

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ С.А. ЕСЕНИНА»

Утверждаю:

Декан естественно-географического
факультета



С.В. Жеглов

«30» августа 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ БИОХИМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Уровень основной профессиональной образовательной программы:

бакалавриат

Направление подготовки 06.03.01 Биология

Направленность (профиль) подготовки Биоинженерия и
биотехнология

Форма обучения Очная

Сроки освоения ОПОП Нормативный (4 г)

Естественно-географический факультет

Кафедра Биологии и методики ее преподавания

Рязань 2019

ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины Современные методы биохимических исследований является формирование у студентов общепрофессиональных и профессиональных компетенций в области основных современных методов биохимических исследований и практических навыков в планировании и проведении биохимических исследований.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВУЗА

2.1. Дисциплина Б1.В.ДВ.8 Современные методы биохимических исследований относится к вариативной части Блока 1 и является дисциплиной по выбору.

2.2. Для изучения данной дисциплины необходимы следующие предшествующие дисциплины:

Биофизика, биохимия и молекулярная биология

Аналитическая химия

Микробиология, вирусология с освоением безопасной работы с патогенными биологическими агентами, эпидемиологической безопасности при обращении с медицинскими отходами

2.3. Перечень последующих дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной дисциплиной:

Моделирование биосистем

Математические методы в биологии

Эволюция

2.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций:

№ п/п	Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
			Знать	Уметь	Владеть (навыками)
1	2	3	4	5	6
1.	ОПК-5	способностью применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности	1. биохимические особенности функционирования живых организмов; 2. принципы функционирования клеток и молекул; 3. практически наравление в биохимии и молекулярной биологии: их цели, задачи, достижения	1. обобщать и анализировать информацию; 2. на основании биохимических показателей проводить оценку функционирования и состояния живых организмов; 3. в рамках биохимических исследований производить расчеты и строить модели	1. методами оценки и сравнения результатов биохимических исследований; 2. теоретическими основами методов анализа биологических объектов; 3. практически на навыкам и дл проведения экспериментальных научно-исследовательских работ с биологическими объектами
2.	ПК-3	готовностью применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии	1. основные методы биохимических исследований белков, жиров и углеводов; 2. принципы и область	1. критически оценивать исследовательскую информацию; 2. интерпретировать результаты, полученные с	1. навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; 2. основными представлениями о проблемах, исследуемых методами

			применения физико-химических методов исследования в биохимии; 3.методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	использованием различных физико-химических методов анализа; 3.правильно выбрать оптимальный вариант для решения конкретной исследовательской задачи	биохимии и молекулярной биологии; 3.навыками использования учебной, научно-технической и специальной литературы
--	--	--	---	--	--

2.5. Карта компетенций дисциплины.

КАРТА КОМПЕТЕНЦИЙ ДИСЦИПЛИНЫ					
НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ Современныe методы биохимических исследований					
Цель дисциплины	является формирование у студентов общепрофессиональных и профессиональных компетенций в области основных современных методов биохимических исследований и практических навыков в планировании и проведении биохимических исследований				
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие					
Общекультурные компетенции:					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Уровни освоения компетенции
ИНДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ОПК-5	способностью применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических	Знания: 1.биохимические особенности функционирования живых организмов; 2.принципы функционирования клеток и молекул; 3.практические направления в	Лекции Лабораторные занятия Самостоятельная работа	Реферат Собеседование Зачет	ПОРОГОВЫЙ Знать: 1.биохимические особенности функционирования живых организмов Уметь: 1.обобщать и анализировать информацию Владеть:

	<p>основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности</p>	<p>биохимии и молекулярной биологии: их цели, задачи, достижения Умения: 1.обобщать и анализировать информацию; 2.на основании биохимических показателей проводить оценку функционирования и состояния живых организмов; 3.в рамках биохимических исследований производить расчеты и строить модели Владения: 1.методами оценки и сравнения результатов биохимических исследований; 2.теоретическими основами методов анализа биологических объектов; 3.практическими навыками для проведения экспериментальных научно-исследовательских работ с биологическими объектами</p>			<p>1.методами оценки и сравнения результатов биохимических исследований ПОВЫШЕННЫЙ Знать: 1.биохимические особенности функционирования живых организмов; 2.принципы функционирования клеток и молекул; 3.практические направления в биохимии и молекулярной биологии: их цели, задачи, достижения Уметь: 1.обобщать и анализировать информацию; 2.на основании биохимических показателей проводить оценку функционирования и состояния живых организмов; 3.в рамках биохимических исследований производить расчеты и строить модели Владеть: 1.методами оценки и сравнения результатов биохимических исследований; 2.теоретическими основами методов анализа биологических объектов; 3.практическими навыками для проведения экспериментальных научно-исследовательских работ с биологическими объектами</p>
Профессиональные компетенции:					
КОМПЕТЕНЦИИ	Перечень компонентов	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Уровни освоения компетенции	
ИНДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				

ПК-3	<p>готовностью применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии</p>	<p>Знания: 1.основные методы биохимических исследований белков, жиров и углеводов; 2.принципы и область применения физико-химических методов исследования в биохимии; 3.методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</p> <p>Умения: 1.критически оценивать исследовательскую информацию; 2.интерпретировать результаты, полученные с использованием различных физико-химических методов анализа; 3.правильно выбрать оптимальный вариант для решения конкретной исследовательской задачи</p> <p>Владения: 1.навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме</p>	<p>Лекции Лабораторные занятия Самостоятельная работа</p>	<p>Реферат Собеседование Зачет</p>	<p>ПОРОГОВЫЙ Знать: 1.основные методы биохимических исследований белков, жиров и углеводов Уметь: 1.критически оценивать исследовательскую информацию Владеть: 1.навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования</p> <p>ПОВЫШЕННЫЙ Знать: 1.методами оценки и сравнения результатов биохимических исследований; 2.принципы и область применения физико-химических методов исследования в биохимии; 3.методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях Уметь: 1.критически оценивать исследовательскую информацию; 2.интерпретировать результаты, полученные с использованием различных физико-химических методов анализа; 3.правильно выбрать оптимальный вариант для решения конкретной исследовательской задачи</p>
------	--	--	---	--	---

		<p>исследования;</p> <p>2.основными представлениями о проблемах, исследуемых методами биохимии и молекулярной биологии;</p> <p>3. навыками использования учебной, научно-технической и специальной литературы</p>			<p>Владеть:</p> <p>1.навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования</p> <p>2.основными представлениями о проблемах, исследуемых методами биохимии и молекулярной биологии;</p> <p>3.навыками использования учебной, научно-технической и специальной литературы</p>
--	--	---	--	--	---

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы		Всего часов	№ 7
			часов
1		2	3
1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)		52	52
В том числе:			
Лекции (Л)		26	26
Практические занятия (ПЗ)			
Лабораторные работы (ЛР)		26	26
2. Самостоятельная работа студента (всего)		56	56
В том числе		-	-
<i>СРС в семестре:</i>		56	56
Курсовая работа	КП	-	-
	КР		
Другие виды СРС:			
Подготовка реферата		28	28
Подготовка к собеседованию		14	14
Подготовка к зачету		14	14
<i>СРС в период сессии</i>			
Вид промежуточной аттестации	зачет (З),	3	3
	экзамен (Э)		
ИТОГО: Общая трудоемкость	часов	108	108
	зач. ед.	3	3

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Содержание разделов дисциплины

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах
1	2	3	4
7	1	Характеристика основных методов биохимии. Особенности анализа биологических объектов.	Общие вопросы хроматографии. Анализ пищевых продуктов. Особенности методики хроматографического анализа пищевых продуктов. Методы пробоподготовки. Химическое модифицирование компонентов пробы. Обеспечение необходимого уровня эффективности и селективности колонки, обеспечение необходимой чувствительности детектора и полноты детектирования. Выбор адекватного метода количественного определения содержания компонентов в пробе. Оценка погрешностей. История развития хроматографии. Анализ сложных смесей. Многокомпонентные смеси, их типы и разновидности. Особенности методики хроматографического анализа сложных смесей: выбор метода пробоподготовки, фракционирование проб, обеспечение необходимого уровня эффективности и селективности колонки, обеспечение полноты детектирования. Выбор адекватного метода количественного определения содержания компонентов в пробе. Оценка погрешностей. Определение содержания примесей. Аналитические задачи определения содержания примесей. Классификация примесей по химической природе и физическому состоянию. Микропримеси. Особенности методики хроматографического определения содержания примесей: выбор метода пробоподготовки, концентрирование, обеспечение необходимого уровня эффективности и селективности колонки, обеспечение необходимой чувствительности детектора и полноты детектирования. Выбор адекватного метода количественного определения содержания примеси в пробе. Оценка

		погрешностей.
2	Методические основы тонкослойной хроматографии. Бумажная хроматография	Выбор сорбента. Определение активности сорбента. Приготовление силикагеля. Нанесение образцов. Обнаружение хроматограмм. Хранение хроматограмм. Элюирование хроматограмм. Выбор системы растворителей. Хроматографические приборы. Принципиальная схема газового хроматографа. Основные узлы хроматографа, их назначение и принцип действия. Хроматографические колонки. Насадочные и капиллярные колонки. Сорбенты для газовой хроматографии. Неподвижные фазы. Полярность фаз. Селективность фаз. Методики заполнения хроматографической колонки. Подготовка (конденционирование) колонок. Методики ввода пробы в колонку. Детекторы. Принципы работы различных детекторов: ДТП, ДИП, ДЭЗ, ДПФ, ТИД, ФИД и др. Деструктивные и недеструктивные детекторы. Концентрационные и потоковые детекторы. Чувствительность детектора. Порог чувствительности. Инерционность детектора. Линейный диапазон детектора.
3	Электрофорез. Масс-спектрометрия.	Сущность электрофореза. Типы (в жидкой среде, в блоках, на бумаге). Условия использования. Используемые буферные системы. Аппаратура. Детектирование. Отмывка. Приготовление колонок полиакриламидного геля. Подготовка материала для электрофоретического разделения. Проведение электрофореза. Тандемная масс-спектрометрия. Электрораспылительная ионизация.
4	Выделение, очистка, фракционирование основных групп веществ. Гельфильтрация. Расчет молекулярных масс белков.	Очистка белков диализом. Ультрафильтрация. Ультрацентрифугирование. Лиофилизация. Гельфильтрация. Высаливание. Преципитация. Получение и очистка ферментных препаратов. Экстракция, адсорбция, элюция, фракционирование, очистка. Выделение углеводов, липидов, нуклеиновых кислот. Сефадекс. Молекулярные сита. Внешний смеси. Внутренний объем пор геля. Хроматографическая колонка. Фракция. Элюция.

5	Спектроскопические методы: фотоколориметрия, спектрофотометрия, флюорометрия, нефелометрия, поляриметрия, рефрактометрия.	Теоретические основы фотоколориметрического анализа. Закон Бугера -Ламберта - Бера. Подбор светофильтров. Фотоэффект. Сущность поляриметрического метода анализа. Вращение плоскости поляризации. Сущность люминисцентного метода анализа. Сущность рефрактометрического метода анализа. Аппаратура для люминисцентного метода, поляриметрического метода, рефрактометрического метода, колориметрического метода. Флуориметры, режимы сканирования монохроматоров. Криогенные устройства для люминисцентных исследований. Использование импульсных лазеров для кинетических исследований. Приборы для регистрации спектров рассеяния и отражения света. Фурье-спектрометры. Кюветы для исследования веществ в различных областях спектра. Фотометрические величины и количественные законы спектрального анализа: обработка информации. Абсорбционная спектроскопия атомов и молекул, законы поглощения света веществом. Фотометрия и спектрометрия. Люминисцентная спектроскопия, основные законы люминисценции. Спектроскопия отражения и рассеяния света. Координаты спектров пропускания, поглощения, рассеяния света. Спектрофотометрия в видимой и ультрафиолетовой областях. ИК спектрофотометрия. Пламенная спектрофотометрия. Ядерный магнитный резонанс. Электронный парамагнитный резонанс.
6	Ферментативный и иммуноферментный анализ. Радиоизотопные методы.	Сущность и условия ферментного анализа. Активность ферментов и ее регуляция. Условия хранения и приготовления растворов. Расчет активности фермента. Практическое использование. Основы иммуноферментного анализа. Понятия антиген, антитело. Чувствительность и точность метода. Использование. Радиоиммунологический анализ, иммуноферментный анализ, поляризационный флуороиммуноанализ, иммунохроматографический анализ, металлоиммуноанализ, рефрактометрический иммуноанализ.

			Регистрация и измерение радиоактивности. Радиоактивные метки. Вопросы техники безопасности.
	7	Молекулярно-генетические методы исследования в биохимии Полимеразная цепная реакция (ПЦР)	Основные направления использования ПЦР. Преимущества полимеразной цепной реакции. Принцип ПЦР. Компоненты реакционной смеси. Циклический температурный режим. Устройство ПЦР-лаборатории. Разновидности ПЦР.

2.2. Разделы дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестрам)
			Л	ЛР	ПЗ/С	СРС	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
7	1	Характеристика основных методов биохимии. Особенности анализа биологических объектов.	2	4		8	14	Собеседование Реферат 1-2
	2	Методические основы тонкослойной хроматографии. Бумажная хроматография	4	2		8	14	Собеседование Реферат 3
	3	Электрофорез. Масс-спектрометрия.	4	4		8	16	Собеседование Реферат 4-5
	4	Выделение, очистка, фракционирование основных групп веществ. Гельфильтрация. Расчет молекулярных масс белков.	4	2		8	14	Собеседование Реферат 6
	5	Спектроскопические методы: фотоколориметрия, спектрофотометр	4	6		8	18	Собеседование Реферат 7-9

		ия, флюорометрия, нефелометрия, поляриметрия, рефрактометрия.						
	6	Ферментативный и иммуноферментный анализ. Радиоизотопные методы.	4	4		8	16	Собеседование Реферат 10-11
	7	Молекулярно-генетические методы исследования в биохимии Полимеразная цепная реакция (ПЦР)	4	4		8	16	Собеседование Реферат 12-13
		Разделы дисциплины №1-7	26	26		56	108	ПрАт
		ИТОГО за семестр	26	26		56	108	
		ИТОГО	26	26		56	108	

2.3. Лабораторный практикум

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Всего часов
1	2	3	4	5
7	1.	Характеристика основных методов биохимии. Особенности анализа биологических объектов.	Основные методы биохимии	2
			Анализ биологических объектов	2
	2.	Методические основы тонкослойной хроматографии. Бумажная хроматография	Метод хроматографии	2
	3.	Электрофорез. Масс-спектрометрия.	Электрофорез.	2
			Масс-спектрометрия.	2
	4	Выделение, очистка, фракционирование основных групп веществ. Гельфильтрация. Расчет молекулярных масс белков.	Расчет молекулярных масс белков	2
	5	Спектроскопические методы: фотоколориметрия, спектрофотометрия, флюорометрия, нефелометрия, поляриметрия, рефрактометрия.	Фотоколориметрия	2
			Спектрофотометрия,	2
			Флюорометрия	2
	6	Ферментативный и иммуноферментный анализ. Радиоизотопные методы.	Ферментативный и иммуноферментный анализ.	2
			. Радиоизотопные методы	2

	7	Молекулярно-генетические методы исследования в биохимии. Полимеразная цепная реакция (ПЦР)	Молекулярно-генетические методы исследования в биохимии	2
			Полимеразная цепная реакция	2
		ИТОГО в семестре		26
		ИТОГО		26

2.3. Примерная тематика курсовых работ

Курсовые работы по дисциплине не предусмотрены.

3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТА

3.1. Виды СРС

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды СРС	Всего часов
1	2	3	4	5
7	1	Характеристика основных методов биохимии. Особенности анализа биологических объектов.	подготовка к собеседованию-4; подготовка реферата-2; подготовка к зачету-2	8 (4+2+2)
	2	Методические основы тонкослойной хроматографии. Бумажная хроматография	подготовка к собеседованию-4; подготовка реферата-2; подготовка к зачету-2	8 (4+2+2)
	3	Электрофорез. Масс-спектрометрия.	подготовка к собеседованию-4; подготовка реферата-2; подготовка к зачету-2	8 (4+2+2)
	4	Выделение, очистка, фракционирование основных групп веществ. Гельфильтрация. Расчет молекулярных масс белков.	подготовка к собеседованию-4; подготовка реферата-2; подготовка к зачету-2	8 (4+2+2)
	5	Спектроскопические методы: фотоколориметрия, спектрофотометрия, флюорометрия, нефелометрия, поляриметрия, рефрактометрия.	подготовка к собеседованию-4; подготовка реферата-2; подготовка к зачету-2	8 (4+2+2)
	6	Ферментативный и иммуноферментный анализ. Радиоизотопные методы.	подготовка к собеседованию-4; подготовка реферата-2; подготовка к зачету-2	8 (4+2+2)
	7	Молекулярно-генетические методы исследования в биохимии Полимеразная цепная реакция (ПЦР)	подготовка к собеседованию-4; подготовка реферата-2; подготовка к зачету-2	8 (4+2+2)
ИТОГО в семестре:				56
ИТОГО				56

3.2. График работы студента

Семестр № 7

Форма оценочного средства*	Условное обозначение	Номер недели												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Реферат	Реф	+		+		+	+			+		+		+
Собеседование	Сб	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

3.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

3.3.1. Контрольные работы/рефераты

Примерные темы рефератов

1. Расчеты в хроматографии.
2. Принцип работы и область применения высокоэффективной жидкостной хроматографии.
3. Хромато - масс - спектрометрия. Основы метода.
4. Использование ВЭЖХ для анализа антибиотиков.
5. Перспективы использования ВЭЖХ для анализа неорганических соединений.
6. Применение метода ТСХ для анализа наркотических средств.
7. ЯМР спектроскопия. Химический сдвиг и его использование в определении молекулярной структуры органических и металлорганических соединений.
8. Теоретические основы ионообменной хроматографии. Создание оптимальных условий проведения анализа.
9. Капиллярный электрофорез в анализе лекарственных препаратов.
10. Методы детектирования в ТСХ: физические, спектрометрические, химические, биолого-физиологические.
11. Хроматоспектральные методы в экологической экспертизе и биологическом анализе.
12. Использование флуоресцентных зондов для исследования биологических мембран.
13. Масс-спектрометрические методы в биомедицинских исследованиях.
14. Поляризация флуоресценции. Применение поляризации флуоресценции в биохимии и биофизике.
15. Метод спектроскопии комбинационного рассеяния. Преимущества и недостатки метода.
16. Использование ЯМР для изучения белков, полинуклеотидов и малых молекул.
17. Применение метода ультрацентрифугирования в биохимии и биофизике.
18. Электрофорез ДНК в агарозном геле.
19. Специфические электрофоретические методы.

20. Методология проведения полимеразной цепной реакции.
21. Сферы применения полимеразной цепной реакции.
22. Методы биохимических исследований молока.
23. Методы биохимических исследований крови.
24. Прикладное значение биохимических исследований.
25. Перспективы развития методов биохимических исследований

3.3.2 Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студента представлены в электронном пособии: <http://kpfu.ru/portal/docs/F1211162192/Methodicheskie.rekomendacii.po.organizacii.samostoyatelnoj.raboty.studentov.IFMiB.pdf>

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (см. Фонд оценочных средств)

4.2. Рейтинговая система оценки знаний обучающихся по дисциплине

Рейтинговая система в Университете не используется.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература

№ п/п	Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
				В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5	6
1	Биохимия: учебник / И. К. Проскурина. Москва: Академия, 2012.	1-7	7	18	0
2	Практикум по физиологии растений с основами биологической химии: учебное пособие / Е. М. Панкратова. М. : КолосС, 2011	1-7	7	10	0

5.2. Дополнительная литература

№ п/п	Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
				В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5	6
1	2	3	4	5	6

1	Современные проблемы биохимии: Методы исследований : учебное пособие / Е.В. Барковский, С.Б. Бокуть, А.Н. Бородинский и др. ; под ред. А.А. Чиркина. Минск :Вышэйшая школа, 2013. [Электронный ресурс]. - URL: //biblioclub.ru/index.php?page=book&id=235695	1-7	7	ЭБС	-
2	Золин, П.П. Математическое моделирование биохимических процессов с применением регрессионного анализа: монография / П.П. Золин, В.М. Лебедев, В.Д. Конвай. Омск : Омский государственный университет, 2009. [Электронный ресурс]. - URL: //biblioclub.ru/index.php?page=book&id=237561	1-7	7	ЭБС	-
3	Шамраев, А.В. Биохимия : учебное пособие / А.В. Шамраев ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». Оренбург : ОГУ, 2014. 186 с. : [Электронный ресурс]. - URL: //biblioclub.ru/index.php?page=book&id=270262	1-7	7	ЭБС	-

5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

1. Научная библиотека РГУ имени С. А. Есенина [Электронный ресурс] : сайт. – Режим доступа: <http://library.rsu.edu.ru>, свободный (дата обращения: 23.05.2019).

2. Электронный каталог НБ РГУ имени С. А. Есенина [Электронный ресурс] : база данных содержит сведения о всех видах литературы, поступающих в фонд НБ РГУ имени С. А. Есенина. – Рязань, [1990 -]. – Режим доступа: <http://library.rsu.edu.ru/marc>, свободный (дата обращения: 23.05.2019).

3. Университетская библиотека ONLINE [Электронный ресурс] :электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red (дата обращения: 23.05.2019).

4. Юрайт[Электронный ресурс] :электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru> (дата обращения: 23.05.2019).

5. Электронная библиотека студента «Книга Фонд». Режим доступа: <http://www.knigafond.ru/> (дата обращения: 23.05.2019).

6. Универсальная библиотека online. Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru>. (дата обращения: 23.05.2019).

7. Научная электронная библиотека. Режим доступа: <http://elibrary.ru>. (дата обращения: 23.05.2019).

8. Википедия — свободная энциклопедия. [Эл. ресурс]. Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org>. Сайт включает расшифровку терминов и понятий. (дата обращения: 23.05.2019).

5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины

1. Журнал «Молекулярная генетика, микробиология и вирусология»: электронный журнал. URL: <http://www.mgmv.ru>. (дата обращения: 23.05.2019)
2. Журнал «Прикладная биохимия и микробиология»: электронный журнал. URL: <http://www.inbi.ras.ru/pbm/pbm.html>. (дата обращения: 23.05.2019)
3. Журнал «Биохимия»: электронный журнал. URL: <http://www.protein.bio.msu.ru/biokhimiya/> (дата обращения: 23.05.2019)
4. Журнал «Генетика»: электронный журнал. URL: <http://www.naukaran.com/zhurnali/katalog/genetika> (дата обращения: 23.05.2019)
5. Компьютерная справочно-правовая система России «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс] URL: <http://www.consultant.ru/>.
6. Библиотека ГОСТов и нормативных документов [Электронный ресурс] URL: <http://libgost.ru/>. (дата обращения: 23.05.2019)
7. Банк патентов: информационный портал российских изобретателей [Электронный ресурс] URL: <http://bankpatentov.ru/>. (дата обращения: 23.05.2019)

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий:

Стандартно оборудованные лекционные аудитории для проведения интерактивных лекций: видеопроектор, экран настенный, др. оборудование или компьютерный класс.

6.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся:

Видеопроектор, ноутбук, переносной экран. В компьютерном классе должны быть установлены средства MSOffice: Word, Excel, PowerPoint и др.

6.3. Требования к специализированному оборудованию:
Требования к специализированному оборудованию отсутствуют.

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ (Заполняется только для стандарта ФГОС ВПО)

8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и

	попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям (перечисление понятий) и др.
Реферат	Поиск литературы и составление библиографии, использование от 3 до 5 научных работ, изложение мнения авторов и своего суждения по выбранному вопросу; изложение основных аспектов проблемы. Ознакомиться со структурой и оформлением реферата.
Собеседование	Форма учебно-практических занятий, при которой студенты обсуждают сообщения и доклады, выполненные ими по результатам учебных под руководством преподавателя. Преподаватель в этом случае является координатором обсуждений темы собеседования, подготовка к которому является обязательной. Поэтому тема собеседования и основные источники обсуждения предъявляются до обсуждения для детального ознакомления, изучения. Цели обсуждений направлены на формирование навыков профессиональной полемики и закрепление обсуждаемого материала
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Проверка домашних заданий и консультирование посредством электронной почты.
2. Интерактивное общение с помощью электронной почты.
3. Применение средств мультимедиа в образовательном процессе (электронные презентации, видеофильмы).

10. Требования к программному обеспечению учебного процесса (указывается при наличии)

Перечень информационных технологий (лицензионное программное обеспечение, информационно-справочные системы)

Название ПО	№ лицензии
MS Office 2007 russianacdmc open	45472941
MS Windows Professional Russian	47628906
LibreOffice	свободно распространяемая
7-zip	свободно распространяемая
FastStoneImageViewer	свободно распространяемая
FoxitReader	свободно распространяемая

doPdf	свободно распространяемая
VLC media player	свободно распространяемая
ImageBurn	свободно распространяемая
DjVu Browser Plug-in	свободно распространяемая

11. Иные сведения

Приложение 1

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине для промежуточного контроля успеваемости

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции) или её части)	Наименование оценочного средства
1.	Характеристика основных методов биохимии. Особенности анализа биологических объектов.	ОПК-5, ПК-3	Зачет
2.	Методические основы тонкослойной хроматографии. Бумажная хроматография	ОПК-5, ПК-3	
3.	Электрофорез. Масс-спектрометрия.	ОПК-5, ПК-3	
4.	Выделение, очистка, фракционирование основных групп веществ. Гельфильтрация. Расчет молекулярных масс белков.	ОПК-5, ПК-3	
5.	Спектроскопические методы: фотоколориметрия, спектрофотометрия, флюорометрия, нефелометрия, поляриметрия, рефрактометрия.	ОПК-5, ПК-3	
6.	Ферментативный и иммуноферментный анализ. Радиоизотопные методы.	ОПК-5, ПК-3	
7.	Молекулярно-генетические методы исследования в биохимии Полимеразная цепная реакция	ОПК-5, ПК-3	

ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Индекс компетенции	Содержание компетенции	Элементы компетенции	Индекс элемента
ОПК-5	способностью применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности	знать	
		1 биохимические особенности функционирования живых организмов	ОПК5 З1
		2 принципы функционирования клеток и молекул	ОПК5 З2
		3 практические направления в биохимии и молекулярной биологии: их цели, задачи, достижения	ОПК5 З3
		уметь	
		1 обобщать и анализировать информацию	ОПК5 У1
		2 на основании биохимических показателей проводить оценку функционирования и состояния живых организмов	ОПК5 У2
		3 в рамках биохимических исследований производить расчеты и строить модели	ОПК5 У3
		владеть	
		1 методами оценки и сравнения результатов биохимических исследований	ОПК5 В1
		2 теоретическими основами методов анализа биологических объектов	ОПК5 В2
		3 практическими навыками для проведения экспериментальных научно-исследовательских работ с биологическими объектами	ОПК5 В3
		ПК-3	готовностью применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии
1 основные методы биохимических исследований белков, жиров и углеводов	ПК3 З1		
2 принципы и область применения физико-химических методов исследования в биохимии	ПК3 З2		
3 методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	ПК3 З3		
уметь			
1 критически оценивать исследовательскую информацию	ПК3 У1		
2 интерпретировать результаты, полученные с использованием различных физико-химических	ПК3 У2		

		методов анализа	
		З правильно выбрать оптимальный вариант для решения конкретной исследовательской задачи	ПК3 У3
		владеть	
		1 навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования	ПК3 В1
		2 основными представлениями о проблемах, исследуемых методами биохимии и молекулярной биологии	ПК3 В2
		3 навыками использования учебной, научно-технической и специальной литературы	ПК3 В3

КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (ЗАЧЕТ)

№	Содержание оценочного средства	Индекс оцениваемой компетенции и ее элементов
1.	Характеристики физико-химических методов анализа (чувствительность, воспроизводимость, избирательность, предел обнаружения, правильность).	ОПК5 31, ПК3 У2, ПК3 В1
2.	Природа электромагнитного излучения. Спектр электромагнитного излучения. Происхождение спектров. Виды спектров.	ПК3 31, ПК3 У1, ОПК5 В2
3.	Классификация физико-химических методов анализа.	ОПК5 32, ПК3 У2, ПК3 В1
4.	Виды погрешностей при выполнении биохимического анализа, их характеристики и способы устранения.	ОПК5 33, ПК3 У1, ПК3 В2
5.	Классификация оптических методов анализа. Характеристика оптического диапазона электромагнитного излучения. Фотометрия. Спектрофотометрия.	ПК3 32, ОПК5 У2, ПК3 В3
6.	Основной закон светопоглощения. Пропускание. Молярный коэффициент поглощения. Закон аддитивности.	ПК3 33, ОПК5 У1, ПК3 В3
7.	Отклонение от закона Бугера-Ламберта-Бера. Причины отклонения поглощающих свет систем от основного закона.	ПК3 31, ПК3 У3, ПК3 В2
8.	Представление спектров поглощения веществ.	ПК3 33, ОПК5 У3, ОПК5 В1
9.	Аппаратура для измерения поглощения света. Порядок расположения и характеристики основных узлов спектрального прибора.	ПК3 32, ПК3 У3, ОПК5 В3
10.	Монохроматоры и светофильтры. Виды светофильтров и их характеристики.	ОПК5 31, ПК3 У2, ПК3 В1
11.	Происхождение люминесценции. Флуоресценция. Фосфоресценция.	ПК3 31, ПК3 У1, ОПК5 В2
12.	Выход люминесценции. Спектр люминесценции. Закон Стокса-Ломмеля.	ОПК5 32, ПК3 У2, ПК3 В1
13.	Связь интенсивности флуоресценции и концентрации. Тушение флуоресценции. Индуктивно-резонансный перенос энергии.	ОПК5 33, ПК3 У1, ПК3 В2

14.	Аппаратура для измерения флуоресценции.	ПК3 32, ОПК5 У2, ПК3 В3
15.	Флуоресцентные зонды и метки. Использование зондов в биологии.	ПК3 33, ОПК5 У1, ПК3 В3
16.	Поляризация флуоресценции. Применение поляризации флуоресценции в биохимии и биофизике.	ПК3 31, ПК3 У3, ПК3 В2
17.	Метод спектроскопии комбинационного рассеяния. Преимущества и недостатки метода.	ПК3 33, ОПК5 У3, ОПК5 В1
18.	Принцип метода масс- спектрометрии.	ПК3 32, ПК3 У3, ОПК5 В3
19.	Принципиальные схемы масс- спектрометров.	ОПК5 31, ПК3 У2, ПК3 В1
20.	Способы ионизации атомов и молекул. Типы ионов. Расшифровка масс - спектра.	ПК3 31, ПК3 У1, ОПК5 В2
21.	Основы теории ЯМР и ЭПР.	ОПК5 32, ПК3 У2, ПК3 В1
22.	Аппаратура и схемы приборов для снятия ЯМР и ЭПР спектров.	ОПК5 33, ПК3 У1, ПК3 В2
23.	Использование ЯМР для изучения белков, полинуклеотидов и малых молекул.	ПК3 32, ОПК5 У2, ПК3 В3
24.	Химический сдвиг. Факторы, оказывающие влияние на химический сдвиг. Аппаратура и схемы приборов для снятия ЭПР- спектров.	ПК3 33, ОПК5 У1, ПК3 В3
25.	Использование ЭПР в биохимии.	ПК3 31, ПК3 У3, ПК3 В2
26.	Тонкослойная хроматография. Область применения.	ПК3 33, ОПК5 У3, ОПК5 В1
27.	Сущность метода изоэлектрического фокусирования.	ПК3 32, ПК3 У3, ОПК5 В3
28.	Газожидкостная хроматография. Область применения	ОПК5 31, ПК3 У2, ПК3 В1
29.	Принцип электрофореза.	ПК3 31, ПК3 У1, ОПК5 В2
30.	Общие принципы хроматографии.	ОПК5 32, ПК3 У2, ПК3 В1
31.	Принцип диск-электрофореза. Область применения.	ОПК5 33, ПК3 У1, ПК3 В2
32.	Сущность теории теоретических тарелок Мартина и Синджа. Кинетическая теория.	ПК3 32, ОПК5 У2, ПК3 В3
33.	История хроматографии.	ПК3 33, ОПК5 У1, ПК3 В3
34.	Ионообменная хроматография. Сущность метода. Возможности метода.	ПК3 31, ПК3 У3, ПК3 В2
35.	Масс-спектрометрия. Сущность метода. Качественный и количественный анализ	ПК3 33, ОПК5 У3, ОПК5 В1

36.	Классификация методов хроматографии по способу относительного перемещения фаз.	ПК3 32, ПК3 У3, ОПК5 В3
37.	Классификация методов хроматографии по агрегатному состоянию фаз.	ОПК5 31, ПК3 У2, ПК3 В1
38.	Непрерывный (проточный) электрофорез. Сущность метода.	ПК3 31, ПК3 У1, ОПК5 В2
39.	Теоретические основы атомно – эмиссионного спектрального анализа.	ОПК5 32, ПК3 У2, ПК3 В1
40.	Пламя. Структура пламени. Процессы, протекающие в пламени. Газовые смеси, используемые в пламенной фотометрии.	ОПК5 33, ПК3 У1, ПК3 В2
41.	Способы определения концентрации вещества, применяемые в фотометрии пламени.	ПК3 32, ОПК5 У2, ПК3 В3
42.	Факторы, влияющие в фотометрии пламени на получение аналитического сигнала.	ПК3 33, ОПК5 У1, ПК3 В3
43.	Принцип атомно – абсорбционной спектроскопии. Правила Уолша.	ПК3 31, ПК3 У3, ПК3 В2
44.	Устройство атомно – абсорбционных спектрометров. Способы атомизации пробы.	ПК3 33, ОПК5 У3, ОПК5 В1
45.	Источники излучения, применяемые в атомно – абсорбционных спектрометрах. Их устройство и принцип работы.	ПК3 32, ПК3 У3, ОПК5 В3
46.	Особенности введения пробы в атомизатор в атомно – абсорбционной спектрометрии. Метод танталовой лодочки и Дельвса.	ОПК5 31, ПК3 У2, ПК3 В1
47.	Способы улучшения аналитического сигнала в атомно – абсорбционном и атомно – эмиссионном методах спектрального анализа.	ПК3 31, ПК3 У1, ОПК5 В2
48.	Теоретические основы метода центрифугирования. Константа седиментации.	ОПК5 32, ПК3 У2, ПК3 В1
49.	Основные правила седиментации.	ОПК5 33, ПК3 У1, ПК3 В2
50.	Виды и характеристики центрифуг.	ПК3 32, ОПК5 У2, ПК3 В3
51.	Виды центрифугирования.	ПК3 33, ОПК5 У1, ПК3 В3
52.	Теоретические основы рентгенофлуоресцентного метода анализа	ПК3 31, ПК3 У3, ПК3 В2

ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ
(Шкалы оценивания)

Результаты выполнения обучающимся заданий на зачете оцениваются по шкале «зачтено» - «не зачтено».

«зачтено» – оценка соответствует повышенному уровню и выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал,

исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

«зачтено» - оценка соответствует повышенному уровню и выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос или выполнении заданий, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

«зачтено» - оценка соответствует пороговому уровню и выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, демонстрирует недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

«не зачтено» - оценка выставляется обучающемуся, который не достигает порогового уровня, демонстрирует непонимание проблемы, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.