

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.01 Спецпрактикум по биомедицине

1. Код и наименование направления подготовки/специальности: 06.03.01 Биология
2. Профиль подготовки/специализация: «Биомедицина»
3. Квалификация 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 №2 от 15.03.2023
8. Учебный год: 2022-2023; 2023-2024; 2024-2025 Семестр(ы)/Триместр(ы): 4-7

9. Цели и задачи учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины являются:

сформировать у студентов понимание принципов, условий применимости и ограничений в использовании практических методов качественного, количественного анализа биологических материалов.

Задачи учебной дисциплины:

- 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 по биомедицине» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений (вариативная) блока Б1, Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.03.01 Биология.

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

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ПК-2	Способен проводить отдельные виды исследований в рамках поставленных задач по стандартным методикам	ПК-2.2	Проводит исследование в соответствии с установленными полномочиями, составляет его описание и фиксирует результаты	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: методами работы на современном оборудовании для проведения биохимических исследований
ПК-3	Способен обрабатывать, анализировать и оформлять результаты исследований и разработок под руководством специалиста более высокой квалификации	ПК-3.2	Представляет/оформляет результаты лабораторных и/или полевых испытаний в соответствии с действующими технологическими регламентами/требованиями и формулирует выводы	Знать: принципы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок Уметь: излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять/оформлять результаты лабораторных и/или полевых испытаний в соответствии с действующими технологическими регламентами/требованиями Владеть: навыками работы с вычислительной техникой для обработки результатов исследований и составления отчетов и обзоров по проделанной работе
ПК-5	Способен проводить микробиологические исследования, в том числе	ПК-5.1	Проводит микробиологические работы с учетом санитарно-гигиенических	Знать: роль микроорганизмов в патологических процессах, жизненный цикл патогенных микроорганизмов, симптомы болезней, вызываемых микроорганизмами, морфологию и особенности роста патогенных

	выполнять микробиологический контроль безопасности пищевой продукции и среды обитания		требований	<p>микроорганизмов; основы эпидемиологии инфекционных болезней и эпидемиологические характеристики основных групп возбудителей инфекционных заболеваний человека</p> <p>Уметь: готовить и микроскопировать препараты из живых и убитых бактерий, готовить питательные среды, стерилизовать посуду и оборудование, осуществлять санитарный контроль помещений; интерпретировать результаты санитарно-микробиологического исследования объектов окружающей среды (вода, воздух, руки, смывы с аптечной посуды, рабочего места и инструментов и др.) и оценки антибиотикорезистентности возбудителей инфекционных заболеваний.</p> <p>Владеть: методами бактериологического посева, навыками работы с микроскопом, методами оценки санитарноэпидемиологического состояния окружающей среды; методикой постановки микробиологических и иных исследований в целях распознавания состояния или установления факта наличия или отсутствия инфекционного заболевания.</p>
--	---	--	------------	---

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час. — 8/288.

Форма промежуточной аттестации зачет

13. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость				
	Всего	По семестрам			
		4	5	6	7
Аудиторные занятия	192	32	32	32	96
в том числе:	лекции				
	практические				
	лабораторные	192	32	32	32
Самостоятельная работа	96	40	22	22	12
в том числе: курсовая работа (проект)					
Форма промежуточной аттестации (экзамен – __ час.)					
Итого:	288	108	54	54	108

13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК*
1. Лекции			
2. Практические занятия			
3. Лабораторные работы			
3.1	Техника безопасности в биохимической лаборатории. Способы выражения концентрации веществ в	Техника выполнения работ в биохимической лаборатории. Способы выражения концентрации веществ в биохимии. Пересчет различных концентраций. рН-метрия. Буферные растворы для биологических	

	биохимии. pH – метрия.	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 диагностике. 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	

		<p>Михаэлиса-Ментен и максимальной скорости реакции графическим методом.</p> <p>Факторы, влияющие на активность ферментов (рН, температура).</p> <p>Определение рН-оптимума ферментативной реакции для глутатионредуктазы и глутатионпероксидазы из печени крыс.</p> <p>Определение температурного оптимума и энергии активации ферментативной реакции, расчет констант температурной инактивации ферментов (ГР, ГП) из печени крыс в условиях нормы и при развитии экспериментального токсического гепатита.</p> <p>Регуляция активности ферментов с помощью активаторов и ингибиторов. Типы ингибирования. Определение типа ингибирования НАДФ-малатдегидрогеназы, глутатионпероксидазы и глутатионредуктазы сульфатом меди по экспериментальным точкам в координатах Диксона и Лайнуивера-Берка. Расчёт величины K_i графическим методом.</p> <p>Статистическая обработка полученных результатов.</p> <p>Использование компьютерных программ для статистической обработки и представления данных в графическом виде.</p> <p>Экстракция ферментов из клеток и субклеточных органелл.</p> <p>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.</p> <p>Подбор оптимальных условий высаливания НАДФ-малатдегидрогеназы, глутатионпероксидазы и глутатионредуктазы из печени крыс сульфатом аммония.</p> <p>Хроматографические методы фракционирования веществ.</p> <p>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 приёмы 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 приёмы проведения ионообменной хроматографии с помощью линейного градиента.</p> <p>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.</p> <p>Электрофоретическая подвижность. Подготовка реактивов для электрофореза в полиакриламидном геле. Основы проведения электрофореза на специфичность.</p> <p>Приготовление пластинок полиакриламидного геля для</p>	
--	--	--	--

		<p>проведения пластинчатого электрофореза. Разделение белков методом электрофореза в полиакриламидном геле. Окрашивание гелей на белок с помощью кумасси голубого и нитрата серебра. 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. Определение содержания хлоридов в сыворотке крови титриметрическим методом. Оценка состояния энергетического обмена в ткани головного мозга. Определение уровня лактата как показателя интенсивности анаэробного гликолиза по лактатдегидрогеназному методу. Оценка состояния энергетического обмена в ткани головного мозга. Определение уровня пирувата по пируватдегидрогеназному методу. Механизм действия адреналина. Определение концентрации адреналина в сыворотке крови. Методы определения и классификации витаминов. Колориметрический метод определения содержания аскорбиновой кислоты в плазме. Ферменты в клинической лабораторной диагностике. Методы исследования. Определение активности ферментов унифицированными методами: АлАТ, АсАТ, щелочная фосфатаза, амилаза крови и мочи. Самостоятельная работа. Методы исследования углеводного обмена и пигментного. Самостоятельное проведение лабораторных анализов. Исследование белкового обмена. Определение мочевины, креатинина, мочевой кислоты, тимоловой пробы. Свертывающая система крови. Самостоятельное проведение анализов. Исследование липидного и минерального обмена. Самостоятельное определение этих показателей в сыворотке крови. Исследование мочи: определение белка, глюкозы, кетоновых тел, желчных пигментов. Микроскопия осадка мочи в норме и при патологии. Самостоятельное проведение лабораторных исследований. Методы количественного исследования осадка мочи: метод Нечипоренко. Самостоятельный подсчет в моче количества эритроцитов в камере Горяева. Исследование мокроты. Описание общих свойств мокроты. Микроскопия нативных препаратов. Самостоятельная работа. Микроскопия окрашенных препаратов на эозинофилы и микобактерии туберкулеза. Просмотр учебных препаратов. Самостоятельная микроскопия препаратов. Копрологическое исследование, исследование нативных препаратов. Копрологические исследования при заболеваниях ЖКТ (норма и патология). Самостоятельное проведение лабораторных исследований. Лабораторные исследования при кожно-венерологических заболеваниях. Микроскопия при заболеваниях: лептотрикс, гарднереллы, ЗППП. Лабораторные исследования при заболеваниях: трихомонады, гонорея. Микроскопия учебных препаратов. Приготовление нативных препаратов при исследовании на простейшие. Микроскопия учебных препаратов. 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. Морфология клеток крови. Микроскопия гемограмм в норме. Самостоятельное проведение лабораторных исследований.</p>	
3.6	Медицинская микробиология	<p>Правила работы и техника безопасности в бактериологических лабораториях. Оборудование. 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. 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 (<i>Proteus sp.</i>, <i>Ps. aeruginosa</i>, <i>E. coli</i> 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>	

* заполняется, если отдельные разделы дисциплины изучаются с помощью онлайн-курса. В колонке Примечание необходимо указать название онлайн-курса или ЭУМК. В других случаях в ячейки ставятся прочерки.

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (количество часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего

1.	Техника безопасности в биохимической лаборатории. Способы выражения концентрации веществ в биохимии. рН – метрия.			8	10	18
2.	Спектрофотометрический метод анализа.			12	16	28
3.	Оценка интенсивности свободнорадикальных процессов и активности антиоксидантной системы организма.			50	20	70
4.	Методы выделения и очистки ферментов. Исследование свойств ферментов.			40	18	58
5.	Некоторые биохимические методы диагностики патологий.			50	20	70
6.	Медицинская микробиология			32	12	44
	Итого:			192	96	288

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: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=114480
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: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=577818

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. : - http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m11-102.pdf .
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	www.lib.vsu.ru
2	<i>MOLBIOL. RU – Классическая и молекулярная биология</i> (http://www.molbiol.ru).
3	<i>National Center for Biotechnology Information /US National Library of Medicine</i> (http://www.pubmed.com).
4	https://biblioclub.ru/ - «Университетская библиотека online»
5	Курс «Спецпрактикум по биомедицине» на образовательном портале «Электронный университет ВГУ» https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=6273

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

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

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

17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ, электронное обучение (ЭО), смешанное обучение):

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, биохимиллюминиметр БХЛ-07, холодильник-морозильник Stinol-116, кельвинатор SANYO, вытяжной шкаф, прибор для вертикального электрофореза VE-2М, источник питания для электрофореза «Эльф-8», весы ВЛТ-150, весы А and N GR-200, шейкер, гомогенизатор, рН-метр Анион 4100, дистиллятор ДЭ-10, автоклав СПГА-100-1-НН, автоклав Melag 17.

19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1.	Техника безопасности в	ПК-2	ПК-2.2	Вопросы к разделам, практическое

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
	биохимической лаборатории. Способы выражения концентрации веществ в биохимии. рН – метрия.	ПК-3	ПК-3.2	задание
2.	Спектрофотометрический метод анализа.	ПК-2 ПК-3	ПК-2.2 ПК-3.2	Вопросы к разделам, практическое задание
3.	Оценка интенсивности свободнорадикальных процессов и активности антиоксидантной системы организма.	ПК-2 ПК-3	ПК-2.2 ПК-3.2	Вопросы к разделам, практическое задание
4.	Методы выделения и очистки ферментов. Исследование свойств ферментов.	ПК-2 ПК-3	ПК-2.2 ПК-3.2	Вопросы к разделам, практическое задание
5.	Некоторые биохимические методы диагностики патологий.	ПК-2 ПК-3	ПК-2.2 ПК-3.2	Вопросы к разделам, практическое задание
6.	Медицинская микробиология	ПК-2 ПК-3 ПК-5	ПК-2.2 ПК-3.2 ПК-5.1	Вопросы к разделам, практическое задание
Промежуточная аттестация форма контроля – зачет				Перечень вопросов, КИМ

20. Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

20.1. Текущий контроль успеваемости

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

1 уровень – оценка знаний Для оценивания результатов обучения в виде знаний используются следующие типы контроля:

– индивидуальное собеседование;

2 уровень – оценка умений Для оценивания результатов обучения в виде умений используются следующие типы контроля:

– решение ситуационных задач;

3 уровень – оценка навыков Для оценивания результатов обучения в виде навыков используются следующие типы контроля:

– задания на принятие решения в нестандартной ситуации (ситуации выбора, многоальтернативности решений, проблемной ситуации);

– задания на оценку эффективности выполненных действия/практические задания.

Примеры практических заданий

Провести определение белка в моче.

Провести определение кетоновых тел в моче.

Провести определение амилазы в моче.

Провести исследование физических свойств мочи.

Провести определение активности гамма-глутамилтранспептидазы в сыворотке крови крыс.

Провести определение активности щелочной фосфатазы в сыворотке крови крыс.

Определение цитрата в тканях и сыворотке крови.

(наименование оценочного средства текущего контроля успеваемости)

Перечень заданий, тем рефератов, тем презентаций, курсовых, докладов, лабораторных работ требования к представлению портфолио

Описание технологии проведения

Требования к выполнению заданий (или шкалы и критерии оценивания)

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-Стольников

Кетоновые тела в моче:

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

В каких случаях целесообразно определение хорионического гонадотропина (ХГТ):

- А. Диагностика беременности на ранних сроках и патология плода**
- Б. Опухоли матки
- В. Все перечисленное верно
- Г. Опухоли трофобласта

Растворы, рН которых меняется незначительно при разбавлении или при добавлении небольших количеств кислоты или щелочи называются:

- А. Буферными**
- Б. Истинными
- В. Щелочными
- Г. Кислыми

В фотоэлектроколориметрах необходимую длину волны устанавливают с помощью:

- А. Дифракционной решетки или призмы
- Б. Толщины кюветы
- В. Светофильтра**
- Г. Ширины щели

В сыворотке крови в отличие от плазмы отсутствует:

А. Фибриноген

- Б. Альбумин
- В. Комплемент
- Г. Калликреин

Для проведения ионнообменной хроматографии в качестве носителя используется

- А. Сефадекс-G50
- Б. ДЭАЭ-целлюлоза**
- В. Агароза
- Г. Сефадекс-G150

Посев микроорганизмов на питательные среды необходимо проводить:

- А. В ламинарном шкафу**
- Б. В вытяжном шкафу
- В. При включенном УФ
- Г. В термостате

Для стерилизации питательных сред применяют

- А. Автоклав**
- Б. Сухожаровой шкаф
- В. Дистиллятор
- Г. Ламинар-бокс

Наиболее распространенным методом стерилизации питательных сред является:

- А. сухожаровой;
- Б. автоклавирование;**
- В. фильтрация;
- Г. кипячение.

Конъюгацией называют:

- А. процесс передачи генетического материала от одних бактерий другим с помощью фагов;
- Б. процесс переноса генетического материала в растворенном состоянии при культивировании реципиента на среде с ДНК донора;
- В. процесс передачи генетического материала от клетки-донора в клетку-реципиент путем непосредственного контакта клеток;**
- Г. Процесс деления клеток бактерий.

Основной механизм действия β -лактамовых антибиотиков сводится:

- А. К подавлению синтеза клеточных стенок;**
- Б. К нарушению синтеза белка;
- В. К нарушению синтеза нуклеиновых кислот;
- Г. К нарушению функций цитоплазматической мембраны.

Культуральный метод микробиологической диагностики предполагает:

- А. использование питательных сред;**
- Б. определение морфологических свойств бактерий;
- В. взаимодействие антигена с антителом;
- Г. заражение лабораторных животных;

ПОНЯТИЕ БГКП (БАКТЕРИИ ГРУППЫ КИШЕЧНОЙ ПАЛОЧКИ) ВКЛЮЧАЕТ В СЕБЯ РОД

- А. Candida;
- Б. Escherichia;**
- В. Clostridium;
- Г. Pseudomonas;

ИЗВИТУЮ ФОРМУ ИМЕЮТ

- А. вибрионы;
- Б. вибрионы и спириллы;**

- В. вибрионы, спириллы и бациллы;
Г. вибрионы, спириллы, бациллы и клостридии

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%

У больного врожденная гемолитическая анемия, обусловленная высоким содержанием активных форм кислорода. Какие активные формы кислорода вы знаете? Какой процесс в биомембранах активируется активными формами кислорода?

Ответ. Супероксидный анион радикал, - гидроксильный радикал. Активные формы кислорода инициируют в мембранах процессы ПОЛ

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

Ответ. 0,147г

Чем объяснить возможное снижение растворимости белков при отщеплении от них пептидов (как в случае с фибриногеном)?

Ответ. Возможно, отщепились аминокислоты с гидрофильными радикалами, поэтому растворимость белка снизилась.

Назовите методы, используемые для удаления низкомолекулярных примесей (обессоливания) из ферментных препаратов.

Ответ. Гель фильтрация, диализ

Назовите возбудителя гонореи, его морфологические и тинкториальные свойства?

Ответ. *Neisseria gonorrhoeae*, диплококки, грамотрицательные

Каковы морфологические и тинкториальные свойства стафилококков?

Ответ. Стафилококки имеют шарообразную форму, располагаются скоплениями в виде «гроздьев винограда», грамположительные

Какая форма заболевания возникает у новорожденного, рожденного от больной гонореей матери?

Ответ. Бленнорея

Назовите род возбудителя брюшного тифа?

Ответ. Сальмонелла

Что является входными воротами инфекции для энтеропатогенных микроорганизмов?

Ответ. Слизистая кишечника

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 α -амилаза. При длительном жевании хлеба содержащийся в нем крахмал переваривается до декстринов и мальтозы, которая и обуславливает появление сладковатого вкуса.

При медицинском обследовании водителя было выявлено, что он плохо видит в темноте. С недостатком какого витамина это связано? Какова биологическая роль этого витамина?

Ответ. Витамин А (ретинола). Витамин А участвует в процессе светоощущения (белок родопсин), оказывает влияние на барьерную функцию кожи, слизистых оболочек, на проницаемость биомембран. Ретиноевая кислота – производное витамина А, взаимодействуя с внутриклеточными рецепторами, влияет на рост, дифференцировку и репродукцию тканей

Для очистки ферментов от примесей широко применяют метод фракционирования солями, например сульфатом аммония ((NH₄)₂SO₄). На чем основан данный метод? Предложите схему высаливания фермента, выпадающего в осадок при 45% насыщении (NH₄)₂SO₄

Ответ. Метод основан на снижении растворимости белка, вследствие удаления гидратной оболочки и нейтрализации заряда белка. Для высаливания фермента необходимо получить гомогенат ткани и в несколько стадий разделить белки гомогената на фракции, ступенчато повышая концентрацию (NH₄)₂SO₄ в смеси – сначала от 0 до 35 %, затем от 35 до 60 % (35–70 % – границы насыщения (NH₄)₂SO₄, при которых происходит высаливание данного фермента). Количество соли, которое нужно внести в раствор до достижения необходимого процентного насыщения, рассчитывают по таблице Гродзинского.

При проведении санитарно-бактериологической оценки чистоты питьевой воды выявлено: микробное число – 100, общие колиформные бактерии (в 100 мл) – 5. Ваше заключение о качестве воды.

Ответ. Качество воды – непригодное для питья. Превышение микробного числа на 50 единиц. В норме колиформных бактерий в 100 мл быть не должно.

При проведении санитарно-бактериологической оценки чистоты воздуха в родильном зале до работы выявлено: микробное число – 1000, S.aureus – 10.

Ваше заключение о чистоте воздуха. Какие мероприятия необходимо провести для стерилизации воздуха в родильном зале?

Ответ. В норме микробное число должно быть не выше 200, s.aureus – не должно быть. Необходимо провести влажную уборку, обработку помещения лампами УФ-излучения, аэрозольную дезинфекцию в сочетании с вентиляцией и очисткой поступающего воздуха.

Больному с гнойным аппендицитом была проведена операция по удалению аппендикса. Укажите режим стерилизации хирургических инструментов после операции в сухожаровой печи.

Ответ. Режим стерилизации: 180°C, 1 час

Ситуационные задачи

Что такое буферные растворы? Какими свойствами они обладают?

Ответ. Буферные растворы – это растворы, pH 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

При росте чистой культуры бактерий на коротком пестром ряде отмечается изменение цвета среды всех пробирок за исключением среды с сахарозой и пузырьки газа в поплавках.

1. Назовите основные компоненты среды Гисса.

2. Какие бактерии на этой среде дают такие изменения и почему?

Ответ. Основные компоненты среды Гисса: 1% пептонная вода, 0,5% определенного углевода, индикатор Андресе, поплавки для улавливания газа. Изменение цвета среды является показателем ферментации углеводов до кислоты, пузырьки газа в поплавке – показатель образования CO₂. 2. Такие изменения дает E.coli, т.к. она ферментирует маннит и всех углеводов короткого пестрого ряда за исключением сахарозы с образованием кислоты (покраснение среды) и газа

20.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

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.

Критерии оценки устного ответа:

Оценка «отлично» выставляется студенту за полный, грамотный и развернутый ответ.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он представил полный правильный ответ по вопросу, но им была допущена 1 негрубая ошибка и 1-2 неточности.

Оценка «удовлетворительно» выставляется за неполный ответ, который содержит грубые ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если студент не продемонстрировал знания по существу вопроса или не представил ответы на вопросы Требования к выполнению заданий, шкалы и критерии оценивания

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.