

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой  
медицинской биохимии и микробиологии



Т.Н.Попова

24.03.2023г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Б1.В.08 Спецпрактикум по биомедицине

1. Код и наименование направления подготовки/специальности: 06.03.01 Биология
2. Профиль подготовки/специализация: «Биомедицина»
3. Квалификация (степень) выпускника: бакалавр
4. Форма обучения: Очная
5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: кафедра медицинской биохимии и микробиологии
6. Составители программы:  
Попова Т.Н., д.б.н., проф., зав. кафедрой  
Агарков А. А., к.б.н., доцент  
Матасова Л.В., к.б.н., доцент  
Рахманова Т.Н., к.б.н., доцент  
Веровкин А.Н., к.б.н., доцент
7. Рекомендована:  
НМС медико-биологического факультета, протокол №24.03.2023г
8. Учебный год: 2021-2022; 2022-2023; 2023-2024 Семестр(ы): 4-7

**9. Цели и задачи учебной дисциплины:** Цель - сформировать у студентов понимание принципов, условий применимости и ограничений в использовании практических методов качественного, количественного анализа биологических материалов.

Задачи - обеспечить наличие у студента в результате изучения данного курса: современных представлений о принципах и технике качественного, количественного и структурного анализа образцов для исследования и постановки диагноза; обучить студентов пониманию биохимических и биофизических методов исследования

**10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Учебная дисциплина «Спецпрактикум» относится к Профессиональному циклу дисциплин Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.03.01 Биология (бакалавр) и входит в вариативную часть (обязательные дисциплины профильной подготовки) этого цикла.

**Основные знания, необходимые для изучения дисциплины формируются:** в цикле гуманитарных и социально-экономических дисциплин, в том числе дисциплинами: философия, биоэтика, психология, педагогика, история биологии, латинский язык; в цикле математических, естественнонаучных, медико-биологических дисциплин, в том числе дисциплинами: физика, математика; информатика; общая и неорганическая химия; аналитическая химия, органическая химия; зоология, ботаника; анатомия человека, физиология человека и животных, микробиология, биохимия;

**Дисциплина является предшествующей для:** молекулярной биологии, биофизики, свободнорадикальных процессов в биологических системах, интеграции процессов обмена веществ в организме, иммунного статуса и его нарушений.

**11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников):**

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ПК-1	способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ	знать: устройство и принципы работы современной аппаратуры и оборудования для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ
		уметь: эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ
		владеть (иметь навык(и)): методами работы на современном оборудовании для проведения биохимических исследований
ПК-2	способность применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных карт	знать: принципы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок
		уметь: излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты

	записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований	полевых и лабораторных биологических исследований  владеть (иметь навык(и)): навыками работы с вычислительной техникой для обработки результатов исследований и составления отчетов и обзоров по проделанной работе
ПК-8	способность использовать основные технические средства поиска научно-биологической информации, универсальные пакеты прикладных компьютерных программ, создавать базы экспериментальных биологических данных, работать с биологической информацией в глобальных компьютерных сетях	знать: технологии поиска научно-биологической информации, универсальные пакеты прикладных компьютерных программ  уметь: осуществлять поиск необходимой информации и проводить ее анализ с помощью специализированного программного обеспечения  владеть (иметь навык(и)): навыками работы с биологической информацией в глобальных компьютерных сетях

**12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час. — 10/360.**

**Форма промежуточной аттестации зачет**

**13. Виды учебной работы**

Вид учебной работы	Трудоемкость				
	Всего	По семестрам			
		4 семестр	5 семестр	6 семестр	7 семестр
Аудиторные занятия	220	28	64	64	64
в том числе:	лекции				
	практические				
	лабораторные	220	28	64	64
Самостоятельная работа	140	44	26	26	44
в том числе: курсовая работа (проект)					
Форма промежуточной аттестации (зачет – 0 час. / экзамен – ___ час.)					
Итого:	360	72	90	90	108

**13.1. Содержание дисциплины**

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
	<b>1. Лекции</b>	
	<b>2. Практические занятия</b>	
	<b>3. Лабораторные работы</b>	

3.1	Техника безопасности в биохимической лаборатории. Способы выражения концентрации веществ в биохимии. рН – метрия.	Техника выполнения работ в биохимической лаборатории. Способы выражения концентрации веществ в биохимии. Пересчет различных концентраций. рН-метрия. Буферные растворы для биологических исследований. Приготовление буферных растворов заданной молярности и кислотности.
3.2	Спектрофотометрический метод анализа.	Спектрофотометрический метод анализа. Основные характеристики оптического излучения. Спектральные области электромагнитного излучения. Законы поглощения света веществом. Применение спектральных методов в биологии. Основные технические характеристики спектрофотометров (СФ-26, СФ-46, СФ-56). Исследование спектров поглощения нативной сыворотки крови доноров. Определение концентрации исследуемого вещества (бычьего сывороточного альбумина) в растворе спектрофотометрическим методом. Способы выражения активности ферментов. Методы определения ферментативной активности. Способы измерения скорости ферментативных реакций спектрофотометрическим методом. Оптический тест Варбурга для дегидрогеназ. Определение активности НАДФ-изоцитратдегидрогеназы в печени крысы спектрофотометрическим методом. Подбор оптимальных условий для измерения активности фермента.
3.3	Оценка интенсивности свободнорадикальных процессов и активности антиоксидантной системы организма.	Способы моделирования различных патологических состояний у крыс. Получение различных материалов для исследований. Свободные радикалы, их роль в живых организмах. Активные формы кислорода. Применение метода хемилюминесценции для оценки интенсивности свободнорадикальных процессов в практике научных исследований и лабораторной диагностики. Исследование интенсивности процессов свободнорадикального окисления в слюне методом Fe-индуцированной биохемилюминесценции. Продукты пероксидного окисления липидов – первичные, вторичные, конечные. Определение содержания вторичных продуктов ПОЛ (малонового диальдегида) спектрофотометрическим методом. Апоптоз. Влияние АФК на программируемую гибель клеток. Оценка степени фрагментации ДНК как показателя развития апоптоза. Повреждение белков при окислительном стрессе. Оценка окислительной модификации белков. Системы обезвреживания свободных радикалов в живых организмах. Ферментативные антиоксиданты: супероксиддисмутаза, каталаза, глутатионпероксидаза, глутатионредуктаза, глутатионтрансфераза. Определение активности антиоксидантных ферментов спектрофотометрическим методом. Неферментативное звено антиоксидантной системы. Определение содержания α-токоферола – низкомолекулярного антиоксиданта липидной фазы - в биопробах. Определение содержания восстановленного глутатиона – важнейшего водорастворимого антиоксиданта - в биологических образцах. Определение содержания цитрата – низкомолекулярного антиоксиданта водной фазы - в тканях крыс. Итоговое занятие. Определение активности ферментов, участвующих в метаболизме цитрата - цитратсинтазы и аконитатгидратазы - в тканях крыс.
3.4	Методы выделения и очистки ферментов. Исследование свойств ферментов.	Методы определения содержания белка. Определение концентрации белка по методу Лоури и по биуретовой реакции. Построение калибровочных графиков с использованием растворов БСА. Методы исследования кинетических параметров каталитического действия ферментов. Зависимость скорости ферментативной реакции от концентрации субстрата. Построение кривых зависимости скорости ферментативной реакции от концентрации субстрата по экспериментальным точкам. Определение константы Михаэлиса-Ментен и максимальной скорости реакции графическим методом. Факторы, влияющие на активность ферментов (рН, температура). Определение рН-оптимума ферментативной реакции для глутатионредуктазы и глутатионпероксидазы из печени крыс. Определение температурного оптимума и энергии активации

		<p>ферментативной реакции, расчет констант температурной инактивации ферментов (ГР, ГП) из печени крыс в условиях нормы и при развитии экспериментального токсического гепатита. Регуляция активности ферментов с помощью активаторов и ингибиторов. Типы ингибирования. Определение типа ингибирования НАД-малатдегидрогеназы, глутатионпероксидазы и глутатионредуктазы сульфатом меди по экспериментальным точкам в координатах Диксона и Лайнуивера-Берка. Расчет величины <math>K_i</math> графическим методом.</p> <p>Статистическая обработка полученных результатов. Использование компьютерных программ для статистической обработки и представления данных в графическом виде. Экстракция ферментов из клеток и субклеточных органелл. Центрифугирование. Виды центрифугирования: препаративное и аналитическое.</p> <p>Разделение субклеточных фракций гепатоцитов крыс методом дифференциального центрифугирования.</p> <p>Методы очистки ферментов. Фракционирование белков кислотами, органическими растворителями, солями. Подбор оптимальных условий высаливания НАДФ-малатдегидрогеназы, глутатионпероксидазы и глутатионредуктазы из печени крыс сульфатом аммония.</p> <p>Хроматографические методы фракционирования веществ. Разделение белков по молекулярным массам. Принцип гель-фильтрации. Типы сефадексов и их характеристики.</p> <p>Приготовление колонки с сефадексом G-25. Отделение полученных в результате высаливания препаратов НАДФ-малатдегидрогеназы, глутатионпероксидазы и глутатионредуктазы от низкомолекулярных соединений с помощью гель-фильтрации на сефадексе G-25.</p> <p>Теоретические основы разделения белков с помощью ионообменной хроматографии. Основные типы катионитов и анионитов, используемые в практике биохимических исследований. Методические приемы проведения ионообменной хроматографии с помощью ступенчатого градиента. Применение ионообменной хроматографии на ДЭАЭ-целлюлозе в ступенчатом градиенте КСI для очистки НАДФ-малатдегидрогеназы из печени крыс.</p> <p>Методические приемы проведения ионообменной хроматографии с помощью линейного градиента. Применение ионообменной хроматографии на ДЭАЭ-целлюлозе в линейном градиенте КСI для очистки глутатионпероксидазы и глутатионредуктазы из печени крыс.</p> <p>Определение молекулярной массы белков методом гель-хроматографии. Техника работы с сефадексом G-150.</p> <p>Приготовление колонки с сефадексом G-150. Калибровка колонки с сефадексом G-150 с помощью голубого декстрана.</p> <p>Очистка НАДФ-малатдегидрогеназы, глутатионпероксидазы и глутатионредуктазы на колонке с сефадексом G-150 и определение молекулярной массы фермента.</p> <p>Расчет результатов очистки ферментов и построение таблиц очистки.</p> <p>Электрофорез. Физико-химические основы метода. Электрофоретическая подвижность. Подготовка реактивов для электрофореза в полиакриламидном геле. Основы проведения электрофореза на специфичность.</p> <p>Приготовление пластинок полиакриламидного геля для проведения пластинчатого электрофореза.</p> <p>Разделение белков методом электрофореза в полиакриламидном геле. Окрашивание гелей на белок с помощью кумасси голубого и нитрата серебра.</p> <p>SDS- электрофорез. Физико-химические основы метода и применение. Подготовка реактивов для SDS-электрофореза. Приготовление гелей для проведения SDS- электрофореза. Разделение белков на субъединицы методом SDS-электрофореза. Окрашивание гелей на белок с помощью кумасси голубого и нитрата серебра.</p>
3.5	Некоторые биохимические методы диагностики патологий.	<p>Титриметрические методы. Физико-химические основы и принцип метода. Виды титриметрии.</p> <p>Определение содержания хлоридов в сыворотке крови</p>

		<p>титриметрическим методом.</p> <p>Оценка состояния энергетического обмена в ткани головного мозга. Определение уровня лактата как показателя интенсивности анаэробного гликолиза по лактатдегидрогеназному методу.</p> <p>Оценка состояния энергетического обмена в ткани головного мозга. Определение уровня пирувата по пируватдегидрогеназному методу.</p> <p>Механизм действия адреналина. Определение концентрации адреналина в сыворотке крови.</p> <p>Методы определения и классификации витаминов.</p> <p>Колориметрический метод определения содержания аскорбиновой кислоты в плазме.</p> <p>Ферменты в клинической лабораторной диагностике. Методы исследования. Определение активности ферментов унифицированными методами: АлАТ, АсАТ, щелочная фосфатаза, амилаза крови и мочи.</p> <p>Самостоятельная работа.</p> <p>Методы исследования углеводного обмена и пигментного.</p> <p>Самостоятельное проведение лабораторных анализов.</p> <p>Исследование белкового обмена. Определение мочевины, креатинина, мочевой кислоты, тимоловой пробы. Свертывающая система крови. Самостоятельное проведение анализов.</p> <p>Исследование липидного и минерального обмена.</p> <p>Самостоятельное определение этих показателей в сыворотке крови.</p> <p>Исследование мочи: определение белка, глюкозы, кетоновых тел, желчных пигментов.</p> <p>Микроскопия осадка мочи в норме и при патологии.</p> <p>Самостоятельное проведение лабораторных исследований.</p> <p>Методы количественного исследования осадка мочи: метод Нечипоренко. Самостоятельный подсчет в моче количества эритроцитов в камере Горяева.</p> <p>Исследование мокроты. Описание общих свойств мокроты.</p> <p>Микроскопия нативных препаратов. Самостоятельная работа.</p> <p>Микроскопия окрашенных препаратов на эозинофилы и микобактерии туберкулеза. Просмотр учебных препаратов.</p> <p>Самостоятельная микроскопия препаратов.</p> <p>Копрологическое исследование, исследование нативных препаратов.</p> <p>Копрологические исследования при заболеваниях ЖКТ (норма и патология). Самостоятельное проведение лабораторных исследований.</p> <p>Лабораторные исследования при кожно-венерологических заболеваниях. Микроскопия при заболеваниях: лептотрикс, гарднереллы, ЗППП.</p> <p>Лабораторные исследования при заболеваниях: трихомонады, гонорея. Микроскопия учебных препаратов.</p> <p>Приготовление нативных препаратов при исследовании на простейшие. Микроскопия учебных препаратов.</p> <p>Изучение морфологии малярийных плазмодиев в мазке крови и толстой капле. Микроскопия учебных препаратов.</p> <p>Микроскопия учебных препаратов по медицинской паразитологии.</p> <p>Клиническая гематология. Исследование на общий анализ крови.</p> <p>Морфология клеток крови. Микроскопия гемограмм в норме.</p> <p>Самостоятельное проведение лабораторных исследований.</p>
3.6	Медицинская микробиология	<p>Правила работы и техника безопасности в бактериологических лабораториях. Оборудование.</p> <p>Подготовка лабораторной посуды.</p> <p>Микроскопические методы исследования:</p> <p>а) Приготовление мазков. Методы окраски. Микроскопия.</p> <p>б) Определение морфологии и отношения к окраске по Граму неизвестных бактерий.</p> <p>Микробиологические методы исследования:</p> <p>а) Приготовление питательных сред.</p> <p>б) Техника посевов культур микроорганизмов.</p> <p>в) Идентификация культур бактерий (культуральные, биохимические свойства).</p> <p>Методы изучения антимикробного действия антибиотиков.</p> <p>Серологические методы исследования.</p>

		<p>Правила отбора и доставки материала на бактериологические исследования.</p> <p>Оформление сопроводительной документации.</p> <p>Анализ результатов лабораторных исследований.</p> <p>Микробиологическая диагностика стафилококковых инфекций.</p> <p>Микробиологическая диагностика стрептококковых инфекций.</p> <p>Микробиологическая диагностика гнойно-воспалительных заболеваний, вызванных условно-патогенными микроорганизмами (Proteus sp., Ps. aeruginosa, E. coli и др.).</p> <p>Лабораторная диагностика эшерихиозов.</p> <p>Лабораторная диагностика дизентерии.</p> <p>Лабораторная диагностика сальмонеллезов, паратифов, брюшного тифа.</p> <p>Лабораторная диагностика холеры.</p> <p>Лабораторная диагностика пищевых токсикоинфекций бактериальной природы.</p> <p>Лабораторная диагностика кишечного дисбактериоза.</p> <p>Лабораторная диагностика пневмоний и ОРЗ.</p> <p>Лабораторная диагностика менингококковой инфекции.</p> <p>Лабораторная диагностика коклюша.</p> <p>Лабораторная диагностика дифтерии.</p> <p>Лабораторная диагностика гонореи.</p> <p>Лабораторная диагностика негонорейных уретритов и мочеполовых инфекций.</p> <p>Лабораторная диагностика ООИ.</p> <p>Лабораторная диагностика туберкулеза.</p> <p>Знакомство с методом полимеразно-цепной реакции.</p> <p>Микробиологические методы исследования окружающей среды.</p> <p>Микрофлора воды.</p> <p>Микрофлора воздуха.</p> <p>Микрофлора почвы.</p> <p>Санитарно-бактериологические исследования предметов обихода и пищевых продуктов.</p> <p>Контроль стерильности перевязочного материала и хирургических инструментов.</p> <p>Бактериологическое исследование материала из аптек.</p>
--	--	---

### 13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1	Техника безопасности в биохимической лаборатории. Способы выражения концентрации веществ в биохимии. рН – метрия.			8	16	24
2	Спектрофотометрический метод анализа.			10	20	30
3	Оценка интенсивности свободнорадикальных процессов и активности антиоксидантной системы организма.			60	30	90
4	Методы выделения и очистки ферментов. Исследование свойств ферментов.			50	26	76
5	Некоторые биохимические методы диагностики патологий.			58	30	88
6	Медицинская микробиология			34	18	52
	Итого:			220	140	360

### 14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

В соответствии с требованиями ФГОС ВО реализация компетентного подхода должна предусматривать широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. Каждый обучающийся обеспечен доступом к библиотечным фондам Университета и кафедры. При изучении дисциплины предусмотрена

работа студента в группе, формирующая чувство коллективизма и коммуникабельность; а также самостоятельная работа, способствующая формированию активной жизненной позиции поведения, аккуратности, дисциплинированности. Текущий контроль усвоения определяется устным опросом в ходе занятий, ответами на тестовые задания. Способность к творческой деятельности и поиску новых решений определяется подбором ситуационных задач. Помимо индивидуальных оценок, должны использоваться оппонирование студентами рефератов друг друга и рецензирование ответов на коллоквиуме. В конце изучения учебной дисциплины проводится контроль знаний в виде зачета. При реализации дисциплины используются элементы электронного обучения и дистанционные образовательные технологии.

**15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины** (список литературы оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ и используется общая сквозная нумерация для всех видов источников)

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1.	Федоровский, Н.Н. Фотометрические методы анализа : учебное пособие / Н.Н. Федоровский, Л.М. Якубович, А.И. Марахова. – 2-е изд., стер. – Москва : ФЛИНТА, 2017. – 73 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=114480">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=114480</a>
2.	Остроглазов, Е.С. Лабораторный практикум по биохимии : учебное пособие : [16+] / Е.С. Остроглазов, Т.А. Новикова, И.Е. Евремова ; Российский государственный педагогический университет имени А. И. Герцена. – Санкт-Петербург : Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена (РГПУ), 2018. – 80 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=577818">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=577818</a>

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
3.	Большой практикум по биохимии : учебно-методическое пособие для вузов : / Воронеж. гос. ун-т ; сост.: О.А. Сафонова, А.В. Макеева, Т.Н. Попова .— Воронеж : ИПЦ ВГУ, 2011 .— 107 с. : - <a href="http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m11-102.pdf">http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m11-102.pdf</a> .
4.	Фаллер Д.М. Молекулярная биология клетки : руководство для врачей / Д. М. Фаллер, Д. Шилдс. –М. Бином-Пресс, 2012. –256 с.
5.	Аналитическая химия : в 3 т. / под ред. Л.Н. Москвина .— М. : Academia, 2008. – Т. 1: Методы идентификации и определения веществ.— 574 с.; Т. 2: Методы разделения веществ и гибридные методы анализа. - 299 с.
6.	Вершинин В.И. Аналитическая химия : учебник / В.И. Вершинин, И.В. Власова, И.А. Никифорова .— М. : Academia, 2011 .— 442 с.
7.	Детерман Г. Гель-хроматография / Г.Детерман. – М.: Мир, 1970. – 252с.
8.	Клиническая оценка лабораторных тестов: под ред. Т.У. Тица. – М.: Медицина, 1986. – 480с.
9.	Молекулярная клиническая диагностика. Методы / Под ред. С. Херрингтона, Дж. Макги. - М.: Мир, 1999. - 558 с.
10.	Методы оценки оксидативного статуса / Попова Т.Н., Матасова Л.В., Семенихина А.В., Рахманова Т.И., Сафонова О.А., Макеева А.В. – Воронеж, 2009. – 62с.
11.	Мешкова Н.П. Практикум по биохимии / Н.П. Мешкова, С.Е. Северин. – М.: Мир, 1979. – 430с.
12.	Кочетов Г.А. Практическое руководство по энзимологии / Г.А. Кочетов. – М.: Высш. шк., 1980. – 272с
13.	Прохорова М.И. Методы биохимических исследований / М.И. Прохорова. – Л., Изд-во ЛГУ, 1982. – 272с.
14.	Диксон М. Ферменты: в 3 т. / М. Диксон, Э. Уэбб. – М.: Мир, 1982. – Т. 3. – 605с.
15.	Диксон М. Ферменты: в 3 т. / М. Диксон, Э. Уэбб. – М.: Мир, 1982. – Т. 2. – 515с.
16.	Остерман Л.А. Хроматография белков и нуклеиновых кислот / Л.А. Остерман. – М.: Наука, 1985. – 536с.
17.	Клиническая биохимия / Под ред. В.А. Ткачука. - М.: Гэотар-Мед, 2004. - 512 с.
18.	Медицинская лабораторная диагностика (программы и алгоритмы). Справочник / Под ред. А.И. Карпищенко. - СПб.: Интермедика, 1997. - 304 с.
19.	Лившиц В.М. Биохимические анализы в клинике / В.М. Лившиц, В.И. Сидельникова. – Воронеж: Изд-во Воронеж. ун-та, 1995. – 222 с.
20.	Свободнорадикальные процессы в биосистемах / Т.Н. Попова [и др.]. – Старый Оскол: ИПК Кириллица, 2008. – 192 с.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет)\*:

№ п/п	Ресурс
1.	<a href="http://www.lib.vsu.ru">www.lib.vsu.ru</a>
2.	<a href="http://www.molbiol.ru">MOLBIOL. RU – Классическая и молекулярная биология (http://www.molbiol.ru)</a> .
3.	<a href="http://www.pubmed.com">National Center for Biotechnology Information /US National Library of Medicine (http://www.pubmed.com)</a> .
4.	<a href="https://biblioclub.ru/">https://biblioclub.ru/</a> - «Университетская библиотека online»
5.	Курс «Спецпрактикум по биомедицине» на образовательном портале «Электронный университет ВГУ» <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=6273">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=6273</a>



\* Вначале указываются ЭБС, с которыми имеются договора у ВГУ, затем открытые электронно-образовательные ресурсы

## 16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы (учебно-методические рекомендации, пособия, задачки, методические указания по выполнению практических (контрольных) работ и др.)

№ п/п	Источник
1.	Барышева, Е. Биохимия крови: лабораторный практикум / Е. Барышева, К. Бурова ; Оренбургский государственный университет. – Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2013. – 141 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=259195">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=259195</a>

## 17. Информационные технологии, используемые для реализации учебной дисциплины, включая программное обеспечение и информационно-справочные системы (при необходимости)

1. Информационно-обучающая среда Moodle
2. Организация взаимодействия со студентами посредством электронной почты:  
Агарков Александр Алексеевич [agalalek@mail.ru](mailto:agalalek@mail.ru)  
Веревкин Алексей Николаевич [verevkin@bio.vsu.ru](mailto:verevkin@bio.vsu.ru)  
Матасова Лариса Владимировна [matasova@bio.vsu.ru](mailto:matasova@bio.vsu.ru)  
Рахманова Татьяна Ивановна [rtyana@mail.ru](mailto:rtyana@mail.ru)

Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах Антиплагиат.ВУЗ, 2019.91375 от 01.04.2019,

## 18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия), для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Специализированная мебель, дозаторы, лабораторная посуда, шприцы, капилляры, центрифуга BioSan LMC-3000, высокоскоростная центрифуга Sigma 3-30 KS, центрифуга Eppendorf 5702, спектрофотометр Hitachi U-1900, спектрофотометр СФ-56А, биохемилюминометр БХЛ-07, холодильник-морозильник Stinol-116, кельвинатор SANYO, вытяжной шкаф, прибор для вертикального электрофореза VE-2M, источник питания для электрофореза «Эльф-8», весы ВЛТ-150, весы A and N GR-200, шейкер, гомогенизатор, рН-метр Анион 4100, дистиллятор ДЭ-10, автоклав СПГА-100-1-НН, автоклав Melag 17.

## 19. Фонд оценочных средств:

### 19.1. Перечень компетенций с указанием этапов формирования и планируемых результатов обучения

Код и содержание компетенции (или ее части)	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции посредством формирования знаний, умений, навыков)	Этапы формирования компетенции (разделы (темы) дисциплины или модуля и их наименование)	ФОС* (средства оценивания)
ПК-1 способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ	знать: устройство и принципы работы современной аппаратуры и оборудования для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ	1. Техника безопасности в биохимической лаборатории. Способы выражения концентрации веществ в биохимии. рН – метрия. 2. Спектрофотометрический метод анализа. 3. Оценка интенсивности свободнорадикальных процессов и активности антиоксидантной системы организма. 4. Методы выделения и очистки ферментов. Исследование свойств	Собеседование, Защита лабораторных работ

		ферментов. 5. Некоторые биохимические методы диагностики патологий. 6. Медицинская микробиология	
	уметь: эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ	Техника безопасности в биохимической лаборатории. Способы выражения концентрации веществ в биохимии. рН – метрия. 2. Спектрофотометрический метод анализа. 3. Оценка интенсивности свободнорадикальных процессов и активности антиоксидантной системы организма. 4. Методы выделения и очистки ферментов. Исследование свойств ферментов. 5. Некоторые биохимические методы диагностики патологий. 6. Медицинская микробиология	Собеседование, Защита лабораторных работ
	владеть (иметь навык(и)): методами работы на современном оборудовании для проведения биохимических исследований	Техника безопасности в биохимической лаборатории. Способы выражения концентрации веществ в биохимии. рН – метрия. 2. Спектрофотометрический метод анализа. 3. Оценка интенсивности свободнорадикальных процессов и активности антиоксидантной системы организма. 4. Методы выделения и очистки ферментов. Исследование свойств ферментов. 5. Некоторые биохимические методы диагностики патологий. 6. Медицинская микробиология	Собеседование, Защита лабораторных работ
ПК-2 способность применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических	знать: принципы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок	Техника безопасности в биохимической лаборатории. Способы выражения концентрации веществ в биохимии. рН – метрия. 2. Спектрофотометрический метод анализа. 3. Оценка интенсивности свободнорадикальных процессов и активности антиоксидантной системы организма. 4. Методы выделения и очистки ферментов. Исследование свойств ферментов. 5. Некоторые	Собеседование, Защита лабораторных работ

исследований		биохимические методы диагностики патологий. 6. Медицинская микробиология	
	уметь: излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований	Техника безопасности в биохимической лаборатории. Способы выражения концентрации веществ в биохимии. рН – метрия. 2. Спектрофотометрический метод анализа. 3. Оценка интенсивности свободнорадикальных процессов и активности антиоксидантной системы организма. 4. Методы выделения и очистки ферментов. Исследование свойств ферментов. 5. Некоторые биохимические методы диагностики патологий. 6. Медицинская микробиология	Собеседование, Защита лабораторных работ
	владеть (иметь навык(и)): навыками работы с вычислительной техникой для обработки результатов исследований и составления отчетов и обзоров по проделанной работе	Техника безопасности в биохимической лаборатории. Способы выражения концентрации веществ в биохимии. рН – метрия. 2. Спектрофотометрический метод анализа. 3. Оценка интенсивности свободнорадикальных процессов и активности антиоксидантной системы организма. 4. Методы выделения и очистки ферментов. Исследование свойств ферментов. 5. Некоторые биохимические методы диагностики патологий. 6. Медицинская микробиология	Собеседование, Защита лабораторных работ
ПК-8 способность использовать основные технические средства поиска научно-биологической информации, универсальные пакеты прикладных компьютерных программ, создавать базы экспериментальных биологических данных, работать с биологической информацией в глобальных компьютерных сетях	знать: технологии поиска научно-биологической информации, универсальные пакеты прикладных компьютерных программ	Техника безопасности в биохимической лаборатории. Способы выражения концентрации веществ в биохимии. рН – метрия. 2. Спектрофотометрический метод анализа. 3. Оценка интенсивности свободнорадикальных процессов и активности антиоксидантной системы организма. 4. Методы выделения и очистки ферментов. Исследование свойств ферментов. 5. Некоторые биохимические методы	Собеседование, Защита лабораторных работ

		диагностики патологий. 6. Медицинская микробиология	
	уметь: осуществлять поиск необходимой информации и проводить ее анализ с помощью специализированного программного обеспечения	Техника безопасности в биохимической лаборатории. Способы выражения концентрации веществ в биохимии. рН – метрия. 2. Спектрофотометрический метод анализа. 3. Оценка интенсивности свободнорадикальных процессов и активности антиоксидантной системы организма. 4. Методы выделения и очистки ферментов. Исследование свойств ферментов. 5. Некоторые биохимические методы диагностики патологий. 6. Медицинская микробиология	Собеседование, Защита лабораторных работ
	владеть (иметь навык(и)): навыками работы с биологической информацией в глобальных компьютерных сетях	Техника безопасности в биохимической лаборатории. Способы выражения концентрации веществ в биохимии. рН – метрия. 2. Спектрофотометрический метод анализа. 3. Оценка интенсивности свободнорадикальных процессов и активности антиоксидантной системы организма. 4. Методы выделения и очистки ферментов. Исследование свойств ферментов. 5. Некоторые биохимические методы диагностики патологий. 6. Медицинская микробиология	Собеседование, Защита лабораторных работ
<b>Промежуточная аттестация</b>			<b>КИМ</b>

\* В графе «ФОС» в обязательном порядке перечисляются оценочные средства текущей и промежуточной аттестаций.

## 19.2 Описание критериев и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при промежуточной аттестации

Для оценивания результатов обучения на зачете с оценкой используется 4-балльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения.

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
---------------------------------	--------------------------------------	--------------

<i>Всесторонние и глубокие знания, полное обоснованное изложение характеристик основных методов биохимического анализа, в том числе, теоретического обоснования методов и подходов, диапазона применения отдельных методов, критериев выбора оптимального метода. Наличие представлений о комплексном использовании аналитических подходов в биохимическом анализе. Безупречное выполнение в процессе изучения дисциплины всех заданий, предусмотренных формами текущего контроля. Владение методами оценки результатов биохимического анализа, умение пользоваться информационными технологиями в аналитической биохимии.</i>	<i>Повышенный уровень</i>	<i>Отлично</i>
<i>Полное знание учебного материала, предусмотренного рабочей программой, успешное выполнение всех заданий, предусмотренных формами текущего контроля. Ответ обоснован, аргументирован. Допущены незначительные ошибки, неточности, которые исправлены после замечаний преподавателя.</i>	<i>Базовый уровень</i>	<i>Хорошо</i>
<i>Знание основных положений программы. Ответ неполный, без обоснований, объяснений. Слабые знания принципов методов биохимического анализа. Значительные затруднения в вопросах комплексного использования аналитических подходов в биохимическом анализе. Ошибки устраняются по дополнительным вопросам преподавателя.</i>	<i>Пороговый уровень</i>	<i>Удовлетворительно</i>
<i>Знания несистематические, отрывочные. В ответах допущены грубые, принципиальные ошибки. Затруднения в формулировании основных определений, при решении задач, которые не устранены после наводящих вопросов.</i>	<i>–</i>	<i>Неудовлетворительно</i>

### **19.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

#### **19.3.1 Перечень вопросов к зачету:**

1. Виды и задачи лабораторных служб. Клинико-диагностические лаборатории. Правила GLP.
2. Общеклиническое исследование мочи. Пробоподготовка. Исследование физических свойств. Определение глюкозы в моче.
3. Общеклиническое исследование мочи. Определение белка, кетоновых тел, амилазы в моче.
4. Микроскопия осадков мочи в норме и при патологии.
5. Количественные методы анализа осадка мочи.
6. Исследование слюны. Определение параметров минерального обмена и pH.
7. Исследование мокроты. Описание общих свойств мокроты. Микроскопия препаратов.
8. Копрологические исследования при заболеваниях ЖКТ. Микроскопия препаратов.
9. Моделирование патологических состояний у крыс. Модели поражения печени. Введение тетрахлорметана.
10. Исследования сыворотки крови при поражении печени. Осадочные пробы.
11. Определение активности гамма-глутамилтранспептидазы и щелочной фосфатазы в сыворотке крови крыс.
12. Системы обезвреживания свободных радикалов в живых организмах. Ферментативные антиоксиданты. Определение активности супероксиддисмутазы спектрофотометрическим методом.
13. Определение активности глутатионпероксидазы и глутатионредуктазы в биопробах.
14. Неферментативное звено антиоксидантной системы. Определение содержания альфа-токоферола в биопробах. Определение цитрата в тканях и сыворотке крови.
15. Методы исследования антиоксидантной активности in vitro. Гашение индуцированной биохемилюминесценции сыворотки крови аскорбатом и липоевой кислотой
16. Определение биохемилюминесценции желточных липопротеинов в присутствии ионов железа. Влияние аскорбата и липоевой кислоты.
17. Определение вторичных продуктов пероксидного окисления липидов по реакции с тиобарбитуровой кислотой в норме, при патологии и действии антиоксидантов.

#### **19.3.2 Перечень практических заданий**

#### **19.3.4 Перечень заданий для контрольных работ**

### 19.3.6 Темы рефератов

Задания, указанные ниже, рекомендуются к использованию при проведении диагностических работ с целью оценки остаточных знаний по результатам освоения данной дисциплины

#### Задания закрытого типа

Абсорбционной спектроскопией называется метод анализа, в котором используются

- А. Спектры поглощения**
- Б. Спектры испускания
- В. Спектры отражения
- Г. Угол преломления

Монохромативность излучения в спектрофотометрах обеспечивается использованием:

- А. Водородной лампы
- Б. Светодиода
- В. Дифракционной решетки или кварцевой призмы**
- Г. Светофильтра

Качественное определение белка в моче проводят следующим методом:

- А. Проба с сульфосалициловой кислотой**
- Б. Пирогаллоловый метод
- В. Биуретовый метод
- Г. Метод Брандберга –Робертса-Стольникова

Кетоновые тела в моче:

- А. В норме отсутствуют
- Б. Появляются при диабете 1 типа
- В. Ацетон и ацетоуксусная кислота
- Г. Все утверждения верные**

Нормальное содержание белка в ликворе:

- А. 0,3 - 0,5 г/л
- Б. 0,2 - 0,3 г/л**
- В. 0,033 - 0,1 г/л
- Г. Полностью отсутствует

Определение относительной плотности мочи дает представление о:

- А. Концентрационной функции**
- Б. Выделительной функции почек
- В. Всех перечисленных функций
- Г. Фильтрационной функции

Какую программу можно использовать для сжатия данных (архиваторы)

- А. Adobe PhotoShop
- Б. Total Commander
- В. Adobe Reader
- Г. WinZip**

Какую программу можно использовать в качестве средства компьютерной безопасности

- А. Adobe PhotoShop
- Б. Total Commander
- В. Adobe Reader
- Г. DrWeb**

Какую программу можно использовать в качестве средства для работы/редактирования с изображениями

**A. Adobe PhotoShop**

Б. Total Commander

В. DrWeb

Г. WinZip

#### Задания открытого типа

После высаливания белка сульфатом аммония получен осадок, содержащий изучаемый белок с примесью соли. Как можно отделить белок от соли?

Ответ. Диализ, гель-фильтрация

С чем связан эффект высаливания белков из растворов?

Ответ. С дегидратацией их молекул

Какова массовая доля хлорида натрия в физиологическом растворе?

Ответ. 0,9%

Рассчитайте какое количество (в граммах)  $K_2Cr_2O_7$  (молярная масса: 294 г/моль) необходимо взять для приготовления 10мл 50мМ раствора?

Ответ. 0,147г

Вы – сотрудник фармацевтического учреждения. Ежедневно в базе данных происходит накопление большого количества информации.

Перечислите возможные способы обеспечения целостности и предотвращения уничтожения данных.

Ответ. Резервное копирование, архивирование.

На доске объявлений размещено сообщение, в котором говорится о том, что каждому сотруднику организации выделяется персональный пароль. Для того чтобы сотрудники его не забыли, пароль представляет дату рождения и имя каждого сотрудника.

Какие символы должны быть использованы при записи пароля?

Ответ. В качестве пароля должна выбираться последовательность символов, обеспечивающая малую вероятность её угадывания. Пароль должен легко запоминаться.

#### Ситуационные задачи

При центрифугировании крови разбилась пробирка. Объясните, с чем это может быть связано и какие мероприятия необходимо провести?

Ответ. Это может быть связано как с дефектами самой пробирки, так и несоблюдением скоростного режима. Необходимо удалить все остатки пробирки, убрать остатки биологического материала, обработать внутреннюю часть центрифуги дезинфицирующим раствором, заменить резиновые части центрифуги.

Почему при длительном пережевывании хлеба во рту ощущается сладкий вкус. Дайте правильный ответ и напишите поясняющие его реакции.

Ответ. В слюне содержится фермент  $\alpha$ -амилаза. При длительном жевании хлеба содержащийся в нем крахмал переваривается до декстринов и мальтозы, которая и обуславливает появление сладковатого вкуса.

На доске объявлений размещено сообщение, в котором говорится о том, что каждому сотруднику организации выделяется персональный пароль. Для того чтобы сотрудники его не забыли, пароль представляет дату рождения и имя каждого сотрудника.

Какие правила обеспечения информационной безопасности нарушены?

Ответ. Запрещается использовать в качестве пароля «пустой» пароль, имя входа в систему, простые пароли типа «123», «111», «qwerty» и им подобные, а так же имена и даты рождения своей личности и своих родственников, клички домашних животных, номера автомобилей, телефонов и другие пароли, которые можно угадать, основываясь на информации о пользователе.

Запрещается записывать пароли на бумаге, в файле, электронной записной книжке и других носителях информации, в том числе на предметах.

Запрещается сообщать другим пользователям личный пароль и регистрировать их в системе под своим паролем)

### Ситуационные задачи

Что такое буферные растворы? Какими свойствами они обладают?

Ответ. Буферные растворы – это растворы, рН которых меняется незначительно при разбавлении или при добавлении небольших количеств кислоты или щелочи. В водных буферных растворах основными компонентами являются донор и акцептор протонов, представляющие собой сопряженную кислотно-основную пару. Наиболее часто используются кислотные буферные растворы, содержащие слабую кислоту (донор протонов) и соль этой кислоты (акцептор протонов, сопряженное основание).

Через 30 минут после съедания 100 граммов сахара содержание глюкозы в крови у пациента возросло в 1,5 раза, а после употребления 100 граммов хлеба оно существенно не изменилось. Объясните причину такого отличия.

Ответ. После употребления хлеба в пищу быстрого и значительного повышения глюкозы в крови не наблюдается, так как расщепление крахмала, содержащегося в хлебе, в желудочно-кишечном тракте происходит медленно, образовавшаяся глюкоза поступает в кровь постепенно в небольших концентрациях

Вы – сотрудник фармацевтического учреждения. Ежедневно в базе данных происходит накопление большого количества информации.

Определите, каким способом обеспечения целостности и предотвращения уничтожения данных Вам необходимо воспользоваться и почему.

Ответ. В случае резервного копирования речь идет о кратко- или среднесрочном дополнительном хранении данных, которые еще могут понадобиться пользователям в их работе. Если, например, в результате повреждения жесткого диска или по иным причинам текущие данные теряются, их удастся быстро восстановить. Так можно эффективно защитить данные от разного рода случайностей. Время хранения резервных копий массива данных устанавливается не слишком продолжительное — несколько недель или месяцев.

Архивированию, напротив, подвергаются данные, которые из категории активно используемых перешли в «статичное» состояние, поэтому к ним обращаются сравнительно редко. Их можно уже извлечь из резервной копии и сохранить в архиве. Оба подхода различаются и уровнем затрат на приобретение необходимых технических средств: для архивирования большого объема данных применяются, как правило, недорогие носители с высокой емкостью хранения, например, оптические носители.

В описанной выше ситуации необходимо осуществлять резервное копирование данных.

### **19.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестаций.

Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета. Текущая аттестация проводится в формах: устного опроса (индивидуальный опрос, фронтальная беседа, доклады); письменных работ (контрольные, лабораторные работы); тестирования. Критерии оценивания приведены выше.

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования.

Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации включают в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний и практическое задание, позволяющее оценить степень сформированности умений и навыков, и опыт деятельности.



При оценивании используются количественные шкалы оценок. Критерии оценивания приведены выше.