

Подписано электронной подписью:  
Вержицкий Данил Григорьевич  
Должность: Директор КГПИ КемГУ  
Дата и время: 2025-09-24 00:00:00  
471086fad29a3b30e244c728abc3661ab35c9d50210dcf0e75e03a5b6fdf6436

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

«УТВЕРЖДАЮ»  
Декан  
В. А. Рябов  
«23» января 2025г

### **Рабочая программа дисциплины**

**К.М.06.ДВ.01.01 Измерительные технологии в биохимии**

Специальность  
30.05.03 Медицинская кибернетика

Направленность (профиль)  
«Медицинские информационные системы»

Программа специалитета

Квалификация выпускника  
Врач-кибернетик

Форма обучения  
Очная

Год набора 2026

Новокузнецк 2025

**Лист внесения изменений  
в РПД**

**Сведения об утверждении:**

РПД утверждена Учёным советом факультета физической культуры, естествознания и природопользования

протокол Учёного совета факультета № 7 от 23.01.2025 г.

Одобрена на заседании методической комиссии факультета физической культуры, естествознания и природопользования

протокол методической комиссии факультета № 4 от 23.01.2025г.

Рассмотрена на заседании кафедры

13 января 2025 г. протокол № 5

*Дата*

Зав. кафедрой А. Г. Жукова

*Ф.И.О.*

## Оглавление

1 Цель дисциплины .....	4
1.1 Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, знания, умения, навыки.....	4
1.2 Место дисциплины .....	4
2 Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации. ....	4
3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины.....	5
3.1 Учебно-тематический план .....	5
3.2. Содержание занятий по видам учебной работы.....	5
4 Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации.....	9
5 Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	10
5.1 Учебная литература.....	10
5.2 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины.....	11
5.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....	12
6 Иные сведения и (или) материалы.....	12
6.1.Примерные темы письменных учебных работ .....	12
6.2. Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации .....	13

## 1 Цель дисциплины

В результате освоения данной дисциплины у обучающегося должны быть сформированы компетенции основной профессиональной образовательной программы специалитета: ПК-3.

Содержание компетенций как планируемых результатов обучения по дисциплине см. таблицу 1.

### 1.1 Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, знания, умения, навыки

Таблица 1 – Индикаторы достижения компетенций, формируемые дисциплиной

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции по ОПОП	Знания, умения, навыки (ЗУВ), формируемые дисциплиной
ПК-3 Способен решать системно-аналитические задачи в области здравоохранения	ПК-3.1 Планирует, проводит и обрабатывает результаты медико-биологических исследований	<b>Знать:</b> - методологию сбора и анализа данных по биохимическим показателям лабораторных исследований; <b>Уметь:</b> - грамотно анализировать полученные результаты клиничко-лабораторных исследований; <b>Владеть:</b> - навыками сбора и структурирования результатов выполняемых лабораторных исследований.

### 1.2 Место дисциплины

Дисциплина включена в модуль «Медицинские технологии и диагностика» ОПОП ВО, часть, формируемая участниками образовательных отношений, дисциплины по выбору. Дисциплина осваивается на 6 курсе в 11 семестре (В).

## 2 Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации.

Таблица 2 – Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий

Общая трудоёмкость и виды учебной работы по дисциплине, проводимые в разных формах	Объём часов по формам обучения
	ОФО
1. Общая трудоёмкость дисциплины	72
2. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	60
Аудиторная работа (всего):	60
в том числе:	
лекции	24
практические занятия, семинары	
практикумы	
лабораторные работы	36
в интерактивной форме	
в электронной форме	
Внеаудиторная работа (всего):	
в том числе индивидуальная работа обучающихся с преподавателем	
подготовка курсовой работы /контактная работа	
групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем	

творческая работа (эссе)	
3. Самостоятельная работа обучающихся (всего)	12
4. Промежуточная аттестация обучающегося – Зачёт (семестр В)	

### 3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины.

#### 3.1 Учебно-тематический план

Таблица 3 – Учебно-тематический план очной формы обучения

№ недели	п/п	Разделы и темы дисциплины по занятиям	Общая трудоёмк ость (всего час.)	Трудоёмкость занятий (час.)			Формы текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости
				ОФО			
				Аудиторные занятия		СРС	
				лекции	практ.		
1		Принципы организации биохимической лаборатории. Техника лабораторных работ. Основные этапы лабораторного исследования.	4	2	2		УО-3, УО, ПР-4
2		Подготовка биологического материала.	6	2	4		УО-3, УО, ПР-4
3		Центрифугирование. Принцип и основные методы.	12	4	6	2	УО-3, УО, ПР-4
4		Хроматография как основной метод тонкого фракционирования биологических макромолекул.	12	4	6	2	УО-3, УО, ПР-4
5		Электрофоретические методы исследования	10	2	6	2	УО-3, УО, ПР-4
6		Оптические методы исследования		2	6	2	УО-3, УО, ПР-4
7		Масс-спектрометрия	4	2		2	УО-3, УО, ПР-4
8		Протеомика, задачи протеомного анализа	12	4	6	2	УО-3, УО, ПР-4
		Зачёт					
ВСЕГО			72	24	36	12	

Обозначения форм контроля: Собеседование (УО-1), коллоквиум (УО-2), зачет (УО-3), экзамен по дисциплине, модулю (УО-4), тесты (ПР-1), контрольные работы (ПР-2), эссе (ПР-3), рефераты (ПР-4), курсовые работы (ПР-5), научно-учебные отчеты по практикам (ПР-6), отчеты по научно-исследовательской работе студентов (НИРС) (ПР-7), программы компьютерного тестирования (ТС-1), учебные задачи (ТС-2), комплексные ситуационные задания (ТС-3).

#### 3.2. Содержание занятий по видам учебной работы

Таблица 4 – Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание занятия
Содержание лекционного курса		
1.	Принципы организации биохимической лаборатории. Техника лабораторных работ. Основные этапы лабораторного исследования.	Техника безопасности при работе в биохимической лаборатории. Техника лабораторных работ: химические реактивы и их очистка. Важнейшие буферы и их использование в лабораторной практике. Приготовление растворов заданной концентрации. Основные этапы лабораторного исследования. Основные критерии оценки методов исследования.
2.	Подготовка биологического материала.	Методы разрушения клеток. Проведение экстракции, оптимизация и осветление экстракта. Методы осаждения белков: высаливание, осаждение в ИЭТ, осаждение минеральными и

		органическими кислотами, органическими растворителями, осаждение нагреванием. Удаление низкомолекулярных компонентов. Концентрирование белковых растворов. Кристаллизация белков. Лиофильное высушивание.
3.	Центрифугирование. Принцип и основные методы.	Принцип метода. Относительное центробежное ускорение (g). Факторы, определяющие скорость седиментации частиц в центробежном поле. Аналитическое и препаративное центрифугирование. Основные методы центрифугирования, их характеристика и область применения: дифференциальное, зонально-скоростное, изопикническое центрифугирование, равновесное центрифугирование в градиенте плотности.
4.	Хроматография как основной метод тонкого фракционирования биологических макромолекул.	Определение хроматографии. Классификация хроматографических методов по принципу разделения, агрегатному состоянию подвижной фазы, способу подачи элюента, расположению неподвижной фазы. Основные принципы хроматографического разделения. Понятие о подвижной и стационарной (неподвижной) фазах, распределение компонентов между фазами, время удерживания и объем элюции. Хроматограмма, хроматографические пики, высота и площадь пиков. Принципы построения сорбентов и ионообменников. Матрицы, спейсеры, лиганды. Декстран, агароза, целлюлоза, полиакриламид как основа для построения сорбентов и обменников. Сорбенты на основе силикагеля. Гель-хроматография. Разделение макромолекул на основе различий в размерах их молекул. Принцип молекулярного сита. Калибровка хроматографической колонки. Определение параметров колонки. Особенности работы с сефадексом. Техника хроматографирования. Возможности применения метода. Ионообменная хроматография. Адсорбционная и распределительная хроматографии. Принципы разделения, лежащие в основе адсорбционной и распределительной хроматографии, используемые сорбенты и носители стационарной фазы. Емкость колонки. Особенности элюции при ионообменной хроматографии, градиентная элюция. Применение методов. Аффинная хроматография. Биоспецифическое сродство, возможности его применения для фракционирования макромолекул. Особенности аффинных сорбентов. Емкость колонки. Специфическая и неспецифическая элюция. Тонкослойная хроматография как вид планарной хроматографии. Виды ТСХ, используемые сорбенты. Особенности хроматографирования, применение. Высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ). Основные методы оценки полноты очистки и гомогенности препарата.
5.	Электрофоретические методы исследования	Физико-химические принципы, лежащие в основе электрофореза. Разделение макромолекул на основе различий в их скорости миграции в электромагнитном поле. Классификация электрофоретических методов, особенности применения при решении аналитических задач. Электрофорез с подвижной границей. Зональный электрофорез. Диск-электрофорез. Механизм формирования прерывистой системы гелей. Концентрирующий и разделяющий гели. Зона Кольрауша. Особенности применения различных видов электрофореза. Вертикальный и горизонтальный электрофорез. Электрофорез белков в полиакриламидном геле (ПААГ). Особенности поведения белков как электролитов. ПААГ как классическая поддерживающая среда при проведении электрофореза белков.

		<p>Формирование градиентов пористости гелей. Оборудование для электрофореза. Электрофорез в нативных условиях и особенности его применения. SDS-электрофорез и его использование для определения молекулярной массы белков. Электрофорез как метод контроля чистоты препаратов. Двумерный электрофорез. Капиллярный электрофорез. Изоэлектрофокусирование (ИЭФ). Изоэлектрическая точка белка. Особенности поведения белков в растворах, имеющих рН, близкий к ИЭТ. Принцип ИЭФ. Амфолиты. Особенности оборудования, применение метода. Иммунофорез. Особенности использования антител при проведении электрофоретического разделения. Разновидности иммунофореза, применение.</p>
6.	Оптические методы исследования	<p>Классификация оптических методов по изучаемым объектам (атомный и молекулярный анализ), по характеру взаимодействия электромагнитного излучения с веществом (атомно-абсорбционный анализ, эмиссионный анализ, пламенная фотометрия, молекулярный абсорбционный анализ, люминесцентный, спектральный, нефелометрический, турбидиметрический, рефрактометрический, поляриметрический, интерферометрический анализ), по области используемого электромагнитного спектра (спектроскопия (спектрофотометрия) в УВИ области, инфракрасная спектроскопия). Абсорбционная спектроскопия. Законы взаимодействия электромагнитного излучения с веществом. Синглетное возбужденное состояние атомов и молекул. Поглощение квантов электромагнитного излучения при взаимодействии с веществом. Спектр поглощения. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Аппаратура для спектроскопии. Фотометры и спектрофотометры. Явление светорассеяния. Рэлеевское светорассеяние и его закономерности. Турбидиметрия и нефелометрия. Явление флуоресценции и флуориметрия. Триплетное возбужденное состояние. Спектры возбуждения и флуоресценции. Пламенная фотометрия: эмиссионная пламенная фотометрия и абсорбционная фотометрия пламени. Области применения в биологии и медицине.</p>
7.	Масс-спектрометрия	<p>Масс-спектрометрия: варианты методологии, приборы, применение в протеомике. Методология масс-спектрометрии, ее отличие от других аналитических методов. Этапы масс-спектрометрии. Методы ионизации в современной масс-спектрометрии, ионизация органических соединений. Особенности детекции в масс-спектрометрии. Хромато-масс-спектрометры для протеомики, последние разработки ведущих фирм, примеры</p>
8.	Протеомика, задачи протеомного анализа	<p>Инвентаризация белков: связь геномики и протеомики в идентификации модифицированных белков. Аналитические технологии протеомных исследований – двумерный электрофорез, рентгеноструктурный анализ, высокоэффективная жидкостная хроматография, tandemная масс-спектрометрия.</p>
Содержание практических занятий		
1.	Принципы организации биохимической лаборатории. Техника лабораторных работ. Основные этапы лабораторного исследования.	<p>Техника безопасности при работе в биохимической лаборатории. Техника лабораторных работ: химические реактивы и их очистка. Важнейшие буферы и их использование в лабораторной практике. Приготовление растворов заданной концентрации. Основные этапы лабораторного исследования. Основные критерии оценки методов исследования.</p>
2.	Подготовка	<p>Методы разрушения клеток. Проведение экстракции,</p>

	биологического материала.	оптимизация и осветление экстракта. Методы осаждения белков: высаливание, осаждение в ИЭТ, осаждение минеральными и органическими кислотами, органическими растворителями, осаждение нагреванием. Удаление низкомолекулярных компонентов. Концентрирование белковых растворов. Кристаллизация белков. Лиофильное высушивание.
3.	Центрифугирование. Принцип и основные методы.	Принцип метода. Относительное центробежное ускорение (g). Факторы, определяющие скорость седиментации частиц в центробежном поле. Аналитическое и препаративное центрифугирование. Основные методы центрифугирования, их характеристика и область применения: дифференциальное, зонально-скоростное, изопикническое центрифугирование, равновесное центрифугирование в градиенте плотности.
4.	Хроматография как основной метод тонкого фракционирования биологических макромолекул.	Определение хроматографии. Классификация хроматографических методов по принципу разделения, агрегатному состоянию подвижной фазы, способу подачи элюента, расположению неподвижной фазы. Основные принципы хроматографического разделения. Понятие о подвижной и стационарной (неподвижной) фазах, распределение компонентов между фазами, время удерживания и объем элюции. Хроматограмма, хроматографические пики, высота и площадь пиков. Принципы построения сорбентов и ионообменников. Матрицы, спейсеры, лиганды. Декстран, агароза, целлюлоза, полиакриламид как основа для построения сорбентов и обменников. Сорбенты на основе силикагеля. Гель-хроматография. Разделение макромолекул на основе различий в размерах их молекул. Принцип молекулярного сита. Калибровка хроматографической колонки. Определение параметров колонки. Особенности работы с сефадексом. Техника хроматографирования. Возможности применения метода. Ионообменная хроматография. Адсорбционная и распределительная хроматографии. Принципы разделения, лежащие в основе адсорбционной и распределительной хроматографии, используемые сорбенты и носители стационарной фазы. Емкость колонки. Особенности элюции при ионообменной хроматографии, градиентная элюция. Применение методов. Аффинная хроматография. Биоспецифическое сродство, возможности его применения для фракционирования макромолекул. Особенности аффинных сорбентов. Емкость колонки. Специфическая и неспецифическая элюция. Тонкослойная хроматография как вид планарной хроматографии. Виды ТСХ, используемые сорбенты. Особенности хроматографирования, применение. Высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ). Основные методы оценки полноты очистки и гомогенности препарата.
5.	Электрофоретические методы исследования	Физико-химические принципы, лежащие в основе электрофореза. Разделение макромолекул на основе различий в их скорости миграции в электромагнитном поле. Классификация электрофоретических методов, особенности применения при решении аналитических задач. Электрофорез с подвижной границей. Зональный электрофорез. Диск-электрофорез. Механизм формирования прерывистой системы гелей. Концентрирующий и разделяющий гели. Зона Кольрауша. Особенности применения различных видов электрофореза. Вертикальный и горизонтальный электрофорез. Электрофорез белков в полиакриламидном геле (ПААГ). Особенности



		поведения белков как электролитов. ПААГ как классическая поддерживающая среда при проведении электрофореза белков. Формирование градиентов пористости гелей. Оборудование для электрофореза. Электрофорез в нативных условиях и особенности его применения. SDS-электрофорез и его использование для определения молекулярной массы белков. Электрофорез как метод контроля чистоты препаратов. Двумерный электрофорез. Капиллярный электрофорез. Изоэлектрофокусирование (ИЭФ). Изоэлектрическая точка белка. Особенности поведения белков в растворах, имеющих рН, близкий к ИЭТ. Принцип ИЭФ. Амфолиты. Особенности оборудования, применение метода. Иммунофорез. Особенности использования антител при проведении электрофоретического разделения. Разновидности иммунофореза, применение.
6.	Оптические методы исследования	Классификация оптических методов по изучаемым объектам (атомный и молекулярный анализ), по характеру взаимодействия электромагнитного излучения с веществом (атомно-абсорбционный анализ, эмиссионный анализ, пламенная фотометрия, молекулярный абсорбционный анализ, люминесцентный, спектральный, нефелометрический, турбидиметрический, рефрактометрический, поляриметрический, интерферометрический анализ), по области используемого электромагнитного спектра (спектроскопия (спектрофотометрия) в УВИ области, инфракрасная спектроскопия). Абсорбционная спектроскопия. Законы взаимодействия электромагнитного излучения с веществом. Синглетное возбужденное состояние атомов и молекул. Поглощение квантов электромагнитного излучения при взаимодействии с веществом. Спектр поглощения. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Аппаратура для спектроскопии. Фотометры и спектрофотометры. Явление светорассеяния. Рэлееское светорассеяние и его закономерности. Турбидиметрия и нефелометрия. Явление флуоресценции и флуориметрия. Триплетное возбужденное состояние. Спектры возбуждения и флуоресценции. Пламенная фотометрия: эмиссионная пламенная фотометрия и абсорбционная фотометрия пламени. Области применения в биологии и медицине.
7.	Масс-спектрометрия	Масс-спектрометрия: варианты методологии, приборы, применение в протеомике. Методология масс-спектрометрии, ее отличие от других аналитических методов. Этапы масс-спектрометрии. Методы ионизации в современной масс-спектрометрии, ионизация органических соединений. Особенности детекции в масс-спектрометрии. Хромато-масс-спектрометры для протеомики, последние разработки ведущих фирм, примеры
8.	Протеомика, задачи протеомного анализа	Инвентаризация белков: связь геномики и протеомики в идентификации модифицированных белков. Аналитические технологии протеомных исследований – двумерный электрофорез, рентгеноструктурный анализ, высокоэффективная жидкостная хроматография, tandemная масс-спектрометрия.
Промежуточная аттестация – зачёт (В семестр)		

#### 4 Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации.

Для получения положительной оценки по результатам освоения дисциплины обучающемуся необходимо выполнить все установленные виды учебной работы (таблица

5).

Таблица 5 – Балльно-рейтинговая оценка результатов учебной работы обучающихся по видам (БРС)

Учебная работа (виды)	Сумма баллов	Виды и результаты учебной работы	Оценка в аттестации	Баллы
Текущая учебная работа в семестре (посещение занятий по расписанию и выполнение заданий)	100	Лекционные занятия (конспект) (12 занятий)	1 б. - посещение 1 лекционного занятия	1-12
		Лабораторные занятия (выполнение заданий) (18 занятий)	1 б. - посещение 1 практического занятия и выполнение работы на 51– 65% 2 б. – посещение 1 занятия и существенный вклад на занятии в работу всей группы, самостоятельность и выполнение работы на 66-100%	18 - 36
		СРС – текущее тестирование (2 тестовых среза)	4 – 5 б. (выполнено 51 – 85% заданий) 6 – 8 б. (выполнено 86 - 100% заданий)	8 - 16
		Самостоятельная работа	24 – 28 б. (выполнено 51 – 65% заданий) 29 – 33 б. (выполнено 66 – 85% заданий) 33– 36 б. (выполнено 86 - 100% заданий)	24 – 36
Итого по текущей работе в семестре				51 - 100
Промежуточная аттестация (зачет)	20	Теоретический вопрос	5 б. (пороговое значение) 10 б. (максимальное значение)	5 - 10
		Тест	5 б. (пороговое значение) 10 б. (максимальное значение)	5 - 10
		Выполнение практического задания	5 б. (пороговое значение) 10 б. (максимальное значение)	5 - 10
Итого по промежуточной аттестации (зачёт)				15 – 20
Суммарная оценка по дисциплине: сумма баллов текущей и промежуточной аттестации				51 - 100

Если к моменту проведения зачета/ экзамена студент набирает 51 балл и более баллов, оценка может быть выставлена ему в ведомость и в зачетную книжку без процедуры принятия зачета/ экзамена. Выставление оценок производится на последней неделе теоретического обучения по данной дисциплине.

В промежуточной аттестации оценка выставляется в ведомость в 100-балльной шкале и в буквенном эквиваленте (таблица 6).

Таблица 6 – Соотнесение 100-балльной шкалы и буквенного эквивалента оценки

Сумма набранных баллов	Уровни освоения дисциплины и компетенций	Экзамен		Зачет
		Оценка	Буквенный эквивалент	Буквенный эквивалент
86 - 100	Продвинутый	5	отлично	Зачтено
66 - 85	Повышенный	4	хорошо	
51 - 65	Пороговый	3	удовлетворительно	
0 - 50	Первый	2	неудовлетворительно	Не зачтено

## 5 Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины.

### 5.1 Учебная литература

### Основная учебная литература

1. Лелевич, С. В. Клиническая лабораторная диагностика : учебное пособие для вузов / С. В. Лелевич, В. В. Воробьев, Т. Н. Гриневич. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 168 с. — ISBN 978-5-507-47573-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/392396> — Доступ из локальной сети КГПИ КемГУ свободный, с домашних ПК – авторизованный.

2. Яковлев, А. Т. Клиническая лабораторная диагностика: лабораторная аналитика, менеджмент качества, клиническая диагностика : учебное пособие : в 2 частях / А. Т. Яковлев, Е. А. Загороднева, Н. Г. Краюшкина. — Волгоград: ВолгГМУ, 2021 — Часть 1 — 2021. — 264 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/179539> — Доступ из локальной сети КГПИ КемГУ свободный, с домашних ПК – авторизованный.

3. Яковлев, А. Т. Клиническая лабораторная диагностика: лабораторная аналитика, менеджмент качества, клиническая диагностика : учебное пособие : в 2 частях / А. Т. Яковлев, Е. А. Загороднева, Н. Г. Краюшкина. — Волгоград: ВолгГМУ, 2021 — Часть 2 — 2021. — 252 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/179540> — Доступ из локальной сети КГПИ КемГУ свободный, с домашних ПК – авторизованный.

### Дополнительная учебная литература

1. Лабораторная диагностика в нейроэндокринологии : учебное пособие / А. Т. Яковлев, Е. А. Загороднева, Н. Г. Краюшкина [и др.]. — Волгоград : ВолгГМУ, 2023. — 72 с. — ISBN 978-5-9652-0855-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/379181> — Доступ из локальной сети КГПИ КемГУ свободный, с домашних ПК – авторизованный.

2. Клиническая лабораторная диагностика иммунной системы : учебное пособие для вузов / С. А. Рукавишникова, Т. А. Ахмедов, А. С. Пушкин [и др.]. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 68 с. — ISBN 978-5-507-48465-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/385844> — Доступ из локальной сети КГПИ КемГУ свободный, с домашних ПК – авторизованный.

### 5.2 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины.

Учебные занятия по дисциплине проводятся в учебных аудиториях КГПИ КемГУ учебного корпуса №5 (г. Новокузнецк, ул. Кузнецова, д. 6):

Наименование помещения, оборудование	
<b>223 аудитория. Специализированная многофункциональная учебная аудитория для проведения учебных занятий лекционного типа, семинарского (практического) типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, в том числе для организации практической подготовки обучающихся с перечнем основного оборудования:</b>	
<i>Специализированная (учебная) мебель:</i> доска меловая, столы, стулья. <i>Оборудование для презентации учебного материала:</i> ноутбук с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду вуза, проектор, экран.	
<b>219 аудитория. Лаборатория биологии человека. Специализированная многофункциональная учебная аудитория для проведения учебных занятий лекционного типа, семинарского (практического) типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, в том числе для организации практической подготовки обучающихся с перечнем основного оборудования:</b>	
<i>Специализированная (учебная) мебель:</i> доска меловая, кафедра, столы, стулья. <i>Оборудование для презентации учебного материала:</i> ноутбук преподавателя с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду вуза, проектор, телевизор. <i>Лабораторное оборудование и материалы:</i> весы лабораторные МАССА-К, порционные,	

высокоточные ВК-600, весы НТ- 80 СЕ, холодильник, аквадистиллятор медицинский АЭ-5, анализатор Акктренд Плюс, магнитная мешалка, центрифуга Wikowka WE – 1, колориметр фотоэлектрический концентрационный «КФК-2МП», термоблок ЭКРОС-4020 (ПЭ-4020), фотокалориметр КФК-2-УХЛ 4.2, Спектрофотометр Thermo Fisher Scientific Genesys 50, фотометр 5010 V5+ Riele 9, центрифуга Allegra X-30R, Сосуд Дьюара СДС-35М, термостат, рефрактометр Компакт, материалы для лабораторных работ (химическая посуда, реактивы, хирургические инструменты, препараты, предметные и покровные стекла), микродозаторы и наконечники, счетные камеры Горяева, препаровальный столик для лабораторных животных, набор хирургических инструментов для препарирования лабораторных животных, наборы набор для определения мочевины, белков, ферментов и т.д. (расходные материалы).

**106 аудитория. Помещение для самостоятельной работы обучающихся с перечнем основного оборудования:**

*Специализированная (учебная) мебель:* столы, стулья, доска меловая.

*Оборудование:* компьютеры для обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду вуза.

### **5.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.**

#### **Электронные библиотечные ресурсы:**

1. Электронная полнотекстовая база данных периодических изданий по общественным и гуманитарным наукам ООО «ИВИС», <https://eivis.ru/basic/details> Договор № 427 – П от 13.01.2025 г период подписки с 01.01.2025 г. по 31.12.2025 г., – Доступ из локальной сети КГПИ КемГУ свободный, с домашних ПК – авторизованный.

2. Научная электронная библиотека – <http://elibrary.ru>. Доступ к отдельным периодическим изданиям. Доступ к отдельным периодическим изданиям. Договор № № SU-365/2025 от 20.12.2024 г. период подписки с 01.01.2025 г. по 31.12.2025 г. – Доступ из локальной сети КГПИ КемГУ свободный, с домашних ПК – авторизованный.

3. Межвузовская электронная библиотека (МЭБ) - <https://icdlib.nspu.ru> КГПИ КемГУ является участником и пользователем МЭБ. Договор № 34 от 30.09.2020 г. (договор бессрочный). – Доступ из локальной сети КГПИ КемГУ свободный, с домашних ПК – авторизованный.

4. Электронная библиотека КГПИ КемГУ – <https://elib.nbikemsu.ru/MegaPro/Web>

#### **Информационные справочные системы:**

1. Проект «Вся биология». На сайте представлены новости науки биологии, подборки интересных материалов по разным разделам биологии. <http://www.ebio.ru/index-1.html>

2. Биомолекула. - Режим доступа свободный: <https://biomolecula.ru/>

3. Постнаука. - Режим доступа свободный: <https://postnauka.ru/>

4. Элементы большой науки. Популярный сайт о фундаментальной науке: физика, биология, химия, математика, лингвистика – Режим доступа свободный: <https://elementy.ru/>

5. MOLBIOL.RU. Классическая и молекулярная биология – Методы, информация и программы для молекулярных биологов. Режим доступа свободный : <http://molbiol.ru/>

### **6 Иные сведения и (или) материалы.**

#### **6.1.Примерные темы письменных учебных работ**

##### **Темы рефератов**

1. Статистическая обработка результатов биохимического анализа в практике клинико-диагностических лабораторий.

2. Хроматография: возможности препаративного и аналитического применения.

3. Высокоэффективная жидкостная хроматография: принцип метода, области применения, основные элементы для ВЭЖХ.

4. Особенности и примеры применения хроматографии в фундаментальных и

прикладных исследованиях и в клинической лабораторной диагностике.

5. Разделение белков при помощи электрофоретических методов: возможности применения.

6. Характеристика фракций белков плазмы крови, выделенных методами электрофореза.

7. Использование в лабораторной практике определения оптической плотности образца в УФ-диапазоне.

8. Прикладное значение масс-спектрометрии и гибридных подходов на её основе в экспериментальной и лабораторной медицине.

9. Идентификация белков с помощью сочетания двумерного электрофореза и MULDI спектрометрии.

10. Протеомные исследования в медицине.

## **6.2. Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации**

Таблица 7 - Примерные теоретические вопросы и практические задания / задачи к экзамену

Разделы и темы	Примерные теоретические вопросы	Примерные практические задания / задачи
Подготовка биологического материала.	Методы разрушения клеток. Проведение экстракции, оптимизация и осветление экстракта. Методы осаждения белков: высаливание, осаждение в ИЭТ, осаждение минеральными и органическими кислотами, органическими растворителями, осаждение нагреванием. Удаление низкомолекулярных компонентов. Концентрирование белковых растворов. Кристаллизация белков. Лиофильное высушивание.	1. Первым этапом препаративного выделения и/или очистки вещества является: а. экстракция б. лиофилизация в. хроматография г. диализ 2. К методам грубого фракционирования не относятся: а. высаливание б. осаждение в изoeлектрической точке в. осаждение органическими растворителями г. сублимация

Составитель: Жукова Анна Геннадьевна, доктор биологических наук, профессор кафедры естественнонаучных дисциплин