы и использовать их в совершенствовании профессиональной деятельности; ✓ проектировать и осуществлять свою волонтерскую деятельность в рамках имеющихся ресурсов при реализации проектов. Владеть: ✓ методами разработки и реализации проектов в профессиональной деятельности; ✓ методами контроля выполнения работ по проекту, анализа и оценки качества и результативности проектной работы. ✓ методами организации волонтерской деятельности при реализации проектов в профессиональной сфере.	Выработка проектного решения - результат проекта. Стейкхолдеры проекта Концепция проекта. Планирование проекта: виды работ, сроки выполнения, ресурсы. Смета проекта. Оценка рисков проекта. Мониторинг и закрытие проекта.
УК-3	УК-3.1 Организует взаимодействие группы для решения проблемной ситуации и достижения поставленной индивидуальной и групповой цели, определяет свою роль в команде с использованием приемов диагностики. УК-3.2. Формирует (форматирует) межличностное, внутригрупповое и межгрупповое пространство и взаимодействие в команде с применением социально-коммуникативных технологий.	Уметь: ✓ диагностировать и прогнозировать проблемные ситуации и находить способы их решения при взаимодействии с членами команды и организациями с помощью эффективного речевого и социального взаимодействия; ✓ организовать эффективное взаимодействие членов команды для решения задачи, проблемы, путем проявления лидерских качеств и умений; ✓ выполнять функции менеджера и лидера для решения групповых задач и проблем работы команды при осуществлении волонтерской деятельности, Владеть: ✓ методиками анализа устройства и динамики ситуаций коммуникативных взаимодействий с различными группами людей; ✓ приемами конструктивного решения ситуативных задач и проблем работы команды и приемами организации эффективной целевой работы команды с	

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
		различными социальными группами; ✓ навыками побуждения активности людей при взаимодействии при организации волонтерской деятельности в профессиональной среде.	
К.М.10.03 Экспедиция обучения служением			
УК-2	УК-2.1 Инициализация проекта: Определяет проблемы и проектную идею, круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними. УК-2.2. Разработка проектного задания: Предлагает способы решения поставленных задач и ожидаемые результаты; оценивает предложенные способы с точки зрения соответствия цели проекта. УК-2.3 Планирование: Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм. 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. УК-2.5. Завершение и внедрение:	Знать: - теоретические, методологические и правовые основы проектной деятельности; - этапы осуществления проектов в профессиональной деятельности от разработки задания до внедрения, - инструменты управления проектами в профессиональной деятельности; - методы анализа и оценки рисков проекта, условий их реализации, методы контроля за выполнение проекта, оценки его результативности и работы исполнителей; - понятие и способы волонтерской деятельности, ее задачи и способы организации. Уметь: - преобразовать проектную идею в цель, задачи проекта, программу с учетом имеющихся ресурсов и рисков в рамках правовых норм; - планировать реализацию проекта в профессиональной деятельности; - выполнять работы по реализации проекта в зоне своей ответственности, корректировать ход их выполнения; - оценивать результаты проектной работы	Подготовка экспедиции Подготовка к реализации проекта (этапа проекта) Реализация Оценка и рефлексия

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
	Представляет результаты проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования	и использовать их в совершенствовании профессиональной деятельности; - проектировать и осуществлять свою волонтерскую деятельность в рамках имеющихся ресурсов при реализации проектов. Владеть: - методами разработки и реализации проектов в профессиональной деятельности; - методами контроля выполнения работ по проекту, анализа и оценки качества и результативности проектной работы. - методами организации волонтерской деятельности при реализации проектов в профессиональной сфере.	
УК-3	УК-3.1. Демонстрирует способность работать в команде, проявляет лидерские качества и умения. УК-3.2. Демонстрирует способность эффективного речевого и социального взаимодействия, в том числе с различными организациями.	Знать: - основы теории коммуникации (понятие коммуникации, коммуникативного действия и взаимодействия, межличностного, внутригруппового и межгруппового взаимодействия и условия их форматирования); - методы речевого и социального взаимодействия с различными группами людей и организациями, - способы управления группой людей, объединенных общей целью путем проявления лидерских качеств и умений при организации работы команды; - способы организации работы команды	

		при осуществлении волонтерской деятельности Уметь: - диагностировать и прогнозировать проблемные ситуации и находить способы их решения при взаимодействии с членами команды и организациями с помощью эффективного речевого и социального взаимодействия; - организовать эффективное взаимодействие членов команды для решения задачи, проблемы, путем проявления лидерских качеств и умений; - выполнять функции менеджера и лидера для решения групповых задач и проблем работы команды при осуществлении волонтерской деятельности, - организовать работу волонтерской команды при осуществлении волонтерской деятельности в профессиональной сфере. Владеть: - методиками анализа устройства и динамики ситуаций коммуникативных взаимодействий с различными группами людей; - приемами конструктивного решения ситуативных задач и проблем работы команды и приемами организации эффективной целевой работы команды с различными социальными группами; - навыками побуждения активности людей при взаимодействии при организации волонтерской деятельности в профессиональной среде.	
К.М.09 Практика			
К.М.09.01(У) Технологическая (проектно-технологическая) практика			

<i>Код компетенции</i>	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
ОПК-4	ОПК 4.2 Применяет информационно-коммуникационные технологии для решения задач профессиональной деятельности	Уметь: – составлять алгоритмы решения задач профессиональной деятельности и реализовывать их с помощью современных информационно-коммуникационных технологий; – разрабатывать интерфейс программного продукта; – проводить оценку программных средств по различным критериям (финансовым, функциональным, нефункциональным). Владеть: – навыками анализа состояния сегмента ИТ-рынка в предметной области решаемой задачи; – навыками разработки алгоритма программного продукта и его программной реализации.	Практика проходит в форме практической подготовки. Практическая подготовка при проведении практики организуется путем непосредственного выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью Целью практики является формирование компетенций по решению профессиональных задач, соответствующих направлению подготовки и направленности (профилю) основной профессиональной образовательной программы и видам профессиональной деятельности. В результате прохождения практики обучающийся должен: – собрать информацию и проанализировать аналогичное программное обеспечение; – описать функционал программного обеспечения; – собрать информацию о программных средствах, подходящих для реализации программного обеспечения; – выявить критерии оценки ПО; – проанализировать и выявить необходимые средства разработки; – составить алгоритм работы ПО; – разработать интерфейс ПО

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
К.М.09.02(У) Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)			
ОПК-1	ОПК 1.4 Решает профессиональные задачи в исследовательской и прикладной деятельности, используя основы современных математических теорий	Уметь: – выбирать численный метод для решения профессиональной задачи с учетом точности и сходимости. Владеть: – навыками описания выбранных для решения профессиональной задачи аналитического и численного методов.	Практика проходит в форме практической подготовки. Практическая подготовка при проведении практики организуется путем непосредственного выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью Целью практики является формирование компетенций по решению профессиональных задач, соответствующих направлению подготовки и направленности (профилю) основной профессиональной образовательной программы и видам профессиональной деятельности. В результате прохождения практики обучающийся должен: – определить состав команды проекта, выделить обязанности и средства и способы коммуникации, с учетом межкультурного разнообразия общества; – применить типовые математические модели для решения поставленной задачи; – на основе современных математических теорий разработать методы решения поставленной задачи; – разработать алгоритм решения поставленной задачи; – реализовать разработанный алгоритм; – подготовить презентацию и доклад по результатам проведенного исследования.
ОПК-2	ОПК 2.2 Разрабатывает алгоритмы на основе современных математических методов. ОПК 2.3 Реализует алгоритмы с использованием современных систем программирования.	Уметь: – разрабатывать алгоритм решения задачи, представлять его в словесной и графической формах; – описывать программные средства для реализации алгоритма; – описывать результат разработки, в том числе снимки экрана функционирующей программы; – проводить тестирование разработанного программного средства. Владеть: – навыками составления алгоритма решения задачи; – навыками оценки результатов тестирования программного средства на контрольных примерах; – навыками исследования программно реализованной модели.	
ОПК-3	ОПК 3.1 Применяет типовые математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности.	Уметь: – выбирать математическую модель для решения задачи в области профессиональной	

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
		деятельности, описывать входные и выходные данные модели. Владеть: – навыками составления словесного, графического или символического описания математической модели; – навыками обоснования наличия или отсутствия следующих свойств: полноты, точности, адекватности, экономичности, робастности, продуктивности, наглядности, потенциальности.	
К.М.09.03(У) Предпроектное обследование предметной области			
УК-1	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 1.4 Владеет приемами сбора, структурирования и систематизации информации.	Уметь: – выбирать оптимальный способ сбора требований пользователя к программному продукту с учетом особенностей решаемой задачи; – собирать и систематизировать функциональные и нефункциональные требования к программному продукту; – составлять спецификации требований. Владеть: – навыками сбора требований к программному продукту.	Практика проходит в форме практической подготовки. Практическая подготовка при проведении практики организуется путем непосредственного выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью Целью практики является формирование компетенций по решению профессиональных задач, соответствующих направлению подготовки и направленности (профилю) основной профессиональной образовательной программы и видам профессиональной деятельности. В результате прохождения практики обучающийся должен: – Определить цель и задачи проекта (выпускной квалификационной работы) – Определить ресурсы проекта: временные, трудовые, материальные. Рассчитать трудоемкость.
УК-2	УК 2.3 Планирование Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм.	Уметь: – определять ресурсы проекта: временные, трудовые, материальные; – определять ограничения и допущения проекта (программного продукта / информационной системе / алгоритму работы / математической модели) на основе нормативных документов и ресурсов. Владеть:	

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
		– навыками расчета трудоемкости проекта.	– Определить ограничения и допущения проекта (программного продукта / информационной системе / алгоритму работы / математической модели) на основе нормативных документов и ресурсов – Составить план работ, с учетом выполнения норм охраны труда, здоровьесберегающих технологий, требований безопасности, ресурсов и принятых ограничений – Рассчитать экономические затраты на реализацию и внедрение проекта – Определить факторы успеха проекта (финансовые и нефинансовые) – Провести анализ требований (выявление пользовательских историй, базовых вариантов использования, ранжирования требований) – Выявить наличие аналогов / «лучших решений» в данной предметной области (провести анализ рынка) – Определить состав команды проекта, выделить обязанности и средства коммуникации. – Осуществить сбор требований пользователей к программному продукту (информационной системе / программному приложению / алгоритму) на основе анкетирования, интервьюирования, наблюдения или анализа артефактов в рамках предметной области (предприятия). – Выявить социальные группы пользователей, проанализировать профили пользователей, определить коммуникативные барьеры; скорректировать требования пользователей с учетом межкультурного взаимодействия
УК-3	УК 3.2 Формирует (форматирует) межличностное, внутригрупповое и межгрупповое пространство и взаимодействие в команде с применением социально-коммуникативных технологий	Уметь: – определять состав команды проекта; – выделять обязанности членов команды и средств коммуникации. Владеть: – навыками выявления социальных групп пользователей.	
УК-4	УК 4.1 Использует литературную форму государственного языка в устной и письменной коммуникации на государственном и иностранном языках. УК 4.3 Организует деловую коммуникацию на государственном и иностранном языках в соответствии с требованиями к её реализации.	Уметь: – применять методы сбора пользовательских требований; Владеть: – навыками сбора требований пользователей к программному продукту.	
УК-5	УК 5.2 Предлагает способы преодоления коммуникативных барьеров при межкультурном взаимодействии.	Уметь: – выявлять коммуникативные барьеры между социальными группами пользователей программным продуктом. Владеть: – навыками преодоления коммуникативных барьеров.	
УК-6	УК 6.1 Применяет знание о своих ресурсах и их пределах (личностных, ситуативных, временных и т.д.), для успешного выполнения порученной работы.	Уметь: – применять знание о своих ресурсах и их пределах при планировании рабочего дня; Владеть: – навыками планирования рабочего дня с учетом имеющихся ресурсов и существующих ограничений.	

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
УК-7	УК 7.1 Выбирает здоровьесберегающие технологии для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма и условий реализации профессиональной деятельности. УК 7.2 Планирует свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности.	Уметь: – выбирать здоровьесберегающие технологии при планировании рабочего дня; Владеть: – навыками планирования рабочего дня с учетом выполнения норм охраны труда и требований безопасности на предприятии.	– Выявить опасные и вредные факторы в рамках выполняемых работ. – Предложить меры защиты от факторов вредного влияния элементов внешней среды – Составить памятку по антикоррупционному поведению на рабочем месте.
УК-8	УК 8.1 Анализирует факторы вредного влияния элементов среды обитания (угрозы социального характера, политические, коммунально-бытовые, природные, техногенные, экологические, информационные, террористические и военные). УК 8.2 Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности.	Уметь: – выявлять опасные и вредные факторы в рамках выполняемых работ; Владеть: – навыками разработки мер защиты от факторов вредного влияния элементов внешней среды.	
УК-9	УК 9.2. Рассчитывает и контролирует собственные экономические и финансовые риски.	Уметь: – определять факторы успеха проекта (финансовые и нефинансовые); Владеть: – навыками расчета экономических затрат на реализацию и внедрение проекта.	
УК-10	УК-10.3 Планирует, организует и проводит мероприятия по профилактике коррупционного поведения.	Уметь: – разрабатывать мероприятия по профилактике коррупционного поведения; Владеть: – навыками разработки мероприятий по профилактике коррупционного поведения.	

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
К.М.09.04(П) Технологическая (проектно-технологическая) практика			
ОПК-4	ОПК 4.1 Анализирует и описывает принципы работы и требования к современным информационным технологиям, информационным системам и системам искусственного интеллекта, используемым в профессиональной деятельности (по профилю программы) в условиях цифровой экономики в РФ. ОПК 4.3 Применяет информационно-коммуникационные технологии и информационные системы для решения задач профессиональной деятельности.	Уметь: – определять роли пользователей программного продукта; – разграничивать права доступа пользователей к программному продукту с учетом их ролей. Владеть: – навыками применения информационно-коммуникационных технологий для разработки программных продуктов.	Практика проходит в форме практической подготовки. Практическая подготовка при проведении практики организуется путем непосредственного выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью Целью практики является формирование компетенций по решению профессиональных задач, соответствующих направлению подготовки и направленности (профилю) основной профессиональной образовательной программы и видам профессиональной деятельности. В результате прохождения практики обучающийся должен:
ОПК-5	ОПК 5.1 Создает программный код в соответствии с техническим заданием (готовыми спецификациями).	Уметь: – определять оптимальные технологии для разработки программных продуктов. Владеть: – навыками разработки программных продуктов.	– определить роли пользователей программного продукта, разграничить права доступа; – разработать проект программного продукта и реализовать его в среде разработки.
К.М.09.05(Н) Научно-исследовательская работа			
ОПК-2	ОПК 2.1 Анализирует и адаптирует математические методы для решения прикладных задач ОПК 2.2 Разрабатывает алгоритмы на основе современных математических методов ОПК 2.3 Реализует алгоритмы с использованием современных систем программирования	Уметь: – разрабатывать алгоритм решения задачи, представлять его в словесной и графической формах; – описывать программные средства для реализации алгоритма; – описывать результат разработки, в том числе снимки экрана функционирующей программы; – проводить тестирование разработанного программного средства.	Практика проходит в форме практической подготовки. Практическая подготовка при проведении практики организуется путем непосредственного выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью Целью практики является формирование компетенций по решению профессиональных задач, соответствующих направлению подготовки и направленности

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
		Владеть: – навыками составления алгоритма решения задачи; – навыками оценки результатов тестирования программного средства на контрольных примерах; – навыками исследования программно реализованной модели.	ности (профилю) основной профессиональной образовательной программы и видам профессиональной деятельности. В результате прохождения практики обучающийся должен: – применить типовые математические модели для решения профессиональных задач; – использовать математические методы решения профессиональной задачи; – разработать алгоритм решения профессиональной задачи; – реализовать разработанный алгоритм с использованием существующих информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности; – провести вычислительные эксперименты и проанализировать результаты экспериментов и наблюдений.
ОПК-3	ОПК 3.1 Применяет типовые математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности ОПК 3.2 Адаптирует математические модели к конкретным профессиональным задачам	Уметь: – выбирать математическую модель для решения задачи в области профессиональной деятельности, описывать входные и выходные данные модели. Владеть: – навыками составления словесного, графического или символического описания математической модели; – навыками обоснования наличия или отсутствия следующих свойств: полноты, точности, адекватности, экономичности, робастности, продуктивности, наглядности, потенциальности.	
ОПК-4	ОПК 4.1 Учитывает требования информационной безопасности при решении задач профессиональной деятельности ОПК 4.2 Применяет информационно-коммуникационные технологии для решения задач профессиональной деятельности	Уметь: – определять оптимальные для решения поставленной задачи программные средства; – разграничивать права доступа пользователей к программному продукту с учетом их ролей. Владеть: – навыками применения информационно-коммуникационных технологий для разработки программных продуктов.	

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
ОПК-5	ОПК 5.1 Создает программный код в соответствии с техническим заданием (готовыми спецификациями).	Уметь: — создавать программный код в соответствии с техническим заданием. Владеть: — навыками разработки программных продуктов.	
К.М.09.06(Пд) Преддипломная практика			
ПК-1	ПК 1.2 Выполняет эксперименты и оформляет результаты исследований и разработок	Уметь: — планировать вычислительный эксперимент; — описывать входные данные для эксперимента; — представлять результаты вычислительного эксперимента в табличном или/и графическом виде. Владеть: — навыками планирования и реализации вычислительного эксперимента; — навыками оформления результатов исследования в виде научных публикаций.	Практика проходит в форме практической подготовки. Практическая подготовка при проведении практики организуется путем непосредственного выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью Целью практики является формирование компетенций по решению профессиональных задач, соответствующих направлению подготовки и направленности (профилю) основной профессиональной образовательной программы и видам профессиональной деятельности. В результате прохождения практики обучающийся должен: — разработать программный продукт (или его часть). — провести вычислительные эксперименты и проанализировать результаты экспериментов и наблюдений. — составить научную публикацию по теме проведенного исследования.
ПК-2	ПК 2.3 Разрабатывает программное обеспечение	Уметь: — разрабатывать программный продукт (или его часть) с учетом требований заказчика или разработанным проектом. Владеть: — навыками составления отчетов по результатам разработки программного продукта (или его части).	

Раздел 5. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Учебный план ОПОП определяет перечень, трудоемкость, последовательность и распределение по периодам обучения учебных предметов, курсов, дисциплин, практик, иных видов учебной деятельности обучающегося.

Учебный план ОПОП представлен отдельным документом и размещен на официальном сайте КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ» «<http://nbikemsu.ru>» в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) в разделе «Основные профессиональные образовательные программы высшего образования» по адресу «<https://skado.dissw.ru/table>» (свободный доступ).

Раздел 6. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Календарный учебный график ОПОП определяет периоды осуществления видов учебной деятельности и периоды каникул с учетом формы обучения и представлен отдельным документом на официальном сайте КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ» в ЭИОС в разделе «Основные профессиональные образовательные программы высшего образования» по адресу «<https://skado.dissw.ru/table>» (свободный доступ).

Раздел 7. РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИН И ПРОГРАММЫ ПРАКТИК

Рабочие программы учебных предметов, курсов, дисциплин размещены в ЭИОС КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ» в разделе «Основные профессиональные образовательные программы высшего образования» по адресу «<https://skado.dissw.ru/table>».

Каждому обучающемуся в течение всего периода обучения обеспечен доступ к ЭИОС из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-коммуникационной сети «Интернет», как на территории КемГУ, так и вне ее.

Рабочие программы дисциплин представлены отдельными документами.

Аннотации к рабочим программам дисциплин размещены в ЭИОС КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ» в разделе «Основные профессиональные образовательные программы высшего образования» по адресу «<https://skado.dissw.ru/table>» (свободный доступ).

В целях организации и проведения практики разработаны и утверждены программы учебной и производственной практик в соответствии с требованиями Положения о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры и Положения о порядке проведения практики обучающихся высшего образования Кемеровского государственного университета, Положения о практической подготовке обучающихся.

Рабочие программы практик представлены отдельными документами и размещены в ЭИОС КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ» в разделе «Основные профессиональные образовательные программы высшего образования» по адресу

«<https://skado.dissw.ru/table>»» (свободный доступ).

Раздел 8. ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Программа государственной итоговой аттестации (ГИА) разработана в соответствии с требованиями Порядка организации и утверждения образовательных программ высшего образования – программ бакалавриата, программ специалитета и программ магистратуры, Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Кемеровском государственном университете.

Программа ГИА включает требования к защите выпускной квалификационной работы.

Программа ГИА представлена отдельным документом и размещена в электронной информационно-образовательной среде КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ» (далее – ЭИОС) в разделе «Основные профессиональные образовательные программы высшего образования» по адресу «<https://skado.dissw.ru/table>»» (свободный доступ).

Раздел 9. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные средства представлены фондом оценочных материалов контроля освоения компетенций дисциплин и практик ОПОП и фондом оценочных средств государственной итоговой аттестации (ФОС ГИА).

Методические материалы ОПОП представлены отдельными документами и размещены в ЭИОС КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ» в разделе «Основные профессиональные образовательные программы высшего образования» по адресу «<https://skado.dissw.ru/table>»» (свободный доступ).

Раздел 10. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

10.1. Кадровое обеспечение основной профессиональной образовательной программы

Реализация ОПОП обеспечивается педагогическими работниками КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ», а также лицами, привлекаемыми к реализации ОПОП на иных условиях.

Кадровый потенциал, обеспечивающий реализацию ОПОП, соответствует требованиям к наличию и квалификации педагогических работников, установленных ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика.

Не менее 70% численности педагогических работников, участвующих в реализации программы, и лиц, привлекаемых к реализации программы на иных условиях, ведут научную, учебно-методическую и (или) практическую работу, соответствующую профилю преподаваемой дисциплины (модулю).

Не менее 5% численности педагогических работников, участвующих в реализации программы, и лиц, привлекаемых к реализации программы на иных условиях, являются руководителями и (или) работниками иных организаций, осуществляющими трудовую деятельность к которой готовятся выпускники (имеют

стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3-х лет).

Не менее 65% численности педагогических работников, участвующих в реализации программы, и лиц, привлекаемых к реализации программы на иных условиях, имеют учёную степень и (или) учёное звание.

10.2. Материально-техническое обеспечение основной профессиональной образовательной программы

КемГУ (КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ») располагает необходимым материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием) для реализации ОПОП по Блоку 1 «Дисциплины (модули)» и Блоку 3 «Государственная итоговая аттестация» в соответствии с учебным планом.

Учебные аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет») и обеспечением доступа к ЭИОС КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ».

Перечень помещений для проведения всех видов учебной деятельности и основное оборудование представлены в таблице.

Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы	Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения
1	2	3
654041, Кемеровская область - Кузбасс, г. Новокузнецк, ул. Циолковского, д.6	201 Игровой спортивный зал. Учебная аудитория для проведения занятий практического типа.	Оборудование: шведские стенки, стойки волейбольные с сеткой, кольца баскетбольные, табло универсальное, скамьи гимнастические, ворота для футбола.
654041, Кемеровская область - Кузбасс, г. Новокузнецк, ул. Циолковского, д.6	214 Бассейн. Учебная аудитория для проведения занятий практического типа.	Оборудование: вышки для прыжков, спортивный инвентарь (доски для плавания, нудлы для плавания, секундомеры настенные и др.).
654041, Кемеровская область - Кузбасс, г. Новокузнецк, ул. Циолковского, д.23	107 Малый зал. Учебная аудитория для проведения: - занятий лекционного типа.	Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, секции кресел с пюпитрами. Оборудование: компьютер, проектор, акустическая система, микшер-усилитель, громкоговоритель потолочный. Используемое программное обеспечение: MSWindows (Microsoft Imagine Premium 3 year по лицензионному договору №1212/KMP от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО).

		Интернет с доступом в ЭИОС.
654041, Кемеровская область - Кузбасс, г. Новокузнецк, ул. Циолковского, д.23	227 Большой зал. Учебная аудитория для проведения: - занятий лекционного типа.	Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, секции кресел. Оборудование: компьютер, акустический монитор сценический, экран проекционный, проектор, акустическая система, микшер-усилитель, пульт микшерный, радиосистема вокальная двухантенная. Используемое программное обеспечение: MSWindows (Microsoft Imagine Premium 3 year по сублицензионному договору № 1212/KMP от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО). Интернет с доступом в ЭИОС.
654041, Кемеровская область - Кузбасс, г. Новокузнецк, ул. Циолковского, д.23	229 а Учебная аудитория для проведения: - занятий лекционного типа; - занятий семинарского (практического) типа.	Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, парты. Оборудование: микшер-усилитель, системный блок, экран настенный с электроприводом, проектор, акустическая система. Используемое программное обеспечение: MSWindows (Microsoft Imagine Premium 3 year по сублицензионному договору № 1212/KMP от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО). Интернет с доступом в ЭИОС.
654041, Кемеровская область - Кузбасс, г. Новокузнецк, ул. Циолковского, д.23	332 Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения: - занятий лекционного типа; - занятий семинарского (практического) типа; - учебных и производственных практик; - курсового проектирования; - групповых и индивидуальных консультаций; - текущего контроля и промежуточной аттестации; - государственной итоговой аттестации.	Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, столы компьютерные, стулья. Оборудование: компьютеры (10 шт.). Используемое программное обеспечение: MSWindows (Microsoft Imagine Premium 3 year по сублицензионному договору № 1212/KMP от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), Консультант Плюс (отечественное ПО, Договор об инфо поддержке 1.04.2007), FoxitReader (свободно распространяемое ПО), Firefox 14 (свободно распространяемое ПО), Java (бесплатная версия), Microsoft Visual Studio 2010 (Microsoft Imagine Premium 3 year по сублицензионному договору № 1212/KMP от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), Microsoft SQL Server 2008 (Microsoft Imagine Premium 3 year по сублицензионному договору № 1212/KMP от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), Oracle VM VirtualBox (бесплатная версия), Paint.NET (свободно распространяемое ПО), Lazarus (свободно распространяемое ПО), GIMP2 (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), Google Chrome (свободно распространяемое ПО), Yandex.Browser (отечественное свободно распространяемое ПО), PascalABC.NET (свободно распространяемое ПО). Интернет с доступом в ЭИОС.
654041, Кемеровская область - Кузбасс, г. Новокузнецк, ул. Циолковского, д.23	333 Учебная аудитория для проведения: - занятий лекционного типа; - занятий семинарского (практического) типа; - учебных и производственных практик;	Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, столы, стулья. Оборудование: переносное - ноутбук, экран, проектор. Используемое программное обеспечение: MSWindows (Microsoft Imagine Premium 3 year по сублицензионному договору № 1212/KMP от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО).

	- курсового проектирования; - групповых и индивидуальных консультаций; - текущего контроля и промежуточной аттестации; - государственной итоговой аттестации.	Интернет с доступом в ЭИОС.
654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Metallurgov, д. 19	225 Помещение для самостоятельной работы студентов.	Специализированная (учебная) мебель: столы, стулья. Оборудование: стационарное - компьютеры для обучающихся (10 шт.). Используемое программное обеспечение: MS Windows (Microsoft Imagine Premium 3 year по лицензионному договору № 1212/KMP от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), FoxitReader (свободно распространяемое ПО), Firefox 14 (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО). Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.
654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Metallurgov, д. 19	404 Учебная аудитория для проведения: - занятий семинарского (практического) типа; - групповых и индивидуальных консультаций; - текущего контроля и промежуточной аттестации.	Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, кафедра, столы, стулья. Оборудование: переносное - ноутбук, кран, проектор. Используемое программное обеспечение: MS Windows (Microsoft Imagine Premium 3 year по лицензионному договору № 1212/KMP от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО). Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.
654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Metallurgov, д. 19	501 Компьютерный класс. Лаборатория программирования баз данных. Учебная аудитория (мультимедийная) для проведения: - занятий лекционного типа; - занятий семинарского (практического) типа; - учебных и производственных практик; - курсового проектирования (выполнения курсовых работ); - групповых и индивидуальных консультаций; - текущего контроля и промежуточной аттестации; - государственной итоговой аттестации.	Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, кафедра, столы компьютерные, стулья. Оборудование для презентации учебного материала: стационарное - компьютер преподавателя, экран, проектор. Лабораторное оборудование: стационарное - компьютеры для обучающихся (17 шт.). Используемое программное обеспечение: MSWindows (MicrosoftImaginePremium 3 year по лицензионному договору № 1212/KMP от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), AUTOCAD (Коробочная лицензия №0730450), AlteraQuartusPrimeLite (бесплатное ПО), AutoLOGIC (разработка составителя Шехтмана), BloodshedDevC++ 4.9.9.2 (свободно распространяемое ПО), FoxitReader (свободно распространяемое ПО), Firefox 14 (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО), Java (бесплатная версия), MASM32 (свободно распространяемое ПО), MicrosoftSQLServer 2008 (MicrosoftImaginePremium 3 yearпо лицензионному договору № 1212/KMP от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), ModelSimAltera (бесплатная версия), Mpich 2 (свободно распространяемое ПО), NetbeansIDE 7.0.1 для Firefox (свободно

		распространяемое ПО), OpenProject (бесплатная версия), Opera 12 (свободно распространяемое ПО), OracleVMVirtualBox(бесплатная версия), Paint.NET(свободно распространяемое ПО), PostgreSQL(свободно распространяемое ПО), Qt(свободно распространяемое ПО), Eclipse(свободно распространяемое ПО), Quick-TUTOR (разработка составителя), Scilab(свободно распространяемое ПО), SWI-Prolog(свободно распространяемое ПО), TexasInstrumentsTINA-TI (бесплатная версия), UML-диаграммы (бесплатная версия), Консультант Плюс (отечественное ПО, договор об инфо поддержке 1.04.2007), OMRON CX-One LITE v4.26 (демонстрационная версия), пакет программирования панелей оператора OMRON серии NB NB-Designer v1.20 (демонстрационная версия), ППП nanoCAD, nanoCADЭлектро, nanoCAD СКС, nanoCAD Схемы (отечественное ПО, демонстрационная версия), ППП GENESIS 32 (демонстрационная версия), GPSSWorldStudentEdition (учебная версия), ХАМРР(свободно распространяемое ПО), Denwer (свободно распространяемое ПО), T-Flex CAD (отечественное ПО, учебная версия), 3dsMax Design (Коробочная лицензия №0730450), MicrosoftVisualStudio (MicrosoftImaginePremium 3 yearпосублицензионному договору № 1212/КМРот 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), Интерпретатор "Ядро" (лицензионный договор №1 от 16.06.2020 г. до 16.06.2025 г.); Среда функционально-объектного программирования "Алгозит" (лицензионный договор №2 от 16.06.2020 г. до 16.06.2025 г.), робототехнический симулятор CoppeliaSim 4Edu (бесплатная учебная версия). Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.
654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Metallurgov, д. 19	502 Компьютерный класс. Лаборатория компьютерного моделирования. Учебная аудитория (мультимедийная) для проведения: - занятий лекционного типа; - занятий семинарского (практического) типа; - занятий лабораторного типа; - учебных и производственных практик; - курсового проектирования (выполнения курсовых работ); - групповых и индивидуальных консультаций; - самостоятельной работы; - текущего контроля и промежуточной аттестации;	Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, столы компьютерные, стулья. Оборудование для презентации учебного материала: стационарное -компьютер, экран, проектор, наушники. Лабораторное оборудование: стационарное – компьютеры для обучающихся (16 шт.). Используемое программное обеспечение: MSWindows (MicrosoftImaginePremium 3 year по сублицензионному договору № 1212/КМР от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), AUTOCAD (Коробочная лицензия №0730450), AlteraQuartusPrimeLite (бесплатное ПО), AutoLOGIC (разработка составителя Шехтмана), BloodshedDevC++ 4.9.9.2 (свободно распространяемое ПО), FoxitReader (свободно распространяемое ПО), Firefox 14 (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО), Java (бесплатная версия), MASM32 (свободно распространяемое ПО), MatLab (Лицензия №592765), MicrosoftSQLServer 2008 (MicrosoftImaginePremium 3 yearпо сублицензионному договору № 1212/КМР от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), ModelSimAltera (бесплатная версия), Mpich 2 (свободно распространяемое ПО),

	- государственной итоговой аттестации.	NetbeansIDE 7.0.1 для Firefox (свободно распространяемое ПО), OpenProject (бесплатная версия), Opera 12 (свободно распространяемое ПО), OracleVMVirtualBox (бесплатная версия), Paint.NET(свободно распространяемое ПО), PostgreSQL(свободно распространяемое ПО), Qt(свободно распространяемое ПО), Eclipse(свободно распространяемое ПО), Quick-TUTOR (разработка составителя), Scilab(свободно распространяемое ПО), SWI-Prolog(свободно распространяемое ПО), TexasInstrumentsTINA-TI (бесплатная версия), UML-диаграммы (бесплатная версия), Консультант Плюс (отечественное ПО, договор об инфо поддержке 1.04.2007), OMRONCX-OneLITEv4.26 (демонстрационная версия), пакет программирования панелей оператора OMRON серии NBNB-Designv1.20 (демонстрационная версия), ППП nanoCAD, nanoCADЭлектро, nanoCAD СКС, nanoCAD Схемы (отечественное ПО, демонстрационная версия), ППП GENESIS 32 (демонстрационная версия), GPSSWorldStudentEdition (учебная версия), ХАМРР(свободно распространяемое ПО), Denwer (свободно распространяемое ПО), T-FlexCAD (учебная версия), 3dsMaxDesign (Коробочная лицензия №0730450), Галактика (отечественное ПО, договор 2012/339 от 04.12.2012, Акт 000017 27.02.2013), MicrosoftVisualStudio (MicrosoftImaginePremium 3 yearпосублицензионномудоговору № 1212/КМРот 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), Среда статистических вычислений Rv.4.0.2 (свободно распространяемое ПО).
654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Metallurgov, д. 19	508 Компьютерный класс. Лаборатория компьютерного моделирования. Учебная аудитория (мультимедийная) для проведения: - занятий лекционного типа; - занятий семинарского (практического) типа; - занятий лабораторного типа; - учебных и производственных практик; - курсового проектирования (выполнения курсовых работ); - групповых и индивидуальных консультаций; - самостоятельной работы; - текущего контроля и промежуточной аттестации.	Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, кафедра, столы, стулья. Оборудование для презентации учебного материала: стационарное - компьютер преподавателя, проектор, экран. Лабораторное оборудование: стационарное – компьютеры для обучающихся (18 шт.). Используемое программное обеспечение: MSWindows (MicrosoftImaginePremium 3 year по сублицензионному договору № 1212/КМР от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), AUTOCAD (Коробочная лицензия №0730450), AutoLOGIC (разработка составителя Шехтмана), BloodshedDevC++ 4.9.9.2 (свободно распространяемое ПО), FoxitReader (свободно распространяемое ПО), Firefox 14 (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО), Java (бесплатная версия), MathCad (Лицензия №9A1487712), MicrosoftSQLServer 2008 (MicrosoftImaginePremium 3 yearпо сублицензионному договору № 1212/КМР от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), Mpich 2 (свободно распространяемое ПО), NetbeansIDE 7.0.1 для Firefox (свободно распространяемое ПО), OpenProject(бесплатная версия), Opera 12 (свободно распространяемое ПО), OracleVMVirtualBox (бесплатная версия), PostgreSQL(свободно распространяемое ПО), Qt(сво-

		бодно распространяемое ПО), Scilab(свободно распространяемое ПО), SWI-Prolog(свободно распространяемое ПО), UML-диаграммы (бесплатная версия), Консультант Плюс (отечественное ПО, договор об инфо поддержке 1.04.2007), GPSSWorldStudentEdition (учебная версия), ХАМРР(свободно распространяемое ПО), Denwer (свободно распространяемое ПО), PSPP (свободно распространяемое ПО), Python3 (свободно распространяемое ПО), T-FlexCAD (отечественное ПО, учебная версия), 3dsMaxDesign (Коробочная лицензия №0730450), Эделинк «Эдельвейс» (отечественное ПО, коробочная учебная версия), MicrosoftVisualStudio (MicrosoftImaginePremium 3 yearпосублицензионномудоговору № 1212/КМРот 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), Интерпретатор "Ядро" (лицензионный договор №1 от 16.06.2020 г. до 16.06.2025 г.); Среда функционально-объектного программирования "Алгозит" (лицензионный договор №2 от 16.06.2020 г. до 16.06.2025 г.), Eclipse(свободно распространяемое ПО), OpenJDK(свободно распространяемое ПО), ApacheTomcat(свободно распространяемое ПО), Среда статистических вычислений Rv.4.0.2 (свободно распространяемое ПО).
654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Metallurgov, д. 19	509 Компьютерный класс. Лингафонный кабинет. Учебная аудитория (мультимедийная) для проведения: - занятий лекционного типа; - занятий семинарского (практического) типа; - учебных и производственных практик; - курсового проектирования (выполнения курсовых работ); - групповых и индивидуальных консультаций; - самостоятельной работы; - текущего контроля и промежуточной аттестации; - государственной итоговой аттестации.	Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, кафедра, столы, стулья, Оборудование для презентации учебного материала: стационарное - компьютер преподавателя, экран, проектор. Оборудование: стационарное- компьютеры для обучающихся (18 шт.), наушники. Используемое программное обеспечение: MSWindows (MicrosoftImaginePremium 3 year по сублицензионному договору № 1212/КМР от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), 1С Предприятие 8.3 (отечественное ПО, договор о сотрудничестве от 01.01.2017, Лицензионный ключ №8802686), AutoLOGIC (разработка составителя Шехтмана), BloodshedDevC++ 4.9.9.2 (свободно распространяемое ПО), FoxitReader (свободно распространяемое ПО), Firefox 14 (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО), Java (бесплатная версия), MicrosoftSQLServer 2008 (MicrosoftImaginePremium 3 yearпо сублицензионному договору № 1212/КМР от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), Mpich 2 (свободно распространяемое ПО), NetbeansIDE 7.0.1 для Firefox (свободно распространяемое ПО), OpenProject(бесплатная версия), Opera 12 (свободно распространяемое ПО), OracleVMVirtualBox (бесплатная версия), PostgreSQL(свободно распространяемое ПО), Qt(свободно распространяемое ПО), Scilab(свободно распространяемое ПО), SWI-Prolog(свободно распространяемое ПО), UML-диаграммы (бесплатная версия), Консультант Плюс (отечественное ПО, договор об инфо поддержке 1.04.2007), GPSSWorldStudentEdition (учебная версия), ХАМРР(свободно распространяемое ПО), Denwer

		(свободно распространяемое ПО), PSPP (свободно распространяемое ПО), Python3 (свободно распространяемое ПО), T-FlexCAD (отечественное ПО, учебная версия), 3dsMaxDesign (Коробочная лицензия №0730450), Галактика (отечественное ПО, Договор 2012/339 от 04.12.2012, Акт 000017 27.02.2013), ИНЭК-Аналитик (отечественное ПО, Лицензия 2015,2031,2032), MicrosoftVisualStudio (MicrosoftImaginePremium 3 yearпосублицензионному договору № 1212/КМРот 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), Eclipse (свободно распространяемое ПО), OpenJDK (свободно распространяемое ПО), ApacheTomcat (свободно распространяемое ПО). Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС. Лингафонный кабинет. Используемое программное обеспечение:LibreOffice (свободно распространяемое ПО), ПО для лингафонного кабинета «Диалог-NIBELUNG» (Лицензия №1780 на 15 рабочих мест).
654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Metallургов, д. 19	516 Научно-исследовательская лаборатория математического моделирования КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ»	Оборудование: стационарное – 2 компьютера на базе процессора Athlon, объединенные в сеть, ноутбук Lenovo V580c-20160, гидравлический домкрат 5 тонн HJ505C; установка для измерения электрического потенциала; милливольтметр РТ9205А; установка для электродефектоскопии; нагружающее устройство; тепловизор RGK TL-80. Программное обеспечение: Интерпретатор "Ядро" (отечественное ПО, лицензионный договор №1 от 16.06.2020 г. до 16.06.2025 г.); Среда функционально-объектного программирования "Алгозит" (отечественное ПО, лицензионный договор №2 от 16.06.2020 г. до 16.06.2025 г.).
654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Metallургов, д. 19	602 Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения: - занятий семинарского (практического) типа; - учебных и производственных практик; - курсового проектирования (выполнения курсовых работ); - групповых и индивидуальных консультаций; - самостоятельной работы; - текущего контроля и промежуточной аттестации.	Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, кафедра, столы компьютерные, стулья. Оборудование: стационарное – компьютеры для обучающихся (17 шт.). Используемое программное обеспечение: MSWindows (MicrosoftImaginePremium 3 year по сублицензионному договору № 1212/КМР от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), BloodshedDevC++ 4.9.9.2 (свободно распространяемое ПО), FoxitReader (свободно распространяемое ПО), Firefox 14 (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО), Java (бесплатная версия), MicrosoftSQLServer 2008 (MicrosoftImaginePremium 3 yearпо сублицензионному договору № 1212/КМР от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), OpenProject (бесплатная версия), Opera 12 (свободно распространяемое ПО), OracleVMVirtualBox (бесплатная версия), Scilab(свободно распространяемое ПО), SWI-Prolog(свободно распространяемое ПО), UML-диаграммы (бесплатная версия), Denwer (свободно распространяемое ПО), Eclipse(свободно распространяемое ПО), FreePascal(свободно распространяемое ПО), Geany(свободно распространяемое ПО), Kompozer(свободно распространяемое ПО), Lazarus(свободно распространяемое ПО),

		PascalABC.NET(свободно распространяемое ПО), Blender(свободно распространяемое ПО), Qucs(свободно распространяемое ПО), Gimp 2(свободно распространяемое ПО), Paint.NET(свободно распространяемое ПО), Dia(свободно распространяемое ПО), Qcad(свободно распространяемое ПО), Audacity(свободно распространяемое ПО), AdobeReaderXI(свободно распространяемое ПО), WinDjView(свободно распространяемое ПО), WxMaxima(свободно распространяемое ПО), kturtle(свободно распространяемое ПО), MicrosoftVisualStudio (MicrosoftImaginePremium 3 year по сублицензионному договору № 1212/КМР от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.) Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.
654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Metallurgov, д. 19	604 Учебная аудитория для проведения: - занятий лекционного типа; - занятий семинарского (практического) типа; - групповых и индивидуальных консультаций; - текущего контроля и промежуточной аттестации.	Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, столы, стулья. Оборудование для презентации учебного материала: переносное - ноутбук, экран, проектор. Используемое программное обеспечение: MS Windows (Microsoft Imagine Premium 3 year по сублицензионному договору № 1212/КМР от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), FoxitReader (свободно распространяемое ПО), Firefox 14 (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО). Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.
654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Metallurgov, д. 19	605 Учебная аудитория для проведения: - занятий семинарского (практического) типа; - групповых и индивидуальных консультаций; - текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, кафедра, столы, стулья. Оборудование для презентации учебного материала: переносное - ноутбук, экран, проектор. Используемое программное обеспечение: MS Windows (Microsoft Imagine Premium 3 year по сублицензионному договору № 1212/КМР от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), FoxitReader (свободно распространяемое ПО), Firefox 14 (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО). Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.
654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Metallurgov, д. 19	606 Учебная аудитория для проведения: - занятий семинарского (практического) типа; - групповых и индивидуальных консультаций; - текущего контроля и промежуточной аттестации.	Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, кафедра, столы, стулья. Оборудование для презентации учебного материала: переносные - ноутбук, экран, проектор. Используемое программное обеспечение: M Windows (Microsoft Imagine Premium 3 year по сублицензионному договору № 1212/КМР от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), FoxitReader (свободно распространяемое ПО), Firefox 14 (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО). Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.
654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Metallurgov, д. 19	607 Учебная аудитория для проведения: - занятий лекционного типа; - занятий семинарского	Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, столы, стулья. Оборудование для презентации учебного материала: переносное - ноутбук, экран, проектор. Используемое программное обеспечение: MS

	(практического) типа; - групповых и индивидуальных консультаций; - текущего контроля и промежуточной аттестации.	Windows (Microsoft Imagine Premium 3 year по лицензионному договору № 1212/КМР от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), FoxitReader (свободно распространяемое ПО), Firefox 14 (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО). Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.
654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Metallurgov, д. 19	610 Учебная аудитория (мультимедийная) для проведения: - занятий лекционного типа; - занятий семинарского (практического) типа; - текущего контроля и промежуточной аттестации.	Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, кафедра, столы, стулья. Оборудование для презентации учебного материала: стационарное - компьютер, экран, проектор. Используемое программное обеспечение: MS Windows (Microsoft Imagine Premium 3 year по лицензионному договору № 1212/КМР от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), FoxitReader (свободно распространяемое ПО), Firefox 14 (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО). Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.
654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Metallurgov, д. 19	615 Учебная аудитория (мультимедийная) для проведения: - занятий лекционного типа; - занятий семинарского (практического) типа; - текущего контроля и промежуточной аттестации.	Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, кафедра, столы, стулья. Оборудование для презентации учебного материала: стационарное - компьютер, экран, проектор, акустическая система (колонки). Используемое программное обеспечение: Ubuntu Linux (свободно распространяемое ПО), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО). Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.
654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Metallurgov, д. 19	617 Учебная аудитория для проведения: - занятий лекционного типа; - занятий семинарского (практического) типа; - групповых и индивидуальных консультаций; - текущего контроля и промежуточной аттестации.	Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, кафедра, столы, стулья. Оборудование для презентации учебного материала: переносное - ноутбук, экран, проектор. Используемое программное обеспечение: MS Windows (Microsoft Imagine Premium 3 year по лицензионному договору № 1212/КМР от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), FoxitReader (свободно распространяемое ПО), Firefox 14 (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО). Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.
654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Metallurgov, д. 19	712 Учебная аудитория (мультимедийная) для проведения: - занятий лекционного типа; - занятий семинарского (практического) типа; - групповых и индивидуальных консультаций; - текущего контроля и промежуточной аттестации. - государственной итоговой аттестации.	Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, кафедра, столы, стулья. Оборудование для презентации учебного материала: стационарное - компьютер, экран, проектор, акустическая система. Используемое программное обеспечение: MS Windows (Microsoft Imagine Premium 3 year по лицензионному договору № 1212/КМР от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), FoxitReader (свободно распространяемое ПО), Firefox 14 (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО). Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.

654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Metallurgov, д. 19	713 Учебная аудитория для проведения занятий: - лекционного типа; - занятий семинарского (практического) типа; - групповых и индивидуальных консультаций; - текущего контроля и промежуточной аттестации.	Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, кафедра, столы, стулья. Оборудование для презентации учебного материала: переносное-ноутбук, экран, проектор. Используемое программное обеспечение: MSWindows (Microsoft Imagine Premium 3 year по лицензионному договору № 1212/KMP от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), FoxitReader (свободно распространяемое ПО), Firefox 14 (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО). Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.
654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Metallurgov, д. 19	715 Учебная аудитория для проведения: - занятий лекционного типа; - занятий семинарского (практического) типа; - групповых и индивидуальных консультаций; - текущего контроля и промежуточной аттестации.	Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, кафедра, столы, стулья. Оборудование для презентации учебного материала: переносное - ноутбук, экран, проектор. Используемое программное обеспечение: MS Windows (Microsoft Imagine Premium 3 year по лицензионному договору № 1212/KMP от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), FoxitReader (свободно распространяемое ПО), Firefox 14 (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО). Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.
654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Metallurgov, д. 19	716 Учебная аудитория для проведения: - занятий семинарского (практического) типа; - групповых и индивидуальных консультаций; - текущего контроля и промежуточной аттестации.	Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, кафедра, столы, стулья. Оборудование для презентации учебного материала: переносные - ноутбук, экран, проектор. Используемое программное обеспечение: MS Windows (Microsoft Imagine Premium 3 year по лицензионному договору № 1212/KMP от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), FoxitReader (свободно распространяемое ПО), Firefox 14 (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО). Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.
654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Metallurgov, д. 19	717 Учебная аудитория для проведения: - занятий лекционного типа; - занятий семинарского (практического) типа; - групповых и индивидуальных консультаций; - текущего контроля и промежуточной аттестации.	Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, столы, стулья. Оборудование для презентации учебного материала: переносное - ноутбук, экран, проектор. Используемое программное обеспечение: MS Windows (Microsoft Imagine Premium 3 year по лицензионному договору № 1212/KMP от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), FoxitReader (свободно распространяемое ПО), Firefox 14 (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО). Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.
654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Metallurgov, д. 19	718 Учебная аудитория для проведения: - занятий семинарского (практического) типа; - групповых и индивидуальных консультаций;	Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, кафедра, столы, стулья. Оборудование для презентации учебного материала: переносное - ноутбук, экран, проектор. Используемое программное обеспечение: MS Windows (Microsoft Imagine Premium 3 year по лицензионному договору № 1212/KMP от 12.12.2018 г.

	- текущего контроля и промежуточной аттестации.	до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), FoxitReader (свободно распространяемое ПО), Firefox 14 (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО). Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.
654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Metallurgov, д. 19	732 Конференц-зал. Учебная аудитория (мультимедийная) для проведения: - государственной итоговой аттестации.	Специализированная (учебная) мебель: доска меловая переносная, кафедра, столы, стулья. Оборудование для презентации учебного материала: стационарное - компьютер, экран, проектор. Используемое программное обеспечение: MS Windows (Microsoft Imagine Premium 3 year по лицензионному договору № 1212/KMP от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), FoxitReader (свободно распространяемое ПО), Firefox 14 (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО). Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к ЭИОС КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ» из любой точки, в которой имеется доступ к сети «Интернет» как на территории КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ», так и вне ее.

ЭИОС КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ» обеспечивает:

- доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик;
- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы.

Функционирование ЭИОС КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ» обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих.

10.3. Учебно-методическое обеспечение основной профессиональной образовательной программы

ОПОП обеспечена электронно-библиотечными системами, в том числе:

1. Электронно-библиотечная система «Лань» - <http://e.lanbook.com>
2. Электронно-библиотечная система «Знаниум» - www.znanium.com
3. Электронно-библиотечная система «Юрайт» - <http://urait.ru>.
4. Электронная полнотекстовая база данных периодических изданий по общественным и гуманитарным наукам ООО «ИВИС», <https://dlib.eastview.com>.
5. Научная электронная библиотека – <http://elibrary.ru>.
6. Межвузовская электронная библиотека (МЭБ) - <https://icdlib.nspu.ru>
7. Электронная библиотека КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ» – <https://elib.nbikemsu.ru/MegaPro/Web>.

Доступ к ЭБС из локальной сети КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ» свободный, с домашних ПК – авторизованный.

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем (СПБД и ИСС), используемых при освоении дисциплин и практик ОПОП

в Приложении 2.

10.4. Условия для обеспечения образовательного процесса по основной профессиональной образовательной программе для лиц с ОВЗ

Обучение лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется на основе ОПОП, адаптированной с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ» созданы специальные условия для обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья, включающие специальные технические средства обучения, методы обучения, обеспечение доступа в учебные корпуса университета, по запросу обучающегося предоставляются услуги ассистента.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается факультетом адаптированная образовательная программа, индивидуальный учебный план с учетом особенностей их психофизического развития и состояния здоровья.

Информация о специальных условиях для обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья размещена на официальном сайте КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ» в разделе «Доступная среда» (<https://nbikemsu.ru/sveden/ovz/>).

Раздел 11. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ПОДГОТОВКИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОПОП

Качество подготовки обучающихся по ОПОП определяется в рамках системы внутренней оценки и внешней оценки.

Система контроля качества подготовки обучающихся, действующая в КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ», осуществляется на основе Положения о проведении внутренней независимой оценки качества образования в Кемеровском государственном университете по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры.

Качество образовательной деятельности и подготовки обучающихся по ОПОП определяется в рамках системы внутренней оценки, а также системы внешней оценки, в которой КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ» принимает участие на добровольной основе.

Внутренняя оценка качества подготовки обучающихся по ОПОП осуществляется в рамках:

- диагностического тестирования обучающихся, приступивших к освоению ОПОП;
- промежуточной аттестации обучающихся по дисциплинам (модулям) ОПОП (федеральном Интернет-экзамене в сфере профессионального образования (ФЭПО).
- текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплин (модулей) и прохождения практик (в период практики, внешними руководителями практик).
- государственной итоговой аттестации обучающихся.

В целях совершенствования ОПОП КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ» при проведении регулярной внутренней оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по ОПОП привлекает работодателей и (или) их объеди-

нения, иных юридических и (или) физических лиц, включая педагогических работников КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ».

В рамках внутренней системы оценки качества образовательной деятельности по ОПОП обучающимся предоставляется возможность оценивания условий, содержания, организации и качества образовательного процесса в целом и отдельных дисциплин (модулей) и практик. Оценка удовлетворенности качеством образовательной деятельности и подготовки обучающихся по ОПОП в КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ» проводится ежегодно посредством анкетирования обучающихся, работодателей (в том числе руководителей практик) и педагогических работников (преподавателей) КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ» с целью выработки предложений по совершенствованию качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ».

Внешняя оценка качества образовательной деятельности по ОПОП в рамках процедуры государственной аккредитации осуществляется с целью подтверждения соответствия образовательной деятельности по ОПОП требованиям ФГОС ВО.

Раздел 12. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ

12.1. Перечень методов, средств обучения и образовательных технологий (с краткой характеристикой):

№ п/п	Наименование образовательной технологии	Краткая характеристика
1	2	3
1.	Проблемное обучение	Поисковые методы, постановка познавательных задач с учетом индивидуального социального опыта и особенностей обучающихся, в том числе, с учетом ограниченных возможностей здоровья обучающихся
2.	Концентрированное обучение	Методы, учитывающие динамику и уровень работоспособности обучающихся, в том числе, с учетом ограниченных возможностей здоровья обучающихся
3.	Модульное обучение	Индивидуальные методы обучения: индивидуальный темп и график обучения с учетом уровня базовой подготовки обучающихся, в том числе, обучающихся с ограниченными возможностями здоровья
4.	Дифференцированное обучение	Методы индивидуального личностно ориентированного обучения, в том числе, с учетом ограниченных возможностей здоровья и личностных психолого-физиологических особенностей обучающихся
5.	Социально-активное, интерактивное обучение	Методы социально-активного обучения, тренинговые, дискуссионные, игровые методы с учетом социального опыта обучающихся, в том числе, с учетом ограниченных возможностей здоровья обучающихся

Раздел 13. СПИСОК РАЗРАБОТЧИКОВ И ЭКСПЕРТОВ ОС-

НОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Ответственный за ОПОП:

Фамилия, имя, отчество	Учёная степень, ученое звание	Должность	Контактная информация (служебный адрес электронной почты и/или служебный телефон)
Гаврилова Юлия Сергеевна		старший преподаватель	yu.s.gavrilova@gmail.ru

Внешний эксперт ОПОП:

Фамилия, имя, отчество	Должность	Организация, предприятие	Контактная информация (служебный адрес электронной почты и/или служебный телефон)
Марченко Аркадий Юрьевич	Генеральный директор	ООО «Инспаер-Тек», г. Новокузнецк	arkadym@gmail.com
Мурко Василий Иванович	Генеральный директор	ООО «НПЦ «Сибэкотехника»	sib_eco@mail.ru

Приложение 1 - Перечень обобщенных трудовых функций и трудовых функций, имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника ОПОП

по направлению подготовки:

01.03.02 Прикладная математика и информатика

(код, наименование)

Код и наименование профессионального стандарта	Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции		
	код	наименование	уровень квалификации	наименование	код	уровень квалификации
06.001 Программист	D	Разработка требований и проектирование программного обеспечения	6	Анализ требований к программному обеспечению	D/01.6	6
			6	Разработка технических спецификаций на программные компоненты и их взаимодействие	D/02.6	6
			6	Проектирование программного обеспечения	D/03.6	6
40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским работам	A	Анализ больших данных с использованием существующей в организации методологической и технологической инфраструктуры	6	Выявление, формирование и согласование требований к результатам аналитических работ с применением технологий больших данных	A/01.6	6
			6	Планирование и организация аналитических работ с использованием технологий больших данных	A/02.6	6
			6	Подготовка данных для проведения аналитических работ по исследованию больших данных	A/03.6	6
			6	Проведение аналитического исследования с применением технологий больших данных в соответствии с требованиями заказчика	A/04.6	6

Приложение 2 - Перечень современных профессиональных баз данных (СПБД) и информационных справочных систем (ИСС) по дисциплинам (модулям) ОПОП

01.03.02 Прикладная математика и информатика

код и название направления подготовки

Интеллектуальный анализ данных

направленность (профиль)

Индекс и наименование дисциплины учебного плана	СПБД и ИСС
К.М.01 Социально-гуманитарный модуль	
К.М.01.01 Основы российской государственности	Библиографические базы данных ИНИОН РАН. Режим доступа: http://inion.ru/resources/bazy-dannykh-inion-ran/ Национальная электронная библиотека. Режим доступа: нэб.рф Научная электронная библиотека. Журналы РАН в открытом доступе (в т.ч. Вестник Древней истории, Средние века, Новая и Новейшая история, Вопросы истории, Российская история, Российская археология, Этнографическое обозрение и др.): Режим доступа: https://elibrary.ru/titlerefgroup.asp?titlerefgroupid=3 Хронос: Всемирная история в интернете. Режим доступа: http://www.hrono.info/biograf/index.php Российский общеобразовательный портал. Режим доступа: historydoc.edu.ru/ Научная электронная библиотека диссертаций и авторефератов Режим доступа: http://www.dissercat.com «Человек и наука». Научная электронная библиотека диссертаций и авторефератов. Режим доступа: http://cheloveknauka.com Научная электронная библиотека диссертаций и авторефератов. Режим доступа: http://www.dissercat.com «Киберленинка» Научная электронная библиотека. Режим доступа: http://cyberleninka.ru
К.М.01.02 Философия	Античная философия: энциклопедический словарь. – М.: Прогресс-Традиция, 2008. – Режим доступа: https://iphlib.ru/library/collection/greekdic/page/about. Библиотека Института философии РАН [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://iph.ras.ru/books.htm. Библиотека философа / портал Platonanet. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://platona.net/load/. Вопросы философии [Электронный ресурс] : архив номеров журнала. – Режим доступа: http://vphil.ru/index.php?option=com_content&task=category&sectionid=9&id=23&Itemid=44. Логос [Электронный ресурс] : архив номеров журнала. – Режим доступа: http://www.logosjournal.ru/. Мамардашвили, М. Беседы о мышлении. Часть 1. – Режим доступа: https://www.youtube.com/watch?v=ee5wONTE-ck&t=46s. Новая философская энциклопедия: в 4 томах. М.: Мысль, 2000 / ИФ РАН. – Режим доступа: https://iphlib.ru/library/collection/newphilenc/page/about. Пятигорский, А. М. Древние философии мира / Проект Радио Свобода «Свободный философ Пятигорский», 1974–1975. – Режим доступа: https://www.youtube.com/watch?v=x0WnFru4ANg&list=PLjzffMa57ltsRZNb6YZpaGHv4rKyg8nUw&index=1.

	Стэнфордская философская энциклопедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://seop.illc.uva.nl/contents.html. Философский портал Philosophy.ru [Электронный ресурс] / Институт философии и права СО РАН. – Режим доступа: www.philosophy.ru. Философская библиотека Средневековья : информационно-поисковая система [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://antology.rchgi.spb.ru/index.html. Цифровая библиотека по философии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://filosof.historic.ru/.
К.М.01.03 История России	Библиографические базы данных ИНИОН РАН. Режим доступа: http://inion.ru/resources/bazy-dannykh-inion-ran/ Национальная электронная библиотека. Режим доступа: nab.ru Научная электронная библиотека. Журналы РАН в открытом доступе (в т.ч. Вестник Древней истории, Средние века, Новая и Новейшая история, Вопросы истории, Российская история, Российская археология, Этнографическое обозрение и др.): Режим доступа: https://elibrary.ru/titlerefgroup.asp?titlerefgroupid=3 Хронос: Всемирная история в интернете. Режим доступа: http://www.hrono.info/biograf/index.php Российский общеобразовательный портал. Режим доступа: historydoc.edu.ru/ Научная электронная библиотека диссертаций и авторефератов Режим доступа: http://www.dissercat.com «Человек и наука». Научная электронная библиотека диссертаций и авторефератов. Режим доступа: http://cheloveknauka.com Научная электронная библиотека диссертаций и авторефератов. Режим доступа: http://www.dissercat.com «Киберленинка» Научная электронная библиотека. Режим доступа: http://cyberleninka.ru
К.М.01.04 Финансово-экономический практикум	Российская государственная библиотека. – Режим доступа: http://www.rsl.ru. Российское образование. Федеральный образовательный портал. – Режим доступа: www.edu.ru. Институт научной информации по общественным наукам РАН: сайт. – Режим доступа: http://www.inion.ru. МУЛЬТИСТАТ – многофункциональный статистический портал. – Режим доступа: http://www.multistat.ru/?menu_id=1. Федеральной статистической службы: Официальный сайт. – Режим доступа: http://www.gks.ru/. Единый архив экономических и социологических данных. – Режим доступа: http://sophist.hse.ru/data_access.shtml. Универсальная база данных East View (периодика). – Режим доступа: http://www.ebiblioteka.ru/. Министерство финансов: Официальный сайт. – Режим доступа: http://www.minfin.ru. Центральный банк РФ: Официальный сайт. – Режим доступа: http://www.cbr.ru. Федеральная налоговая служба: Официальный сайт. – Режим доступа: http://www.nalog.ru. База данных Research Papers in Economics (самая большая в мире коллекция электронных научных публикаций по экономике включает библиографические описания публикаций, статей, книг и других информационных ресурсов). – Режим доступа: https://edirc.repec.org/data/derasru.html. База данных Science Direct содержит более 1500 журналов издательства Elsevier, среди них издания по экономике и эконометрике, бизнесу и финансам, социальным наукам и психологии, математике и информатике.// Коллекция журналов Economics, Econometrics and Finance. – Режим доступа: https://www.sciencedirect.com/#open-access.

	Базы данных Всемирного банка. – Режим доступа: https://data.worldbank.org/. Единый архив экономических и социологических данных. – Режим доступа: http://sophist.hse.ru/data_access.shtml. База данных правовых актов «КонсультантПлюс»: комп. справ. правовая система / компания «КонсультантПлюс». – Режим доступа: http://base.consultant.ru. Азбука финансов – универсальный портал о личных финансах и финансовой грамотности. – Режим доступа: www.azbukafjnansov. Образовательный портал по финансовой грамотности Российской экономической школы (РЭШ). – Режим доступа: http://www.fgramota.org/.
К.М.01.05 Основы права и противодействия коррупции	Справочная правовая система «КонсультантПлюс» / компания «КонсультантПлюс». – Режим доступа: http://www.consultant.ru, свободный. Судебные и нормативные акты РФ. – Режим доступа: https://sudact.ru, свободный.
К.М.01.06 Планирование профессиональной деятельности и карьеры	Общедоступная база данных профессиональных сообществ и их членов, Портал Профессиональные стандарт – URL: https://profstandart.rosmintrud.ru/ – Режим доступа: свободный. База данных публикаций журнала Образование и общество, Федеральный портал Российское образование www.edu.ru, единое окно доступа к информационным ресурсам – URL: http://window.edu.ru/resource/525/2525 – Режим доступа: свободный.
К.М.02 Коммуникативно-цифровой модуль	
К.М.02.01 Основы системного анализа и математической обработки информации	Общероссийский математический портал (информационная система) http://www.mathnet.ru/ Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - http://www.window.edu.ru.
К.М.02.02 Иностранный язык	BBC Learning English [Электронный ресурс] : интернет-портал. – Электронные данные. – Режим доступа: www.bbc.co.uk/learningenglish, свободный. – Яз.англ. British National Corpus [Электронный ресурс] : Корпус письменных и устных текстов. – Электронные текстовые данные. – Oxford : Oxford Text Archive, IT Services, University of Oxford, 2009-2015. – Режим доступа: https://www.natcorp.ox.ac.uk, свободный. – Яз.англ. Cambridge Assessment English [Электронный ресурс] : База данных содержит задания и учебные материалы для изучающих английский язык. – Электронные данные. – Режим доступа: https://www.cambridgeenglish.org, свободный. – Яз.англ. Longman Dictionary of Contemporary English [Электронный ресурс] : интернет-портал – Электронные данные. – Режим доступа: https://www.ldoceonline.com, свободный. – Яз.англ. Oxford University Press Learning Resources Bank [Электронный ресурс] : База данных содержит задания и учебные материалы для изучающих английский язык. – Электронные данные. – Режим доступа: https://elt.oup.com/learning_resources, свободный. – Яз.англ. Портал "Образовательные ресурсы Интернета школьникам и студентам - Английский язык". Режим доступа: – https://alleng.org/english/eng.htm Сайт «Английская практика». Разговорный онлайн курс английского языка. – Режим доступа: – http://www.learn-english.ru Сайт компании CNN [Электронный ресурс] // CNN International Edition, 2018. – Режим доступа: – www.cnn.com Сайт компании BBC [Электронный ресурс] // BBC news, 2018. – Режим доступа: – http://www.bbc.co.uk/worldservice/languages/ Deutsch lernen Первые уроки немецкого (План занятий). Видеоуроки. Словарь. Диалоги на немецком. жизнь с немцами http://gut-lernen.blogspot.com/ Deutsche Welle. URL: http://www.dw.de/deutsch-lernen/s-2055

	Сайт, форум для изучающих немецкий язык. URL: https://www.goethe.de/prj/dfd/de/home.cfm Официальный сайт преподавателей французского языка. Режим доступа www.lepointdufle.net Сайт с видео передачами на французском языке. Режим доступа www.enseigner.tv5monde.com Сайт с упражнениями на французском языке. Режим доступа www.grammairefrancaise.net Веб-сайты филологической и лингвистической тематики https://biblio-online.ru/book/033A996F-F247-4A91-A0BE-7933BF07E2B5 Обучающий сайт. Режим доступа https://yandex.ru/search/?text=podcastfrancais&lr=237
К.М.02.03 Русский язык и деловое общение	Грамота.Ру: Справочно-информационный портал «Русский язык», режим доступа: http://gramota.ru/. Русский язык. Говорим и пишем правильно: культура письменной речи. Портал «Культура письменной речи» оказывает помощь в овладении нормами современного русского литературного языка и навыками совершенствования устной и письменной речи, создания и редактирования текста, режим доступа: http://gramma.ru/. Стиль документа. Сайт содержит информацию об особенностях языка делового общения, видах деловых бумаг, правилах их оформления с опорой на нормативные документы, а также примеры и образцы документов, режим доступа: http://doc-style.ru/.
К.М.03 Здоровьесберегающий модуль	
К.М.03.01 Физическая культура	База методических рекомендаций по производственной гимнастике с учетом факторов трудового процесса (Министерства спорта РФ) – https://www.minsport.gov.ru/sport/physical-culture/41/31578/ Информация о физической культуре в жизни современного человека – http://www.rostmaster.ru/lib/gymnastics/gymnastics-0056.shtml Статьи по физической культуре – http://window.edu.ru/resource/547/58547 История Олимпийских игр современности – URL : http://www.olympichistory.info/ База статистических данных по развитию физической культуры и спорта в РФ – https://www.minsport.gov.ru/sport/physicalculture/statisticheskaya-inf/ Официальный сайт студенческого спортивного союза России – http://www.studsport.ru/ Официальный сайт FISU – International University Sports Federation - http://www.fisu.net
К.М.03.02 Безопасность жизнедеятельности	Официальный сайт правительства Российской Федерации http://government.ru/ Охрана труда и промышленная безопасность alf-center.com Информационно-образовательный портал по безопасности жизнедеятельности bgd.udsu.ru Безопасность труда и жизни. Сетевая версия газеты gazeta.asot.ru Журнал «Безопасность жизнедеятельности» novtex.ru/bjd Безопасность. Образование. Человек (Информационный портал ОБЖ и БЖД) http://www.bezopasnost.edu66.ru/cont.php?rid=8&id=1 Безопасность жизнедеятельности http://allbzhhd.ru/ Каталог по безопасности жизнедеятельности http://eun.tut.su/
К.М.03.ДВ.01 Элективные дисциплины по физической культуре и спорту (секции) по выбору:	Информация о физической культуре в жизни современного человека – http://www.rostmaster.ru/lib/gymnastics/gymnastics-0056.shtml Статьи по физической культуре – http://window.edu.ru/resource/547/58547
К.М.03.ДВ.01.01 Общая физическая подготовка	История Олимпийских игр современности – URL : http://www.olympichistory.info/
К.М.03.ДВ.01.02 Легкая	База статистических данных по развитию физической культуры и

атлетика К.М.03.ДВ.01.03 Спортивные игры К.М.03.ДВ.01.04 Киберспорт К.М.03.ДВ.01.05 Плавание	спорта в РФ – https://www.minsport.gov.ru/sport/physicalculture/statisticheskaya-inf/ Официальный сайт студенческого спортивного союза России – http://www.studsport.ru/ Официальный сайт FISU – International University Sports Federation - http://www.fisu.net
К.М.04 Программирование	
К.М.04.01 Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных	Общероссийский математический портал (информационная система) - http://www.mathnet.ru/ Экспонента центр инженерных технологий и моделирования - http://www.exponenta.ru Science Direct содержит более 1500 журналов издательства Elsevier, среди них издания по математике и информатике. https://www.sciencedirect.com Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам» - http://window.edu.ru/catalog/ Базы данных и аналитические публикации на портале «Университетская информационная система
К.М.04.02 Практикум по программированию	CITForum.ru - on-line библиотека свободно доступных материалов по информационным технологиям на русском языке - http://citforum.ru Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты - www.elibrary.ru Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам» http://window.edu.ru/catalog/ Базы данных и аналитические публикации на портале «Университетская информационная система Россия», режим доступа: https://uisrussia.msu.ru/ База данных Science Direct (более 1500 журналов издательства Elsevier, среди них издания по математике и информатике), режим доступа : https://www.sciencedirect.com
К.М.04.03 Программирование на Python	CITForum.ru - on-line библиотека свободно доступных материалов по информационным технологиям на русском языке - http://citforum.ru Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты - www.elibrary.ru Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам» http://window.edu.ru/catalog/ Базы данных и аналитические публикации на портале «Университетская информационная система Россия», режим доступа: https://uisrussia.msu.ru/ База данных Science Direct (более 1500 журналов издательства Elsevier, среди них издания по математике и информатике), режим доступа : https://www.sciencedirect.com
К.М.04.04 Объектно-ориентированное проектирование и программирование	CITForum.ru - on-line библиотека свободно доступных материалов по информационным технологиям на русском языке - http://citforum.ru Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты - www.elibrary.ru Единое окно доступа к образовательным ресурсам - http://window.edu.ru/
К.М.04.05 Проектирование и разработка web-приложений	CITForum.ru - on-line библиотека свободно доступных материалов по информационным технологиям на русском языке - http://citforum.ru Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты - www.elibrary.ru Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам» http://window.edu.ru/catalog/

	Базы данных и аналитические публикации на портале «Университетская информационная система Россия», режим доступа: https://uisrussia.msu.ru/ База данных Science Direct (более 1500 журналов издательства Elsevier, среди них издания по математике и информатике), режим доступа :https://www.sciencedirect.com
К.М.04.06 Проектирование и разработка мобильных приложений	CITForum.ru - on-line библиотека свободно доступных материалов по информационным технологиям на русском языке - http://citforum.ru Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты - www.elibrary.ru Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам» http://window.edu.ru/catalog/ Базы данных и аналитические публикации на портале «Университетская информационная система Россия», режим доступа: https://uisrussia.msu.ru/ База данных Science Direct (более 1500 журналов издательства Elsevier, среди них издания по математике и информатике), режим доступа :https://www.sciencedirect.com
К.М.04.07 Параллельные и распределенные вычислительные системы	CITForum.ru - on-line библиотека свободно доступных материалов по информационным технологиям на русском языке - http://citforum.ru Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты - www.elibrary.ru Единое окно доступа к образовательным ресурсам - http://window.edu.ru/
К.М.05 IT-проекты	
К.М.05.01 Введение в проектную деятельность в сфере IT	Информационная система «Общероссийский математический портал», режим доступа : http://www.mathnet.ru/ Информационная система «Экспонента» - центр инженерных технологий и моделирования, режим доступа: http://www.exponenta.ru База данных Science Direct (более 1500 журналов издательства Elsevier, среди них издания по математике и информатике), режим доступа :https://www.sciencedirect.com Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам» http://window.edu.ru/catalog/ Базы данных и аналитические публикации на портале «Университетская информационная система Россия», режим доступа: https://uisrussia.msu.ru/
К.М.05.02 Проектный практикум	Информационная система «Общероссийский математический портал», режим доступа : http://www.mathnet.ru/ Информационная система «Экспонента» - центр инженерных технологий и моделирования, режим доступа: http://www.exponenta.ru База данных Science Direct (более 1500 журналов издательства Elsevier, среди них издания по математике и информатике), режим доступа :https://www.sciencedirect.com Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам» http://window.edu.ru/catalog/ Базы данных и аналитические публикации на портале «Университетская информационная система Россия», режим доступа: https://uisrussia.msu.ru/
К.М.06 Математические основы профессиональной деятельности	
К.М.06.01 Дискретная математика	Информационная система «Общероссийский математический портал», режим доступа : http://www.mathnet.ru/ Информационная система «Экспонента» - центр инженерных технологий и моделирования, режим доступа: http://www.exponenta.ru База данных Science Direct (более 1500 журналов издательства Elsevier,

	среди них издания по математике и информатике), режим доступа :https://www.sciencedirect.com Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам» http://window.edu.ru/catalog/ Базы данных и аналитические публикации на портале «Университетская информационная система Россия», режим доступа: https://uisrussia.msu.ru/
К.М.06.02 Теория вероятностей и математическая статистика	База данных публикаций журнала Образование и общество, Федеральный портал Российское образование www.edu.ru, единое окно доступа к информационным ресурсам http://window.edu.ru Общероссийский математический портал (информационная система) - http://www.mathnet.ru/ Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты - www.elibrary.ru
К.М.06.03 Теория игр и исследование операций	База данных «Мировая экономика» - информационно-аналитический раздел официального сайта Министерства финансов РФ - http://info.minfin.ru/worldecon.php Статистическая база данных ЕЭК ООН - http://w3.unesco.org/PXWeb2015/pxweb/ru/STAT/STAT_20-ME_1-MEOV Справочная правовая система «Консультант Плюс» - http://www.consultant.ru Базы данных и аналитические публикации на портале «Университетская информационная система Россия», режим доступа: https://uisrussia.msu.ru/ База данных Science Direct (более 1500 журналов издательства Elsevier, среди них издания по математике и информатике), режим доступа :https://www.sciencedirect.com
К.М.06.04 Численные методы	CITForum.ru - on-line библиотека свободно доступных материалов по информационным технологиям на русском языке - http://citforum.ru Общероссийский математический портал (информационная система) - http://www.mathnet.ru/ Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты - www.elibrary.ru База данных публикаций журнала Образование и общество, Федеральный портал Российское образование www.edu.ru, единое окно доступа к образовательным ресурсам - http://window.edu.ru
К.М.06.05 Выравнивающий курс математики и информатики	CITForum.ru - on-line библиотека свободно доступных материалов по информационным технологиям на русском языке - http://citforum.ru Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты - www.elibrary.ru Единое окно доступа к образовательным ресурсам - http://window.edu.ru/
К.М.07 Математическое моделирование в задачах профессиональной деятельности	
К.М.07.01 Алгебра и геометрия	Общероссийский математический портал (информационная система) - http://www.mathnet.ru/ Mathcad-справочник по высшей математике - http://www.exponenta.ru/soft/Mathcad/learn/learn.asp
К.М.07.02 Математический анализ	Общероссийский математический портал (информационная система) - http://www.mathnet.ru/ Mathcad-справочник по высшей математике - http://www.exponenta.ru/soft/Mathcad/learn/learn.asp
К.М.07.03 Дифференциальные уравнения	Общероссийский математический портал (информационная система) - http://www.mathnet.ru/ Экспонента центр инженерных технологий и моделирования - http://www.exponenta.ru

	Science Direct содержит более 1500 журналов издательства Elsevier, среди них издания по математике и информатике. https://www.sciencedirect.com Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам» - http://window.edu.ru/catalog/ Базы данных и аналитические публикации на портале «Университетская информационная система Россия» - https://uisrussia.msu.ru/
К.М.07.04 Прикладная статистика и анализ данных	Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам» http://window.edu.ru/catalog/ Общероссийский математический портал (информационная система) - http://www.mathnet.ru/ Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты - www.elibrary.ru База данных Science Direct (более 1500 журналов издательства Elsevier, среди них издания по математике и информатике), режим доступа :https://www.sciencedirect.com
К.М.07.05 Случайные процессы и имитационное моделирование	CITForum.ru - on-line библиотека свободно доступных материалов по информационным технологиям на русском языке - http://citforum.ru Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты - www.elibrary.ru Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам» - http://window.edu.ru/ Базы данных и аналитические публикации на портале «Университетская информационная система Россия», режим доступа: https://uisrussia.msu.ru/ База данных Science Direct (более 1500 журналов издательства Elsevier, среди них издания по математике и информатике), режим доступа :https://www.sciencedirect.com
К.М.07.06 Основы математического моделирования	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты - www.elibrary.ru Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам» http://window.edu.ru/catalog/ Базы данных и аналитические публикации на портале «Университетская информационная система Россия», режим доступа: https://uisrussia.msu.ru/ База данных Science Direct (более 1500 журналов издательства Elsevier, среди них издания по математике и информатике), режим доступа :https://www.sciencedirect.com
К.М.08 Современные информационные технологии	
К.М.08.01 Базы данных	CITForum.ru - on-line библиотека свободно доступных материалов по информационным технологиям на русском языке - http://citforum.ru Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты - www.elibrary.ru Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам» http://window.edu.ru/catalog/ Базы данных и аналитические публикации на портале «Университетская информационная система Россия», режим доступа: https://uisrussia.msu.ru/ База данных Science Direct (более 1500 журналов издательства Elsevier, среди них издания по математике и информатике), режим доступа :https://www.sciencedirect.com

К.М.08.02 Математические методы и программное обеспечение защиты информации	CITForum.ru - on-line библиотека свободно доступных материалов по информационным технологиям на русском языке - http://citforum.ru Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты - www.elibrary.ru Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам» http://window.edu.ru/catalog/ Базы данных и аналитические публикации на портале «Университетская информационная система Россия», режим доступа: https://uisrussia.msu.ru/ База данных Science Direct (более 1500 журналов издательства Elsevier, среди них издания по математике и информатике), режим доступа :https://www.sciencedirect.com
К.М.08.03 Современные технологии программирования SQL	CITForum.ru - on-line библиотека свободно доступных материалов по информационным технологиям на русском языке - http://citforum.ru Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты - www.elibrary.ru Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам» http://window.edu.ru/catalog/ Базы данных и аналитические публикации на портале «Университетская информационная система Россия», режим доступа: https://uisrussia.msu.ru/ База данных Science Direct (более 1500 журналов издательства Elsevier, среди них издания по математике и информатике), режим доступа :https://www.sciencedirect.com
К.М.08.04 Теория языков и трансляций	Общероссийский математический портал (информационная система) - http://www.mathnet.ru/ Экспонента центр инженерных технологий и моделирования - http://www.exponenta.ru Science Direct содержит более 1500 журналов издательства Elsevier, среди них издания по математике и информатике. https://www.sciencedirect.com Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам» - http://window.edu.ru/catalog/ Базы данных и аналитические публикации на портале «Университетская информационная система Россия» - https://uisrussia.msu.ru/
К.М.08.05 Практикум по разработке приложений на 1С	Общероссийский математический портал (информационная система) - http://www.mathnet.ru/ Экспонента центр инженерных технологий и моделирования - http://www.exponenta.ru Science Direct содержит более 1500 журналов издательства Elsevier, среди них издания по математике и информатике. https://www.sciencedirect.com Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам» - http://window.edu.ru/catalog/ Базы данных и аналитические публикации на портале «Университетская информационная система Россия» - https://uisrussia.msu.ru/
К.М.08.06 Современные технологии программирования	CITForum.ru - on-line библиотека свободно доступных материалов по информационным технологиям на русском языке - http://citforum.ru Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты - www.elibrary.ru Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам» http://window.edu.ru/catalog/ Базы данных и аналитические публикации на портале «Университетская информационная система Россия», режим доступа: https://uisrussia.msu.ru/

	База данных Science Direct (более 1500 журналов издательства Elsevier, среди них издания по математике и информатике), режим доступа: https://www.sciencedirect.com
К.М.08.07 Пакеты прикладных программ для 3D-моделирования	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты - www.elibrary.ru Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам» http://window.edu.ru/catalog/ Базы данных и аналитические публикации на портале «Университетская информационная система Россия», режим доступа: https://uisrussia.msu.ru/ База стандартов и нормативов - http://www.tehlit.ru/list.htm
К.М.08.08 Программирование в системах реального времени	CITForum.ru - on-line библиотека свободно доступных материалов по информационным технологиям на русском языке - http://citforum.ru Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты - www.elibrary.ru Единое окно доступа к образовательным ресурсам - http://window.edu.ru/
К.М.08.ДВ.01.01 Разработка программных средств для обработки изображений	База данных публикаций журнала Образование и общество, Федеральный портал Российское образование www.edu.ru, единое окно доступа к информационным ресурсам http://window.edu.ru/resource/525/2525 Общероссийский математический портал (информационная система) - http://www.mathnet.ru/ Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты - www.elibrary.ru
К.М.08.ДВ.01.02 Разработка программных средств для распознавания образов	База данных публикаций журнала Образование и общество, Федеральный портал Российское образование www.edu.ru, единое окно доступа к информационным ресурсам http://window.edu.ru/resource/525/2525 Общероссийский математический портал (информационная система) - http://www.mathnet.ru/ Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты - www.elibrary.ru
К.М.09 Анализ данных	
К.М.09.01 Методы оптимизации	Общероссийский математический портал (информационная система) - http://www.mathnet.ru/ Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты - www.elibrary.ru Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам» http://window.edu.ru/catalog/
К.М.09.02 Математические модели и методы искусственного интеллекта	Общероссийский математический портал (информационная система) - http://www.mathnet.ru/ Экспонента центр инженерных технологий и моделирования - http://www.exponenta.ru Science Direct содержит более 1500 журналов издательства Elsevier, среди них издания по математике и информатике. https://www.sciencedirect.com Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам» - http://window.edu.ru/catalog/ Базы данных и аналитические публикации на портале «Университетская информационная система Россия» - https://uisrussia.msu.ru/
К.М.09.03 Методология и организация научных исследований	Общероссийский математический портал (информационная система) - http://www.mathnet.ru/ Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины

	и образования, содержащий рефераты и полные тексты - www.elibrary.ru Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам» http://window.edu.ru/catalog/
К.М.09.04 Технологии работы с большими и открытыми данными	CITForum.ru - on-line библиотека свободно доступных материалов по информационным технологиям на русском языке - http://citforum.ru Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты - www.elibrary.ru Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам» http://window.edu.ru/catalog/ Базы данных и аналитические публикации на портале «Университетская информационная система Россия», режим доступа: https://uisrussia.msu.ru/ База данных Science Direct (более 1500 журналов издательства Elsevier, среди них издания по математике и информатике), режим доступа :https://www.sciencedirect.com
К.М.09.05 Машинное обучение	Информационная система «Общероссийский математический портал», режим доступа : http://www.mathnet.ru/ Информационная система «Экспонента» - центр инженерных технологий и моделирования, режим доступа :http://www.exponenta.ru База данных Science Direct (более 1500 журналов издательства Elsevier, среди них издания по математике и информатике), режим доступа :https://www.sciencedirect.com Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам» http://window.edu.ru/catalog/ Базы данных и аналитические публикации на портале «Университетская информационная система Россия», режим доступа: https://uisrussia.msu.ru/ UCI Machine Learning Repository — репозиторий наборов данных для машинного обучения - http://archive.ics.uci.edu/ml/ IAPR Education Committee & Resources — коллекция ссылок на образовательные ресурсы по распознаванию образов, машинному обучению, обработке сигналов, обработке изображений и компьютерному зрению, поддерживаемая Международной ассоциацией распознавания образов - http://homepages.inf.ed.ac.uk/rbf/IAPR/index.php Портал по интеллектуальному анализу данных, поддерживаемый Григорием Пятецким-Шапиро - http://www.kdnuggets.com/ Профессиональный информационно-аналитический ресурс, посвященный машинному обучению, распознаванию образов и интеллектуальному анализу данных. - http://machinelearning.ru
К.М.09.06 Аналитика данных	Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам» http://window.edu.ru/catalog/ Общероссийский математический портал (информационная система) - http://www.mathnet.ru/ Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты - www.elibrary.ru База данных Science Direct (более 1500 журналов издательства Elsevier, среди них издания по математике и информатике), режим доступа :https://www.sciencedirect.com

К.М.07.ДВ.01.01 Машинное обучение с подкреплением	Информационная система «Общероссийский математический портал», режим доступа : http://www.mathnet.ru/ Информационная система «Экспонента» - центр инженерных технологий и моделирования, режим доступа :http://www.exponenta.ru База данных Science Direct (более 1500 журналов издательства Elsevier, среди них издания по математике и информатике), режим доступа :https://www.sciencedirect.com Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам» http://window.edu.ru/catalog/ Базы данных и аналитические публикации на портале «Университетская информационная система Россия», режим доступа: https://uisrussia.msu.ru/ UCI Machine Learning Repository — репозиторий наборов данных для машинного обучения - http://archive.ics.uci.edu/ml/ IAPR Education Committee & Resources — коллекция ссылок на образовательные ресурсы по распознаванию образов, машинному обучению, обработке сигналов, обработке изображений и компьютерному зрению, поддерживаемая Международной ассоциацией распознавания образов - http://homepages.inf.ed.ac.uk/rbf/IAPR/index.php Портал по интеллектуальному анализу данных, поддерживаемый Григорием Пятецким-Шапиро - http://www.kdnuggets.com/ Профессиональный информационно-аналитический ресурс, посвященный машинному обучению, распознаванию образов и интеллектуальному анализу данных. - http://machinelearning.ru
К.М.07.ДВ.01.02 Глубокое обучение	Информационная система «Общероссийский математический портал», режим доступа : http://www.mathnet.ru/ Информационная система «Экспонента» - центр инженерных технологий и моделирования, режим доступа :http://www.exponenta.ru База данных Science Direct (более 1500 журналов издательства Elsevier, среди них издания по математике и информатике), режим доступа :https://www.sciencedirect.com Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам» http://window.edu.ru/catalog/ Базы данных и аналитические публикации на портале «Университетская информационная система Россия», режим доступа: https://uisrussia.msu.ru/ UCI Machine Learning Repository — репозиторий наборов данных для машинного обучения - http://archive.ics.uci.edu/ml/ IAPR Education Committee & Resources — коллекция ссылок на образовательные ресурсы по распознаванию образов, машинному обучению, обработке сигналов, обработке изображений и компьютерному зрению, поддерживаемая Международной ассоциацией распознавания образов - http://homepages.inf.ed.ac.uk/rbf/IAPR/index.php Портал по интеллектуальному анализу данных, поддерживаемый Григорием Пятецким-Шапиро - http://www.kdnuggets.com/ Профессиональный информационно-аналитический ресурс, посвященный машинному обучению, распознаванию образов и интеллектуальному анализу данных. - http://machinelearning.ru
К.М.10 Обучение служением	
К.М.10.01 Организация проектной и волонтерской	Общероссийский математический портал (информационная система) -

деятельности	http://www.mathnet.ru/ Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты - www.elibrary.ru Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам» http://window.edu.ru/catalog/
К.М.10.02 Общественный проект "Обучение служением"	Общероссийский математический портал (информационная система) - http://www.mathnet.ru/ Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты - www.elibrary.ru Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам» http://window.edu.ru/catalog/
К.М.10.03 Экспедиция обучения служением	Общероссийский математический портал (информационная система) - http://www.mathnet.ru/ Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты - www.elibrary.ru Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам» http://window.edu.ru/catalog/