

**ПЯТИГОРСКИЙ МЕДИКО-ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ –**  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
**«ВОЛГОГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ**  
**МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
Министерства здравоохранения Российской Федерации

**УТВЕРЖДАЮ**

Заместитель директора по УВР

\_\_\_\_\_ М.В.Черников

«31» августа 2022 г.

## Рабочая программа дисциплины

«Экспериментальная патобиохимия клетки»

Для специальности: *30.05.01 Медицинская биохимия (уровень специалитета)*

Квалификация выпускника: *врач-биохимик*

Кафедра: *микробиологии и иммунологии с курсом биологической химии*

Курс – 6

Семестр – 11 (В)

Форма обучения – очная

Лекции – 14 часов

Практические занятия – 34 часа

Самостоятельная работа – 24 часа

Промежуточная аттестация: *зачет* – 11 (В) семестр

Трудоемкость дисциплины: 2,0 ЗЕ (72 часа)

Пятигорск, 2022

Разработчики программы:

ст. преподаватель Е.О. Куличенко, доцент, к.ф.н. А.М. Темирбулатова.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры микробиологии и иммунологии с курсом биологической химии, протокол № 1 от «30» августа 2022 г.

Зав. кафедрой  
микробиологии и  
иммунологии с курсом  
биологической химии

\_\_\_\_\_

Лужнова С.А.

Рабочая программа согласована с учебно-методической комиссией.  
Протокол № 1 от «31» августа 2022 г.

Рабочая программа согласована с библиотекой

Рабочая программа утверждена на заседании Центральной методической комиссии протокол № 1 от «31» августа 2022 г.

Председатель ЦМК

\_\_\_\_\_

Черников М.В.

## 1. Пояснительная записка

Рабочая программа по дисциплине «Экспериментальная патобиохимия клетки» разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 30.05.01 Медицинская биохимия (уровень - специалитет), утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации N 998 от 13 августа 2020 г.

1.1. Цель дисциплины: изучение общих закономерностей возникновения, развития и исхода патологических процессов и болезней на основе комплексного использования достижений патобиохимии, патофизиологии и патоморфологии, а также других медико-биологических наук и клинических дисциплин, обеспечивая тем самым раскрытие современных принципов профилактики, диагностики и терапии заболеваний человека.

1.2. Задачи дисциплины:

- Обеспечить освоение биохимических методов, применяемых в фундаментальной и клинической медицине;
- Изучить биохимические закономерности развития заболеваний, метаболических нарушений органов и систем;
- Сформировать у студентов умения пользоваться лабораторным оборудованием и реактивами с соблюдением правил техники безопасности;
- Обеспечить овладение подходами к планированию исследований в экспериментальной и клинической биохимии;
- Научить анализировать результаты биохимических исследований и использовать полученные знания для объяснения характера возникающих в организме человека изменений и диагностики заболеваний;
- Сформировать навыки аналитической работы с информацией (учебной, научной, нормативно-справочной литературой и другими источниками), с информационными технологиями, диагностическими методами исследованиями;
- Обеспечить освоение теоретических основ разработки новых биохимических методов с целью решения медицинских задач.

1.3. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Блок Б1.О.51, обязательная часть

1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения	Результаты обучения по дисциплине			Уровень освоения		
		Знать	Уметь	Иметь навык (опыт деятельности)	Ознакомительный	Репродуктивный	Продуктивный
ОПК-1. Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Знает: ОПК-1.1.1. основы и современные достижения в области фундаментальных и прикладных медицинских и естественных наук.	- порядок сбора, хранения, поиска, информации о биологических системах, достижениях в медицине. - основные механизмы развития патохимических нарушений в различных клетках, тканях и органах	-	-		+	
	ОПК-1.2. Умеет: ОПК-1.2.1. применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания и современные достижения для решения профессиональных задач.	-	- анализировать результаты естественнонаучных, медико-биологических, клинко-диагностических исследований. - установить механизмы развития патохимических процессов клетки с помощью физико-химических методов.	-			
	ОПК-1.3. Владеет: ОПК-1.3.1. навыками использования фундаментальных и прикладных медицинских, естественнонаучных знаний и современных достижений в профессиональной деятельности.	-	-	- навыками использования фундаментальных и прикладных медицинских, естественнонаучных знаний и современных достижений в работе врача-биохимика			

ОПК-2. Способен выявлять и оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека, моделировать патологические состояния in vivo и in vitro при проведении биомедицинских исследований	ОПК-2.1. Знает: ОПК-2.1.1. Знает строение и закономерности функционирования органов и систем организма человека в норме и при патологии; ОПК-2.1.2. Знает методы исследования строения и функционирования органов и систем человека в норме и при патологии; ОПК-2.1.3. Знает морфофункциональные показатели организма здорового человека и их изменения при развитии различных заболеваний; ОПК-2.1.4. Знает причины и механизмы типовых патологических процессов и реакций, их проявления и значение для организма при развитии различных заболеваний.	- строение и общие принципы функционирования органов и их систем в физиологическом состоянии и при патологических процессах; - основные лабораторные методики исследования функционирования органов и их систем в физиологическом состоянии и при патологических процессах; - референсные значения основных морфологических и функциональных показателей организма; - основные механизмы развития патологических процессов и реакций организма.	-	-					
	ОПК-2.2. Умеет: ОПК-2.2.1. Умеет выявлять структурные и функциональные изменения органов и систем органов человека при физиологическом состоянии и при патологических процессах; проводить диагностику заболеваний; умеет интерпретировать результаты исследования.	-	- диагностировать изменения структуры и функций органов и их систем в нормальном и патологическом состоянии; - анализировать результаты исследований, выявлять патологические изменения функционирования органов и тканей.						+
	ОПК-2.3. Владеет: ОПК-2.3.1. Владеет методами оценки морфофункционального состояния человека в норме и при патологии.	-	-						

## 2. УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 академических часа

Виды учебной работы	Часы		Контактная работа обучающегося с преподавателем
	Всего	Семестр 11 (В)	
Аудиторные занятия (всего)	72	72	48
В том числе:			
Занятия лекционного типа	14	14	14
Практические занятия	34	34	34
Самостоятельная работа (всего)	24	24	24
Вид промежуточной аттестации (зачет)	-	-	-
Общая трудоемкость:			
часы	72	72	
ЗЕ	2,0	2,0	

### 2.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Модуль 1. Молекулярные механизмы свободно-радикальных процессов в клетке.

Свободные радикалы, активные формы кислорода и азота. Понятия и определения. Значение изучения свободно-радикальных процессов для современной медицины. Активные формы кислорода, образующиеся в живых организмах. Определение, классификация, степень восстановленности по отношению к молекулярному кислороду. Природа различий в реакционной способности радикальных и нерадикальных активных форм кислорода. Количественное определение содержания пероксида водорода в модельных и биологических образцах различными методами. Активные формы азота. Определение, классификация, механизмы образования в организме, биологическое значение. Роль реакций одноэлектронного переноса в образовании свободных радикалов, центрованных по различным атомам. Термодинамика и кинетика реакций образования свободных радикалов. Моделирование одноэлектронного окисления в системе гемопротеинпероксид водорода. Классификация и общая характеристика механизмов образования свободных радикалов и активных форм кислорода. Взаимосвязь ферментативных и неферментативных механизмов их образования. Ферментативные механизмы образования свободных радикалов и активных форм кислорода. Участки и механизмы образования активных форм кислорода в митохондриях, эндоплазматическом ретикулуме и при участии цитозольных и внеклеточных оксидаз (ксантиноксидаза, NAD(P)H-оксидазы, аминоксидазы и т.п.). Изучение образования свободных радикалов в ксантиноксидазной реакции. Неферментативные механизмы образования свободных радикалов и активных форм кислорода. Реакции Фентона, Хабера – Вейсса и Осипова. Сравнительное значение катионов различных металлов переменной валентности для продукции свободных радикалов в живых организмах. Изучение влияния различных переходных металлов на образование свободных радикалов в реакции Фентона.

Регуляторные функции свободных радикалов и активных форм кислорода в организме человека и животных. Специфическая и неспецифическая регуляция экспрессии генов активными формами кислорода и азота. Взаимосвязь действия активных форм кислорода и окислительно-восстановительного статуса клетки с регуляцией клеточной пролиферации и дифференцировки. Участие активных форм кислорода и азота в регуляции жизнеспособности и времени жизни клеток. Активные формы кислорода и азота и апоптоз. Оценка жизнеспособности клеток инфузорий в условиях индукции окислительного стресса. Роль активных форм кислорода и азота в регуляции функций сосудистой системы организма и микроциркуляции крови, в процессах иммунной защиты организма, в функционировании адаптационных механизмов живых организмов. Активные формы кислорода и воспаление: взаимосвязь, причинно-следственные связи, механизмы взаимной вовлеченности. Оценка жизнеспособности клеток инфузорий в условиях индукции окислительного стресса после их адаптации к низким концентрациям окислителей. Антиоксиданты. Основные понятия. Определения антиоксидантов. Классификации антиоксидантов, основанные на различных принципах. Основные типы механизмов действия антиоксидантов. Взаимосвязь действия антиоксидантов с их химической структурой. Зависимость эффективности действия антиоксидантов от внешних условий. Прооксидантное действие антиоксидантов и условия его проявления. Антиоксиданты как лекарственные препараты. Возможности клинического использования антиоксидантов: общие принципы. Антиоксиданты как вспомогательные компоненты в лекарственных средствах. Возможности и ограничения в использовании биологически активных добавок антиоксидантного действия. Антиоксиданты прямого и косвенного действия. Основные понятия, определения, механизмы действия. Антиоксиданты, способные функционировать как доноры атома водорода. Общая характеристика данного класса антиоксидантов. Методы идентификации и количественного определения антирадикальной и суммарной антиоксидантной активности в биологических образцах, пробах из окружающей среды и в модельных системах. Определение суммарной антирадикальной активности сыворотки крови. Глутатион. Структура, антиоксидантные свойства, биологическое значение, метаболизм в организме. Особая роль глутатиона как компонента антиоксидантной системы организма. Методы идентификации и количественного определения глутатиона в биологических образцах, пробах из окружающей среды и в модельных системах. Определение содержания глутатиона в биологических образцах. Процессы перекисного окисления липидов в живых организмах. Общая схема, основные мишени окислительного повреждения, возможные продукты процесса, их свойства и биологическая активность. Возможные мишени окислительного повреждения в живых организмах. Свободно-радикальное окисление полиненасыщенных жирных кислот. Механизм реакции. Обоснование множественности путей окисления и множественности образующихся продуктов. Роль алкильных, алкоксильных и пероксильных радикалов в окислительном повреждении организма. Перекисное окисление холестерина и других стероидных соединений. Количественное определение ТБК-реактивных продуктов и гидроперекисей липидов в модельных и биологических образцах. Продукты перекисного окисления полиненасыщенных жирных кислот. Возможный спектр, источники образования, строение и химические свойства. Неблагоприятные и токсические эффекты продуктов перекисного окисления полиненасыщенных жирных кислот на молекулярном, клеточном и тканевом уровне. Методы идентификации и количественного определения продуктов перекисного окисления липидов в биологических образцах, пробах из окружающей среды и в модельных системах. Моделирование перекисного окисления липидов в лецитиновых липосомах. Механизмы окислительного повреждения аминокислот, пептидов, белков, нуклеотидов и нуклеиновых кислот. Дисфункция клеточных и тканевых процессов как результат окислительного повреждения белков. Антигенные свойства окисленных белков. Роль окисленных белков в формировании липофусциновых гранул. Мутации и транскрипционные нарушения как результат окислительного повреждения ДНК. Трансляционная несостоятельность окислительно модифицированных мРНК. Методы

идентификации и количественного определения продуктов окислительного повреждения аминокислот, пептидов и белков в биологических образцах, пробах из окружающей среды и в модельных системах. Методы обнаружения функциональных нарушений белков, вызываемых реакциями свободнорадикального окисления, в биологических образцах, пробах из окружающей среды и в модельных системах. Оценка окислительной инактивации ферментов *in vitro*. Методы идентификации и количественного определения продуктов окислительной модификации нуклеотидов и нуклеиновых кислот в биологических образцах, пробах из окружающей среды и в модельных системах. Методы обнаружения нарушений наследственной информации и её реализации, вызываемых реакциями свободнорадикального окисления, в биологических образцах, пробах из окружающей среды и в модельных системах. Оценка степени поврежденности ДНК клеток методом электрофореза единичных клеток. Механизмы окислительного повреждения углеводов. Окислительная модификация продуктов неферментативного гликозилирования белков. Деграция полисахаридов под действием активных форм кислорода. Токсические эффекты продуктов окисления углеводов. Механизмы окислительного повреждения низкомолекулярных регуляторов, витаминов и коферментов. Методы идентификации и количественного определения продуктов окислительного повреждения низкомолекулярных метаболитов и биологически активных соединений в биологических образцах, пробах из окружающей среды и в модельных системах. Количественное определение продуктов окислительного распада углеводов в дезоксирибозном тесте. Общие принципы организации системы защиты организма от окислительных повреждений и элиминации их последствий. Специализация различных звеньев антиоксидантной системы на защите от внутри- и внеклеточных активных форм кислорода, утилизации продуктов окисления и репарации окислительных повреждений. Способы регуляции и контроля уровня продукции активных форм кислорода внутри и снаружи клеток. Механизмы регуляции продукции активных форм кислорода в органеллах и цитозоле клеток в ферментативных реакциях. Количественное определение активности супероксиддисмутазы в биологических образцах. Защита клеток от активных форм кислорода, образующихся внутри клетки. Сопряженное действие системы ферментов супероксиддисмутазы и каталазы. Формы супероксиддисмутазы млекопитающих: строение, структура, свойства, локализация, биологическая роль. Вовлеченность неспецифических пероксидаз. Методы идентификации и количественного определения супероксиддисмутазы, каталазы и пероксидазы в биологических образцах, пробах из окружающей среды и в модельных системах. Количественное определение активности каталазы в биологических образцах. Глутатион-зависимые процессы антиоксидантной защиты. Роль глутатионпероксидазы в защите мембранных структур клетки. Изоформы глутатионпероксидазы. Регенерация восстановленного глутатиона при участии глутатионредуктазы. Неспецифическая глутатионпероксидазная активность глутатион-S-трансфераз. Количественное определение активности глутатионпероксидазы в биологических образцах. Роль процессов свободнорадикального окисления в развитии заболеваний человека. Современное состояние проблемы. Окислительный стресс при ишемических/реперфузионных повреждениях тканей. Активация радикальных процессов в постишемическом периоде. Роль окислительного стресса в развитии инфаркта миокарда и инсульта. Развитие патологических состояний в результате острых и хронических интоксикаций. Свободнорадикальные поражения тканей при отравлениях алюминием, тяжелыми металлами, адриамицином, метгемоглобинообразователями. Алкоголизм и окислительный стресс. Эффекты курения на редокс-состояние организма. Возможности использования диетологической и фармакологической коррекции окислительного стресса у животных и человека. Оценка условий применимости антиоксидантов в клинической медицине. Процессы свободнорадикального окисления и сердечно-сосудистая патология. Значение свободнорадикальных процессов в развитии атеросклероза. Окислительные и неокислительные гипотезы атерогенеза. Процессы свободнорадикального окисления и заболевания крови. Ферментопатии, ассоциированные с внутрисосудистым гемолизом

эритроцитов. Процессы свободнорадикального окисления и дисфункции системы свертывания крови и агрегации тромбоцитов. Изучение факторов, влияющих на перекисный гемолиз эритроцитов.

Модуль 2. Молекулярные механизмы воспаления. Биохимические исследования в клинике. Базовые и специальные исследования при болезнях печени, сердечно-сосудистой, выделительной, нервной, эндокринной систем.

Молекулярная биология воспаления. Ноцицептивная антиноцицептивная системы. Боль как нейрхимический феномен. Биохимические особенности специализированных тканей человека (соединительной, нервной, мышечной) как основа понимания специфических механизмов их поражения.

Патогенез воспаления. Первичная и вторичная альтерация. Медиаторы воспаления. Сосудистые реакции. Экссудация плазмы, эмиграция форменных элементов крови и фагоцитоз. Пролиферация и исходы воспаления.

Модуль 3. Молекулярные механизмы канцерогенеза. Основные характеристики злокачественной клетки: неконтролируемый рост, нарушения в программе конечной дифференцировки, нарушения в программе клеточной смерти, способность к метастазированию, усиление механизмов устойчивости к неблагоприятным воздействиям. Особенности пролиферации опухолевых клеток. Сигнальные пути, приводящие к пролиферации. Основные понятия о митотическом цикле клетки (фазы цикла, фракция роста, фактор потери клеток; особенности кинетики пролиферации опухолевых клеток). Основные биологические особенности опухолевой ткани: автономность опухолевого роста, атипизм опухоли (морфологический, функциональный, биохимический, антигенный), инвазивный рост, метастазирование, рецидивирование. Биохимические особенности опухолевых клеток.

Особенности энергетического обмена злокачественных опухолей. Анаэробный и аэробный гликолиз. Синтез опухолями белков и изоферментов эмбрионального типа. Механизмы метаболической активации и дезактивации канцерогенных соединений в организме. Прямодействующие и непрямые канцерогены.

Молекулярно-генетические изменения в опухолевых клетках. Онкогены и онкобелки. Клеточные протоонкогены. Механизмы гормонального канцерогенеза. Гормонозависимые опухоли. Гормонопродуцирующие опухоли. Экспериментальные модели гормонального канцерогенеза. Классификация онкогенов: онкогены, антионкогены (p53, pRb и др.), мутаторные гены, гены-модуляторы. Функции онкобелков (факторы роста, мембранные и цитоплазматические рецепторы, тирозинкиназы, факторы транскрипции, регуляторы апоптоза и др.). Механизмы активации протоонкогенов: делеция, мутация, амплификация, хромосомные перестройки. Методы определения онкогенов и генных нарушений

Модуль 4. Молекулярные основы метаболизма ксенобиотиков. Ксенобиотики и их судьба в организме; транспорт ксенобиотиков через биомембраны, перенос ксенобиотиков с кровью. Распределение ксенобиотиков в жидкостях и тканях. Связывание ксенобиотиков с белками и взаимодействие с рецепторами. Выведение ксенобиотиков из организма. Биотрансформация ксенобиотиков в организме: первая фаза – фаза модификации. Биотрансформация ксенобиотиков в организме: изменение структуры и активности в первой фазе метаболизма. Микросомальные ферменты. Оксидазы со смешанной функцией. Эстеразы.

Ферменты конъюгации в метаболизме ксенобиотиков. Микросомальная монооксигеназная система. Схема биотрансформации ксенобиотиков Эстабрука, Гильденбранта и Барона. Реакции окисления ксенобиотиков. Восстановление ароматических нитро- и азосоединений в амины. Гидролиз сложных эфиров и амидов. Конъюгация ксенобиотиков: типы конъюгаций, доноры макроэргов. локализация. Факторы, влияющие на метаболизм ксенобиотиков.

Гниение аминокислот в кишечнике. Образование и обезвреживание п-крезола и фенола, индола и скатола. Образование бензойной кислоты. Образование аминов и их

обезвреживание. Обезвреживание ядовитых продуктов путём образования парных кислот (с серной или глюкуроновой кислотой). Метаболизм этанола в печени. Окисление этанола ферментными системами. Окисление этанола каталазой. Метаболизм и токсичность ацетальдегида. Влияние этанола и ацетальдегида на метаболизм ксенобиотиков и лекарств в печени.

### 2.3. Тематический план занятий лекционного типа

№	Темы занятий лекционного типа	Часы (академ.)
Модуль 1. Молекулярные механизмы свободно-радикальных процессов в клетке.		
1.1.	Классификация и общая характеристика механизмов образования свободных радикалов и активных форм кислорода. Активные формы кислорода и азота. Регуляторные функции свободных радикалов и активных форм кислорода в организме человека и животных. Антиоксиданты.	2
1.2.	Процессы перекисного окисления липидов в живых организмах. Механизмы окислительного повреждения аминокислот, пептидов, белков, нуклеотидов и нуклеиновых кислот. Общие принципы организации системы защиты организма от окислительных повреждений и элиминации их последствий. Роль процессов свободнорадикального окисления в развитии заболеваний человека.	2
Модуль 2. Молекулярные механизмы воспаления.		
2.1.	Молекулярная биология воспаления. Патогенез воспаления. Медиаторы воспаления и боли.	2
Модуль 3. Молекулярные механизмы канцерогенеза.		
3.1.	Метаболические особенности опухолевых клеток и опухолевой ткани.	2
3.2.	Онкомаркеры, их использование в онкологии. Молекулярные механизмы, лежащие в основе лечения онкозаболеваний.	2
Модуль 4. Молекулярные основы метаболизма ксенобиотиков.		
4.1.	Биохимические механизмы биотрансформации (метаболизма) ксенобиотиков. Роль микросомальных ферментов и ферментов межучточного обмена.	2
4.2.	Гниение аминокислот в кишечнике. Обезвреживание и выведение продуктов гниения из организма. Метаболизм этанола в печени.	2
	Итого:	14

### 2.4. Тематический план контактной работы обучающегося на занятиях практического типа

№	Темы занятий практического типа	Часы (академ.)
Модуль 1. Молекулярные механизмы свободно-радикальных процессов в клетке.		
1.1.	Классификация и общая характеристика механизмов образования свободных радикалов и активных форм кислорода. Активные формы кислорода и азота.	2
1.2.	Регуляторные функции свободных радикалов и активных форм кислорода в организме человека и животных. Антиоксиданты.	2
1.3.	Процессы перекисного окисления липидов в живых организмах. Механизмы окислительного повреждения аминокислот, пептидов, белков, нуклеотидов и нуклеиновых кислот.	2
1.4.	Общие принципы организации системы защиты организма от	2

	окислительных повреждений и элиминации их последствий. Роль процессов свободнорадикального окисления в развитии заболеваний человека.	
1.5.	Итоговое занятие по модулю 1: Молекулярные механизмы свободно-радикальных процессов в клетке.	2
Модуль 2. Молекулярные механизмы воспаления.		
2.1.	Молекулярная биология воспаления.	2
2.2.	Патобиохимические причины воспаления.	2
2.3.	Ноцицептивная антиноцицептивная системы. Боль как нейрхимический феномен.	2
2.4.	Итоговое занятие по модулю 2: Молекулярные механизмы воспаления.	2
Модуль 3. Молекулярные механизмы канцерогенеза.		
3.1.	Клеточный цикл. Механизмы его регуляции. Биохимические основы канцерогенеза.	2
3.2.	Метаболические особенности опухолевых клеток и опухолевой ткани.	2
3.3.	Молекулярные механизмы, лежащие в основе лечения онкозаболеваний. Онкомаркеры, их использование в онкологии.	2
3.4.	Итоговое занятие по модулю 3: Молекулярные механизмы канцерогенеза.	2
Модуль 4. Молекулярные основы метаболизма ксенобиотиков.		
4.1.	Биохимические механизмы биотрансформации (метаболизма) ксенобиотиков. Роль микросомальных ферментов и ферментов межклеточного обмена.	2
4.2.	Конъюгационный этап метаболизма ксенобиотиков.	2
4.3.	Гниение аминокислот в кишечнике. Обезвреживание и выведение продуктов гниения из организма. Метаболизм этанола в печени.	2
4.4.	Итоговое занятие по модулю 4: Молекулярные основы метаболизма ксенобиотиков.	2
	Итого:	34

#### 2.5. Тематический план самостоятельной работы студента

№	Темы для самостоятельной работы	Часы (академ.)
Модуль 1. Молекулярные механизмы свободно-радикальных процессов в клетке.		
1.1.	<p>Подготовка рефератов, докладов и презентаций на темы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ферменты и металл-связывающие белки, уменьшающие содержание свободных катионов металлов.</li> <li>2. Значение церулоплазмينا, ферритина, трансферрина, медных шаперонов и металлотионеинов.</li> <li>3. Низкомолекулярные природные хелаторы (многоосновные кислоты, карнозин, эрготионеин, тиольные аминокислоты и пептиды).</li> <li>4. Свободные радикалы и активные формы кислорода. Понятия и определения.</li> <li>5. Значение изучения свободно-радикальных процессов для современной медицины.</li> <li>6. Методы исследования в свободно-радикальной биологии и медицине: общие принципы и методологические подходы.</li> <li>7. Процессы свободнорадикального окисления и заболевания</li> </ol>	2

	<p>нервной системы.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>8. Процессы свободнорадикального окисления и нейродегенеративные заболевания.</li> <li>9. Процессы свободнорадикального окисления и поражения легких.</li> <li>10. Процессы свободнорадикального окисления и патология желудочно-кишечного тракта.</li> <li>11. Процессы свободнорадикального окисления и патология почек и мочевыводящей системы.</li> <li>12. Процессы свободнорадикального окисления и инфекционные заболевания.</li> <li>13. Роль активных форм кислорода в развитии эндотоксического шока.</li> <li>14. Процессы свободнорадикального окисления и заболевания глаз (ретинопатии, макулярная дегенерация, геморрагии).</li> <li>15. Процессы свободнорадикального окисления и развитие катаракты. Катаракта как пример «свободнорадикальной патологии».</li> <li>16. Взаимосвязь процессов свободнорадикального окисления с развитием онкологических заболеваний.</li> <li>17. Процессы свободнорадикального окисления и аллергические и аутоиммунные заболевания.</li> <li>18. Взаимосвязь свободнорадикальных процессов с нарушениями репродуктивной функции человека.</li> <li>19. Процессы свободнорадикального окисления и старение. Роль процессов свободнорадикального окисления с механизмами развития болезней пожилого возраста.</li> <li>20. Значение процессов свободнорадикального окисления в развитии радиационных и фотоповреждений тканей и органов.</li> <li>21. Вероятность развития патологических состояний и заболеваний человека в результате алиментарной недостаточности антиоксидантов.</li> <li>22. Развитие патологических состояний в результате острых и хронических интоксикаций.</li> <li>23. Свободнорадикальные поражения тканей при отравлениях алюминием, тяжелыми металлами, адриамицином, метгемоглобинообразователями.</li> <li>24. Алкоголизм и окислительный стресс. Эффекты курения на редокс-состояние организма.</li> <li>25. Возможности использования диетологической и фармакологической коррекции окислительного стресса у животных и человека.</li> <li>26. Оценка адекватности переноса результатов, полученных в исследованиях на животных, на человека.</li> </ol>	
1.2.	<p>Подготовка рефератов, докладов и презентаций на темы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Регуляторные функции свободных радикалов и активных форм кислорода в организме человека и животных.</li> <li>2. Специфическая и неспецифическая регуляция экспрессии генов активными форма кислорода и азота.</li> <li>3. Зависимость регуляции экспрессии генов от общего окислительно-восстановительного статуса клетки.</li> <li>4. Токоферол-аскорбатная антиоксидантная защита.</li> <li>5. Взаимодействие внутри- и внеклеточных пулов аскорбата и</li> </ol>	2

	<p>токоферолов в защите компонентов плазмы крови.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>6. Ферменты регенерации окисленных форм токоферолов и аскорбата.</li> <li>7. Особое значение аскорбата в защите растительных клеток.</li> <li>8. Фенольные антиоксиданты. Характеристика класса антиоксидантов, механизмы действия. Примеры.</li> <li>9. Водорастворимые и липофильные фенольные антиоксиданты. Общая характеристика сходства и различий в эффектах.</li> <li>10. Монофенолы как антиоксиданты. Общая характеристика. Дибунол (ионол).</li> <li>11. Фенольные антиоксиданты с двумя ОН-группами. Пробукол. Циквалон.</li> <li>12. Фенолкарбоновые кислоты – группа природных фенольных антиоксидантов.</li> </ol>	
1.3.	<p>Подготовка рефератов, докладов и презентаций на темы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Процессы перекисного окисления липидов в живых организмах.</li> <li>2. Общая схема перекисного окисления липидов, основные мишени окислительного повреждения, возможные продукты процесса, их свойства и биологическая активность.</li> <li>3. Возможные мишени окислительного повреждения в живых организмах.</li> <li>4. Механизмы окислительного повреждения аминокислот, пептидов, белков., нуклеотидов и нуклеиновых кислот.</li> <li>5. Дисфункция клеточных и тканевых процессов как результат окислительного повреждения белков.</li> <li>6. Антигенные свойства окисленных белков.</li> <li>7. Роль окисленных белков в формировании липофусциновых гранул.</li> <li>8. Мутации и транскрипционные нарушения как результат окислительного повреждения ДНК.</li> <li>9. Трансляционная несостоятельность окислительно модифицированных мРНК.</li> <li>10. Общие принципы организации системы защиты организма от окислительных повреждений и элиминации их последствий.</li> <li>11. Специализация различных звеньев антиоксидантной системы на защите от внутри- и внеклеточных активных форм кислорода, утилизации продуктов окисления и репарации окислительных повреждений.</li> <li>12. Роль глутатионпероксидазы в защите мембранных структур клетки.</li> <li>13. Формы супероксиддисмутазы млекопитающих: строение, структура, свойства, локализация, биологическая роль.</li> </ol>	2
Модуль 2. Молекулярные механизмы воспаления.		
2.1.	<p>Подготовка рефератов, докладов и презентаций на темы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение понятия и общая характеристика компонентов воспаления.</li> <li>2. Воспаление как типовой патологический процесс. Местные и системные проявления воспаления.</li> <li>3. Этиология воспаления. Первичная и вторичная альтерация при воспалении.</li> <li>4. Основные медиаторы воспаления, их происхождение, принципы классификации. Эндогенные противовоспалительные факторы.</li> </ol>	2

	<p>5. Значение медиаторов воспаления в развитии вторичной альтерации.</p> <p>6. Физико-химические изменения в очаге воспаления, механизмы их развития и значение.</p>	
2.2.	<p>Подготовка рефератов, докладов и презентаций на темы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сосудистые реакции и динамика нарушений периферического кровообращения в очаге воспаления. Механизмы развития и значение.</li> <li>2. Причины и механизмы повышения проницаемости сосудистой стенки в очаге воспаления.</li> <li>3. Определение, механизмы развития и значение экссудации при воспалении.</li> <li>4. Виды экссудатов, их отличие от трансудата.</li> <li>5. Определение понятия и биологическое значение фагоцитоза. Стадии фагоцитоза и их механизмы. Учение И. И. Мечникова о фагоцитозе как защитной реакции организма.</li> <li>6. Стадии, пути и механизмы эмиграции лейкоцитов при воспалении.</li> </ol>	2
2.3.	<p>Подготовка рефератов, докладов и презентаций на темы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Факторы, регулирующие активность фагоцитов в очаге воспаления. Фагоцитоз, стадии и механизмы. Причины и виды нарушения фагоцитоза.</li> <li>2. Стадия пролиферации, ее основные проявления и механизмы развития.</li> <li>3. Исходы и виды воспаления. Особенности патогенеза острого и хронического воспалительного процесса.</li> <li>4. Связь местных и общих явлений при воспалении. Роль нервной, эндокринной и иммунной систем в развитии воспаления.</li> <li>5. Положительное и отрицательное значение воспаления для организма. Общебиологическое</li> </ol>	2

	<p>значение воспаления.</p> <p>6. Основные теории патогенеза воспаления. Современные представления о механизме воспаления.</p>	
Модуль 3. Молекулярные механизмы канцерогенеза.		
3.1.	<p>Подготовка рефератов, докладов и презентаций на темы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Клеточный цикл. Механизмы регуляции.</li> <li>2. Молекулярные основы регуляции клеточного цикла.</li> <li>3. Выделение лимфоцитов. Определение жизнеспособности лимфоцитов при канцерогенезе методом окрашивания трипановым синим.</li> <li>4. Биологические особенности опухолевой клетки.</li> <li>5. Основные биологические особенности опухолевой ткани.</li> </ol>	2
3.2.	<p>Подготовка рефератов, докладов и презентаций на темы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Классификация онкогенов: онкогены, антионкогены</li> <li>2. Онкомаркеры, их использование в онкологии</li> <li>3. Специфические белки как ранние диагностические маркеры онкологических заболеваний. определение онкомаркеров методом ИФА.</li> <li>4. Нарушения обмена глутатиона в эритроцитах.</li> </ol>	2
3.3.	<p>Подготовка рефератов, докладов и презентаций на темы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Лабораторная диагностика ракового заболевания.</li> <li>2. Противоопухолевых препараты.</li> <li>3. Современные методы генодиагностики: ПЦР, ДНК-зондирование, Саузерн блоттинг, Нозерн блоттинг, риботипирование, ДНК чипы.</li> </ol>	2
Модуль 4. Молекулярные основы метаболизма ксенобиотиков.		
4.1.	<p>Подготовка рефератов, докладов и презентаций на темы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные представления о биологической активности и скрининге ксенобиотиков.</li> <li>2. Виды и примеры скрининга. Факторы, определяющие разнообразие проявления биологической активности ксенобиотиков.</li> <li>3. Особенности биотрансформации, поступления и выведения ксенобиотиков у разных организмов. Характеристика отдаленных эффектов биологической активности (канцерогенез, мутагенез).</li> <li>4. Влияние ксенобиотиков на физико-химические свойства цитоплазмы, транспортные функции биологических мембран и метаболические процессы в клетке.</li> <li>5. Определение и характеристика механизмов избирательного действия ксенобиотиков. Роль физико-химических свойств ксенобиотиков в процессах избирательности.</li> <li>6. Общие представления о тестировании биологической активности ксенобиотиков. Стандартизация и подбор тест-систем.</li> <li>7. Реакции биотрансформации неорганических ксенобиотиков.</li> <li>8. Влияние физиологических и генетических факторов на биотрансформацию ксенобиотиков.</li> <li>9. Влияние факторов окружающей среды (стресс, температура, химические соединения и др.) на биотрансформацию ксенобиотиков.</li> <li>10. Основные пути поступления и выведения гидрофильных и</li> </ol>	2

	<p>гидрофобных</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>11. ксенобиотиков живыми организмами.</li> <li>12. Описание основных процессов поведения ксенобиотиков в экосистемах.</li> <li>13. Роль адсорбции и перемещения.</li> <li>14. Экологическая опасность процессов разрушения ксенобиотиков в биоценозах.</li> <li>15. Реакция метаболического окисления органических ксенобиотиков, основные типы и ферменты.</li> </ol>	
4.2.	<p>Подготовка рефератов, докладов и презентаций на темы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Общие представления о стадиях биотрансформации ксенобиотиков. Ферментные системы, основные закономерности действия ферментов. Индукция защитных свойств организма.</li> <li>2. Принципы организации системы тестирования биологической активности</li> <li>3. ксенобиотиков. Биологический эпиморфизм. Основные цели биотестирования.</li> <li>4. Биоаккумуляция ксенобиотиков. Коэффициент накопления. Одно- и</li> <li>5. многоразовые дозы.</li> <li>6. Характеристика факторов, влияющих на биоаккумуляцию ксенобиотиков.</li> <li>7. Трофические цепи и экологические пирамиды.</li> <li>8. Характеристика вредного влияния ксенобиотиков на экосистемы: критерии</li> <li>9. вредного влияния, последствия и формы, зависимость от времени.</li> <li>10. Система первичной оценки безопасности ксенобиотиков: характеристика</li> <li>11. определяемых биологических активностей, тест-объектов и тест-реакций.</li> </ol>	2
4.3.	<p>Подготовка рефератов, докладов и презентаций на темы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Связь структуры с активностью ксенобиотиков, закономерности и подходы, используемые для ее установления.</li> <li>2. Понятия токсичности и опасности ксенобиотиков для живых систем. Яды и токсины. Приемы классификации.</li> <li>3. Реакция метаболического восстановления и гидролиза органических ксенобиотиков, основные типы и ферменты.</li> <li>4. Экологическая и токсикологическая характеристика органических ксенобиотиков: полихлорбифенилы, нефть и нефтепродукты, поверхностно-активные вещества.</li> <li>5. Наноматериалы: классификация, свойства, биологическая активность.</li> <li>6. Экологическая и токсикологическая характеристика удобрений и биогенных элементов.</li> <li>7. Метаболизм серотонина в условиях приема этанола.</li> <li>8. Генетический полиморфизм ферментов метаболизма этанола.</li> <li>9. Диагностические маркеры метаболизма этанола.</li> </ol>	2
	Итого:	24

### 3. Рабочая учебная программа дисциплины

Наименование разделов дисциплины (модулей)	Аудиторные занятия					Всего часов на аудиторную работу	Самостоятельная работа студента	Экзамен	Итого часов	Часы контактной работы обучающегося с преподавателем	Компетенции			Используемые образовательные технологии, способы и методы обучения, формы организации образовательной деятельности*	Формы текущей и промежуточной аттестации*
	лекции	семинары	лабораторные занятия (лабораторные работы, практические занятия, клинические практические занятия)	курсовая работа							УК	ОПК	ПК		
Модуль 1. Молекулярные механизмы свободно-радикальных процессов в клетке.	4		10			14	6		20		1,2		Л, ЛВ, АТД, МГ, Р, ПП	Т, ЗС, Пр, КР, Р, С	
Модуль 2. Молекулярные механизмы воспаления.	2		8			10	6		16		1,2		Л, ЛВ, АТД, МГ, Р, ПП	Т, ЗС, Пр, КР, Р, С	
Модуль 3. Молекулярные механизмы канцерогенеза.	4		8			12	6		18		1,2		Л, ЛВ, АТД, МГ, Р, ПП	Т, ЗС, Пр, КР, Р, С	
Модуль 4. Молекулярные основы метаболизма ксенобиотиков.	4		8			12	6		18		1,2				
Промежуточная аттестация											1,2			С	
Итого:	14		34			48	24		72						

\* Образовательные технологии, способы и методы обучения: традиционная лекция (Л), лекция-визуализация (ЛВ), проблемная лекция (ПЛ), лекция – пресс-конференция (ЛПК), Занятие- конференция (ЗК), Тренинг (Т), дебаты (Д), мозговой штурм (МШ), мастер-класс (МК), круглый стол, активизация творческой деятельности (АТД), регламентированная дискуссия (РД), дискуссия типа форум (Ф), деловая и ролевая учебная игра (ДИ, РИ), метод малых групп (МГ), занятия с использованием тренажеров, имитаторов (Тр), компьютерная симуляция (КС), разбор клинических случаев (КС), подготовка и защита истории болезни (ИБ), использование компьютерных обучающих программ (КОП), интерактивных атласов (ИА), посещение врачебных конференция (ВК), участие в научно- практических конференциях (НПК), съездах, симпозиумах (СИМ) учебно-исследовательская работа студента (УИРС), проведение предметных олимпиад (О), подготовка письменных аналитических работ (АР), подготовка и защита рефератов (Р), проектная технология (ПТ), экскурсия (Э), подготовка и защита курсовых работ (Курс), дистанционные образовательные технологии (Дот), ПП – практическая подготовка. Формы текущей и промежуточной аттестации: Т – тестирование, Пр – оценка освоения практических навыков (умений), ЗС – решение ситуационных задач, КР – контрольная работа, КЗ – контрольное задание, Р – написание и защита реферата, Кл- написание и защита кураторского листа, С – собеседование по контрольным вопросам, Д – подготовка доклада и др.

#### 4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА (ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ) ДЛЯ КОНТРОЛЯ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Текущая аттестация включает следующие типы заданий: тестирование, решение ситуационных задач, оценка освоения практических навыков (умений), контрольная работа, написание и защита реферата, собеседование по контрольным вопросам.

##### 4.1. Оценочные средства для проведения текущей аттестации по дисциплине

###### 4.1.1. Примеры тестовых заданий

Проверяемые индикаторы достижения компетенции:

ОПК-1.1.1., ОПК-1.2.1., ОПК-1.3.1., ОПК-2.1.1., ОПК-2.1.2., ОПК-2.1.3., ОПК-2.1.4., ОПК-2.2.1., ОПК-2.3.1.

1. Супероксидный анион-радикал обезвреживается при помощи фермента:

- А) глутатионпероксидазы;
- Б) каталазы;
- В) СОД;
- Г) НАДН-редуктазы.

Отв.: А

2. К хелаторам металлов не относится:

- А) церулоплазмин;
- Б) альфа-токоферол;
- В) трансферрин;
- Г) металлотионеины;
- Д) флавоноиды.

Отв.: А

3. К активным формам кислорода относят:

- А) ОН- - гидроксильный радикал;
- Б) супероксидный анион;
- В) H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> - пероксид водорода;
- Г) все перечисленное.

Отв.: Г

4. Образование активных форм кислорода происходит:

- А) в процессе переноса электронов в митохондриальной дыхательной цепи;
- Б) в реакциях, которые катализируются оксидазами (образуется перекись водорода), в том числе в свободнорадикальных процессах, совершающихся в фагоцитах;
- В) в реакциях микросомального окисления при обезвреживании веществ с участием цитохрома Р-450;
- Г) в реакциях самопроизвольного (неферментативного) окисления веществ (гемоглобина, ферредоксинов, адреналина и др.);
- Д) в биологических системах с наличием ионов металлов с переменной валентностью и, прежде всего, железа (свободных атомов, так называемых внегемовых);
- Е) верно все.

Отв.: Е

5. Перечислите ряд причин вызывающих активацию ПОЛ в тканях:

- А) снижение поступления в организм алиментарных антиоксидантов (АО), таких как: токоферол, аскорбат, биофлавоноиды и др.;
- Б) стресс различного генеза, в частности эмоциональный (под влиянием катехоламинов и кортикостероидов в кровь поступает избыток жирных кислот и кислород);

- В) внешние химические прооксиданты (пестициды, лекарственные окислители, алкоголь, продукты смога и т.д.);
- Г) физические факторы (повышенный радиоактивный фон, ультрафиолетовое облучение, электромагнитное поле, ультразвук с интенсивностью выше 2 Вт/см );
- Д) избыточное и несбалансированное потребление жиров и углеводов на фоне недостаточного их расходования;
- Е) гипокинезия с низким уровнем биологического окисления ферментов, т.е. сниженный уровень восстановления пиридиннуклеотидов;
- Ж) врожденные энзимопатии антиоксидантных ферментов (каталазы, глутатионредуктазы, глутатионпероксидазы, глюкозо-6-фосфат-дегидрогеназы);
- З) падение с возрастом активности антиоксидантных ферментов;
- И) верного ответа нет;
- К) верно все перечисленное.

Отв.: К

4.1.2. Примеры заданий по оценке освоения практических навыков:

Проверяемые индикаторы достижения компетенции: ОПК-1.1.1., ОПК-1.2.1., ОПК-1.3.1., ОПК-2.1.1., ОПК-2.1.2., ОПК-2.1.3., ОПК-2.1.4., ОПК-2.2.1., ОПК-2.3.1.

**Работа №1.** Заполнение таблицы «Радикалы в организме человека».

Таблица №1.  
Радикалы в организме человека.

Радикалы в организме человека	
Природные	Чужеродные
Первичные	УФ-облучение
Вторичные	Ксенобиотики
Третичные	

**Работа №2.** Заполнение таблицы «Количественное определение каталазы крови» (таблица №2).

**Количественное определение каталазы крови.**

**Принцип:** основан на определении количества  $H_2O_2$ , разложившейся каталазой за определенное время, выявляемое по разности количества  $KMnO_4$  израсходованного на титрование до и после действия каталазы.

Пробы (в стаканчиках)	Разведенная кровь 1:1000	Дист вода	$H_2O_2$ 1% р-р	$H_2SO_4$ 10 % р-р	Экспозиция	$H_2O_2$ 1% р-р	$H_2SO_4$ 10 % р-р	Количество 0,1 М р-ра $KMnO_4$ в мл пошедшего на титров.	Расчет
Опыт	1мл	7мл	2мл	-	30 мин При комнт. темпер.	-	5 мл	B=?	Каталазное число (КЧ)= (A-B) *1,7 = ? мг
Контроль	1мл	7мл	-	5 мл		2мл	-	A=?	

**Вывод: ?** В нормме каталазное число = 10-15.

**Объекты для исследования:** разведенная кровь 1:1000.

**Аппаратура и посуда:** автоматические пипетки, колбы конусовидные, бюретка для титрования, стаканчики химические, термостат.

**Методическое обеспечение:** методические разработки, настенные таблицы по теме занятия, учебники, источники сети-интернет.

**Работа №3.** Заполните таблицу «Реакции, катализируемые NO-синтазами».

Таблица №1.  
Реакции, катализируемые NO-синтазами.

Активность	Катализируемые реакции
1. Аргинин-N-гидроксидаза	
2. N-гидроксиаргинин-монооксигеназа	
3. НАДФН-диафораза	
4. Цитохром-с-редуктаза	
5. НАДФ-оксидаза	

**Работа №4.** Заполните таблицу «Ткани, органы и клетки в которых выявлена конструктивно экспрессируемая NO-синтаза».

Таблица №2.  
Ткани, органы и клетки в которых выявлена конструктивно экспрессируемая NO-синтаза.

Клетки	Ткани и органы
1	1
2	2
3	3
4	3

**Работа №5.** Заполните таблицу «Наличие разных изоформ NO-синтаз в клетках человека».

Таблица №3.  
Наличие разных изоформ NO-синтаз в клетках человека.

	Нейрональная NO-синтаза	Индукцибельная NO-синтаза	Эндотелиальная NO-синтаза
Тромбоциты			
Мегакарициты			
Нейтрофилы			
Эозинофилы			

**Работа №6.** Заполнение таблицы «Характеристика активных форм кислорода».

Таблица №1.  
Характеристика активных форм кислорода.

Активные формы кислорода	
Название активных форм кислорода	Характеристика активных форм кислорода
1. Супероксидный анион-радикал ( $O_2^-$ ).	
2. Перекись водорода ( $H_2O_2$ ).	
3. Синглетный кислород ( $O_2^1$ ).	
4. Гидроксильный радикал ( $\bullet OH$ ).	

**Работа №7.** Заполнение таблицы «Первичные и вторичные радикалы, образующиеся в организме».

Таблица №2.  
Первичные и вторичные радикалы, образующиеся в организме.

Первичные радикалы:			
Название радикала	Структура радикала	Ферментная система, ответственная за образование радикала	Биологическая роль радикала
Супероксид	$\bullet OO$		
Нитроксид	$\bullet NO$		
Убихинол	$\bullet Q$		

Вторичные радикалы:			
Название радикала	Структура радикала	Образуется в реакции	Биологическая роль радикала азвание радикала
Радикал гидроксила	$\cdot\text{OH}$	$\text{Fe}^{2+} + \text{HOON} \rightarrow \text{Fe}^{3+} + \text{HO}\cdot + \cdot\text{OH}$ $\text{Fe}^{2+} + \text{ClO}\cdot + \text{H}^+ \rightarrow \text{Fe}^{3+} + \text{Cl}^- + \cdot\text{OH}$	
Липидные радикалы	$\text{LO}\cdot$ , $\text{L}\cdot$ , $\text{LOO}\cdot$	$\text{Fe}^{2+} + \text{LOON} \rightarrow \text{Fe}^{3+} + \text{HO}\cdot + \text{LO}\cdot$ $\text{LO}\cdot + \text{LH} \rightarrow \text{LOH} + \text{L}\cdot$ $\text{L}\cdot + \text{O}_2 \rightarrow \text{LOO}\cdot$	

**Объекты для исследования:** ферментативных механизмах образования свободных радикалов и активных форм кислорода.

**Методическое обеспечение:** методические разработки, настенные таблицы по теме занятия, учебники, источники сети-интернет.

#### 4.1.3. Пример варианта контрольной работы.

Проверяемые индикаторы достижения компетенции: ОПК-1.1.1., ОПК-1.2.1., ОПК-1.3.1., ОПК-2.1.1., ОПК-2.1.2., ОПК-2.1.3., ОПК-2.1.4., ОПК-2.2.1., ОПК-2.3.1.

Ответить на вопросы:

1. Супероксидный анион-радикал ( $\text{O}_2^{\cdot-}$ ), перекись водорода, гидроксильный радикал, оксид азота, синглентный кислород, гипогалогениты, алкоксильные и пероксильные радикалы.

2. Генерация  $\text{O}_2^{\cdot-}$  НАДН-оксидазами, ксантиноксидазой, образование АКМ в митохондриях и при участии цитохрома P450 и др. механизмы. Методы регистрации АКМ в биологических средах.

3. Повреждение биомолекул АКМ и биологическое значение АКМ. Механизмы регуляторного действия АКМ (редокс-чувствительные факторы транскрипции, антиоксидант-респонсивный элемент).

4. Образование оксида азота NO-синтазами в фагоцитах, эндотелиоцитах и нервных клетках. Молекулярные основы действия оксида азота.

5. Молекулярные мишени для оксида азота и пути проведения сигнала. Включение оксида азота в физиологические и патологические процессы органов и систем. Оксид азота – модулятор апоптоза. Доноры  $\text{NO}\cdot$ . Методы регистрации  $\text{NO}\cdot$ .

6. Ферментативные антиоксиданты (СОД, каталаза, глутатионпероксидаза, глутатион-S-трансфераза, глутатионредуктаза, НАДФ<sup>+</sup>-редуктазы).

7. Низкомолекулярные природные антиоксиданты (витамин E, Ко Q, флавоноиды, гормоны, каротиноиды, аскорбиновая кислота, SH-соединения, хелаторы металлов).

8. Синтетические фенольные антиоксиданты. Антагонизм и синергизм действия антиоксидантов.

9. Методы исследования антиоксидантных свойств соединений. Проблемы изучения антиоксидантных свойств препаратов.

10. Понятие про-антиоксидантного гомеостаза в клетке как равновесного соотношения прооксидантов и антиоксидантов.

11. Перекисное окисление липидов и его ингибирование антиоксидантами. Методы оценки активности свободно-радикальных процессов.

12. Пути формирования эндогенной защиты и белки с протекторной функцией (ферменты антиоксидантной защиты, гем-оксигеназа, кристаллины, белки теплового шока, тирозингидроксилаза, белки срочного ответа на гипоксию (фактор, индуцируемый гипоксией – ИГФ-1), стресс, ишемию, реперфузию и т.д., специфические белки с шапероновой активностью).

13. Варианты клеточного ответа на АКМ (компенсация, апоптоз и некроз). Морфологические и биохимические характеристики апоптической и некротической гибели клеток.

14. Роль окислительного стресса в патогенезе заболеваний (воспаления, атеросклероза, токсических поражений печени, диабета, бронхолегочных патологий, постишемического повреждения миокарда, ревматоидного артрита, опухолевого роста, патологий нервной системы).

15. Принципы коррекции апоптоза клетки. Методы терапии и профилактики свободно-радикальных патологий, обусловленных окислительным стрессом.

16. Проблемы применения антиоксидантов.

4.1.4. Примеры тем рефератов.

Проверяемые индикаторы достижения компетенции: ОПК-1.1.1., ОПК-1.2.1., ОПК-1.3.1., ОПК-2.1.1., ОПК-2.1.2., ОПК-2.1.3., ОПК-2.1.4., ОПК-2.2.1., ОПК-2.3.1.

1. Триpletный и синглетный кислород. Физические и химические свойства. Механизмы образования синглетного кислорода в организме, его биологическое значение и возможное повреждающее действие. Участие синглетного кислорода в процессах фотоповреждения.

2. Супероксид. Физические и химические свойства. Дуализм химических свойств супероксида (окислитель-восстановитель). Механизмы образования в организме, его биологическое значение и возможное повреждающее действие. Супероксид как основной первичный радикал в клетках.

3. Пероксид водорода. Физические и химические свойства. Дуализм химических свойств пероксида водорода (окислитель-восстановитель). Механизмы образования в организме, его биологическое значение и возможное повреждающее действие. Пероксид водорода как основная нерадикальная активная форма кислорода в организме. Значение способности пероксида водорода проникать через биологические мембраны.

4. Гидроксильный радикал. Физические и химические свойства. Механизмы образования в организме, его биологическое значение и возможное повреждающее действие. Гидроксильный радикал как основной агент окислительного повреждения в клетках.

5. Оксид азота, пероксинитрит и нитрозильные производные. Физические и химические свойства. Механизмы образования в организме, биологическое значение и возможное повреждающее действие. Роль оксида азота и пероксинитрита в регуляции тонуса кровеносных сосудов. Методы идентификации и количественного определения оксида азота и активных форм азота в биологических образцах, пробах из окружающей среды и в модельных системах.

6. Гипохлорит и хлорамины. Физические и химические свойства. Механизмы образования в организме, биологическое значение и возможное повреждающее действие. Роль гипохлорита в иммунной защите организма от патогенных агентов.

7. Механизмы повреждающего действия озона на живые организмы. Роль активации свободно-радикальных процессов самим озоном и продуктами перекисного окисления липидов.

8. Ферменты и металл-связывающие белки, уменьшающие содержание свободных катионов металлов. Значение церулоплазмينا, ферритина, трансферрина, медных шаперонов и металлотионеинов. Низкомолекулярные природные хелаторы (многоосновные кислоты, карнозин, эрготионеин, тиольные аминокислоты и пептиды).

9. Токоферол-аскорбатная антиоксидантная защита. Взаимодействие внутри- и внеклеточных пулов аскорбата и токоферолов в защите компонентов плазмы крови. Ферменты регенерации окисленных форм токоферолов и аскорбата. Особое значение аскорбата в защите растительных клеток.

10. Фенольные антиоксиданты. Характеристика класса антиоксидантов, механизмы действия. Примеры. Водорастворимые и липофильные фенольные антиоксиданты. Общая характеристика сходства и различий в эффектах.

11. Монофенолы как антиоксиданты. Общая характеристика. Дибунол (ионол). Фенольные антиоксиданты с двумя ОН-группами. Пробукол. Циквалон. Фенолкарбоновые кислоты – группа природных фенольных антиоксидантов.

12. Природные полифенолы как антиоксиданты. Флавоноиды. Антоцианы. Катехины. Методы идентификации и количественного определения природных фенолов и полифенолов в биологических образцах, пробах из окружающей среды и в модельных системах.

13. Азот-содержащие гетероциклические антиоксиданты. Характеристика класса антиоксидантов. Механизмы действия. Основные представители.

14. Тиолы – антиоксиданты. Характеристика класса антиоксидантов. Механизмы действия. Основные представители. Аминокислоты и пептиды, содержащие SH-группы, как антиоксиданты. Основные представители.

15. Дигидролипоевая кислота. Эрготионеин. Роль дигидролипоевой кислоты и эрготионеина как важных природных антиоксидантов.

16.  $\alpha,\beta$ -Диенолы. Характеристика класса антиоксидантов. Механизмы действия. Основные представители. Аскорбиновая кислота, её характеристика, механизм антиоксидантного действия, биологическая роль. Условия проявления прооксидантного действия аскорбиновой кислоты.

17. Порфирины как антиоксиданты. Характеристика класса антиоксидантов. Механизмы действия. Основные представители. Билирубин.

18. Полиеновые антиоксиданты. Характеристика класса антиоксидантов. Механизмы действия. Основные представители. Ретиноиды и каротиноиды. Методы идентификации и количественного определения ретиноидов и каротиноидов в биологических образцах, пробах из окружающей среды и в модельных системах.

19. Антиоксиданты – ловушки радикалов. Характеристика класса антиоксидантов. Механизмы действия. Основные представители. Использование в исследованиях, аналитических методах и клинике. Нитроны.

20. Антиоксиданты – комплексообразователи (хелаторы). Характеристика класса антиоксидантов. Механизмы действия. Основные представители. Десфероксамин. Природные хелаторы редокс-активных катионов металлов. Карнозин.

21. Процессы свободнорадикального окисления и заболевания нервной системы. Процессы свободнорадикального окисления и нейродегенеративные заболевания.

22. Процессы свободнорадикального окисления и поражения легких.

23. Процессы свободнорадикального окисления и патология желудочно-кишечного тракта.

24. Процессы свободнорадикального окисления и патология почек и мочевыводящей системы.

25. Процессы свободнорадикального окисления и инфекционные заболевания. Роль активных форм кислорода в развитии эндотоксического шока.

26. Процессы свободнорадикального окисления и заболевания глаз (ретинопатии, макулярная дегенерация, геморрагии). Процессы свободнорадикального окисления и развитие катаракты. Катаракта как пример «свободнорадикальной патологии».

27. Взаимосвязь процессов свободнорадикального окисления с развитием онкологических заболеваний.

28. Процессы свободнорадикального окисления и аллергические и аутоиммунные заболевания. Взаимосвязь свободнорадикальных процессов с нарушениями репродуктивной функции человека.

29. Процессы свободнорадикального окисления и старение. Роль процессов свободнорадикального окисления с механизмами развития болезней пожилого возраста.

30. Значение процессов свободнорадикального окисления в развитии радиационных и фотоповреждений тканей и органов.

31. Вероятность развития патологических состояний и заболеваний человека в результате алиментарной недостаточности антиоксидантов.

32. Развитие патологических состояний в результате острых и хронических интоксикаций. Свободнорадикальные поражения тканей при отравлениях алюминием, тяжелыми металлами, адриамицином, метгемоглобинообразователями.

33. Алкоголизм и окислительный стресс. Эффекты курения на редокс-состояние организма.

34. Возможности использования диетологической и фармакологической коррекции окислительного стресса у животных и человека. Оценка адекватности переноса результатов, полученных в исследованиях на животных, на человека.

35. Комплексная оценка способности лекарственных препаратов и пищевых продуктов влиять на интенсивность свободнорадикальных процессов в организме и на оксидативно-антиоксидантный баланс.

36. Свободнорадикальные процессы и редокс-биология.

4.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (зачету):

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

Промежуточная аттестация включает подразумевает собеседование по перечню приведенных ниже вопросов.

4.2.1. Перечень вопросов для собеседования:

№	Вопросы для промежуточной аттестации студента	Проверяемые индикаторы достижения компетенций
1.	Супероксидный анион-радикал ( $O_2^{\cdot-}$ ), перекись водорода, гидроксильный радикал, оксид азота, синглетный кислород, гипогалогениты, алкоксильные и пероксильные радикалы.	ОПК-1.1.1., ОПК-1.2.1., ОПК-1.3.1., ОПК-2.1.1., ОПК-2.1.2., ОПК-2.1.3., ОПК-2.1.4., ОПК-2.2.1., ОПК-2.3.1.
2.	Генерация $O_2^{\cdot-}$ НАДН-оксидазами, ксантинооксидазой, образование АКМ в митохондриях и при участии цитохрома P450 и др. механизмы. Методы регистрации АКМ в биологических средах.	
3.	Повреждение биомолекул АКМ и биологическое значение АКМ. Механизмы регуляторного действия АКМ (редокс-чувствительные факторы транскрипции, антиоксидант-респонсивный элемент).	
4.	Образование оксида азота NO-синтазами в фагоцитах, эндотелиоцитах и нервных клетках. Молекулярные основы действия оксида азота.	
5.	Молекулярные мишени для оксида азота и пути проведения сигнала. Включение оксида азота в физиологические и патологические процессы органов и систем. Оксид азота – модулятор апоптоза. Доноры NO. Методы регистрации NO.	
6.	Ферментативные антиоксиданты (СОД, каталаза, глутатионпероксидаза, глутатион-S-трансфераза, глутатионредуктаза, НАДФ <sup>+</sup> -редуктазы).	
7.	Низкомолекулярные природные антиоксиданты (витамин E, Ко Q, флавоноиды, гормоны, каротиноиды, аскорбиновая кислота, SH-соединения, хелаторы металлов).	
8.	Синтетические фенольные антиоксиданты. Антагонизм и синергизм действия антиоксидантов.	
9.	Методы исследования антиоксидантных свойств соединений. Проблемы изучения антиоксидантных свойств препаратов.	
10.	Понятие про-антиоксидантного гомеостаза в клетке как равновесного соотношения прооксидантов и антиоксидантов.	
11.	Перекисное окисление липидов и его ингибирование антиоксидантами. Методы оценки активности свободно-радикальных процессов.	
12.	Пути формирования эндогенной защиты и белки с протекторной функцией (ферменты антиоксидантной защиты, гем-оксигеназа, кристаллины, белки теплового шока, тирозингидроксилаза, белки срочного ответа на гипоксию (фактор, индуцируемый гипоксией – ИГФ-1), стресс, ишемию, реперфузию и т.д., специфические белки с шапероновой активностью).	
13.	Варианты клеточного ответа на АКМ (компенсация, апоптоз и некроз). Морфологические и биохимические характеристики апоптической и некротической гибели клеток.	
14.	Роль окислительного стресса в патогенезе заболеваний (воспаления, атеросклероза, токсических поражений печени, диабета, бронхолегочных патологий, постишемического повреждения миокарда, ревматоидного артрита, опухолевого роста, патологий нервной системы).	

15.	Принципы коррекции апоптоза клетки. Методы терапии и профилактики свободно-радикальных патологий, обусловленных окислительным стрессом.
16.	Проблемы применения антиоксидантов.
17.	Молекулярные механизмы воспаления. Биохимические исследования в клинике.
18.	Базовые и специальные исследования при болезнях печени, сердечно-сосудистой, выделительной, нервной, эндокринной систем.
19.	Молекулярная биология воспаления.
20.	Ноцицептивная антиноцицептивная системы.
21.	Боль как нейрохимический феномен.
22.	Биохимические особенности специализированных тканей человека (соединительной, нервной, мышечной) как основа понимания специфических механизмов их поражения.
23.	Патогенез воспаления.
24.	Первичная и вторичная альтерация.
25.	Медиаторы воспаления. Сосудистые реакции.
26.	Экссудация плазмы, эмиграция форменных элементов крови и фагоцитоз.
27.	Пролиферация и исходы воспаления.
28.	Молекулярные механизмы канцерогенеза.
29.	Основные характеристики злокачественной клетки: неконтролируемый рост, нарушения в программе конечной дифференцировки, нарушения в программе клеточной смерти, способность к метастазированию, усиление механизмов устойчивости к неблагоприятным воздействиям.
30.	Особенности пролиферации опухолевых клеток.
31.	Сигнальные пути, приводящие к пролиферации.
32.	Основные понятия о митотическом цикле клетки (фазы цикла, фракция роста, фактор потери клеток; особенности кинетики пролиферации опухолевых клеток).
33.	Основные биологические особенности опухолевой ткани: автономность опухолевого роста, атипизм опухоли (морфологический, функциональный, биохимический, антигенный), инвазивный рост, метастазирование, рецидивирование.
34.	Биохимические особенности опухолевых клеток.
35.	Особенности энергетического обмена злокачественных опухолей. Анаэробный и аэробный гликолиз.
36.	Синтез опухолями белков и изоферментов эмбрионального типа.
37.	Механизмы метаболической активации и дезактивации канцерогенных соединений в организме.
38.	Прямодействующие и непрямые канцерогены.
39.	Молекулярно-генетические изменения в опухолевых клетках. Онкогены и онкобелки.
40.	Клеточные протоонкогены.
41.	Механизмы гормонального канцерогенеза.
42.	Гормонозависимые опухоли.
43.	Гормонопродуцирующие опухоли.
44.	Экспериментальные модели гормонального канцерогенеза.
45.	Классификация онкогенов: онкогены, антионкогены (p53, pRb и др.), мутаторные гены, гены-модуляторы.
46.	Функции онкобелков (факторы роста, мембранные и цитоплазматические рецепторы, тирозинкиназы, факторы транскрипции, регуляторы апоптоза и др.).
47.	Механизмы активации протоонкогенов: делеция, мутация, амплификация, хромосомные перестройки.

48.	Методы определения онкогенов и генных нарушений	
49.	Молекулярные основы метаболизма ксенобиотиков.	
50.	Ксенобиотики и их судьба в организме; транспорт ксенобиотиков через биомембраны, перенос ксенобиотиков с кровью. Распределение ксенобиотиков в жидкостях и тканях.	
51.	Связывание ксенобиотиков с белками и взаимодействие с рецепторами.	
52.	Выведение ксенобиотиков из организма.	
53.	Биотрансформация ксенобиотиков в организме: первая фаза – фаза модификации.	
54.	Биотрансформация ксенобиотиков в организме: изменение структуры и активности в первой фазе метаболизма.	
55.	Микросомальные ферменты. Оксидазы со смешанной функцией. Эстеразы.	
56.	Ферменты конъюгации в метаболизме ксенобиотиков.	
57.	Микросомальная монооксигеназная система.	
58.	Схема биотрансформации ксенобиотиков Эстабрука, Гильденбранта и Барона.	
59.	Реакции окисления ксенобиотиков. Восстановление ароматических нитро- и азосоединений в амины. Гидролиз сложных эфиров и амидов.	
60.	Конъюгация ксенобиотиков: типы конъюгаций, доноры макроэргов. локализация.	
61.	Факторы, влияющие на метаболизм ксенобиотиков.	
62.	Гниение аминокислот в кишечнике.	
63.	Образование и обезвреживание п-крезола и фенола, индола и скатола.	
64.	Образование бензойной кислоты.	
65.	Образование аминов и их обезвреживание.	
66.	Обезвреживание ядовитых продуктов путём образования парных кислот (с серной или глюконовой кислотой).	
67.	Метаболизм этанола в печени. Окисление этанола ферментными системами.	
68.	Окисление этанола каталазой.	
69.	Метаболизм и токсичность ацетальдегида.	
70.	Влияние этанола и ацетальдегида на метаболизм ксенобиотиков и лекарств в печени.	

4.2.1. Пример билета к зачету:

**ПЯТИГОРСКИЙ МЕДИКО-ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ -  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«ВОЛГОГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации  
Кафедра микробиологии и иммунологии с курсом биологической химии**

**«УТВЕРЖДАЮ»**

Зав. кафедрой микробиологии  
и иммунологии с курсом биохимии

 С.А. Лужнова.

протокол № 1 от «31» августа 2021 года

**Билет к собеседованию по дисциплине: «Экспериментальная патобиохимия клетки»**

**по специальности 30.05.01 «Медицинская биохимия»**

1. Супероксидный анион-радикал ( $O_2^{\cdot-}$ ), перекись водорода, гидроксильный радикал, оксид азота, синглетный кислород, гипогалогениты, алкоксильные и пероксильные радикалы.
  2. Основные биологические особенности опухолевой ткани: автономность опухолевого роста, атипизм опухоли (морфологический, функциональный, биохимический, антигенный), инвазивный рост, метастазирование, рецидивирование.
  3. Обезвреживание ядовитых продуктов путём образования парных кислот (с серной или глюкуроновой кислотой).
- 4.3. Порядок проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

Рейтинг по дисциплине итоговый ( $R_d$ ) рассчитывается по следующей формуле:

$$R_d = (R_{dcp} + R_{na}) / 2$$

где  $R_d$  – рейтинг по дисциплине

$R_{na}$  – рейтинг промежуточной аттестации (зачет)

$R_{dcp}$  – средний рейтинг дисциплины за семестр – индивидуальная оценка усвоения учебной дисциплины в баллах за семестр изучения.

Рейтинг по дисциплине в семестре предварительный рассчитывается по следующей формуле:

$$R_{пред} = (R_{тек} + R_{тест}) / 2 + R_b - R_{ш}$$

где:

$R_{тек}$  – текущий рейтинг за семестр (текущей успеваемости, оценка которой проводится по среднему баллу, с учетом оценки за самостоятельную работу)

$R_{тест}$  – рейтинг за тестирование.

$R_b$  – рейтинг бонусов

$R_{ш}$  – рейтинг штрафов

Максимальное количество баллов, которое может получить студент по дисциплине в семестре – 100. Минимальное количество баллов, при котором дисциплина должна быть зачтена – 61.

**1. Методика подсчета среднего балла текущей успеваемости**

Рейтинговый балл по дисциплине ( $R_{тек}$ ) оценивается суммарно с учетом текущей успеваемости, оценка которой проводится по среднему баллу, с учетом оценки за самостоятельную работу.

Знания и работа студента на практических занятиях оцениваются преподавателем в каждом семестре по классической 5-балльной системе.

Самостоятельная работа студентов включает самостоятельное изучение отдельных тем, предусмотренных рабочей программой. Форма отчетности студентов – презентации с докладами и рефераты. Каждая тема самостоятельной работы оценивается от 3 до 5 баллов, работа, оцененная ниже 3 баллов, не засчитывается и требует доработки студентом (таблица 1).

В конце каждого семестра производится централизованный подсчет среднего балла успеваемости студента, в семестре с переводом его в 100-балльную систему (таблица 2).

Таблица 1. Подсчет баллов за самостоятельную работу студентов

Критерии оценки	Рейтинговый балл
Работа не сдана, сдана не в полном объеме, работа не соответствует тематике самостоятельной работы.	0-2
Работа сдана в полном объеме, но в ней допущено более 2-х грубых тематических ошибок или пропущено более 1-го ключевого вопроса темы самостоятельной работы.	3
Работа сдана в полном объеме, но в ней допущены 1- 2 грубые тематические ошибки или пропущен 1 ключевой вопрос темы самостоятельной работы.	4
Работа сдана в полном объеме, в ней нет грубых тематических ошибок, не пропущены ключевые вопросы темы самостоятельной работы.	5

Таблица 2. Перевод среднего балла текущей успеваемости студента в рейтинговый балл по 100-балльной системе

Средний балл по 5-балльной системе	Балл по 100-балльной системе	Средний балл по 5-балльной системе	Балл по 100-балльной системе	Средний балл по 5-балльной системе	Балл по 100-балльной системе
5.0	100	4.0	76-78	2.9	57-60
4.9	98-99	3.9	75	2.8	53-56
4.8	96-97	3.8	74	2.7	49-52
4.7	94-95	3.7	73	2.6	45-48
4.6	92-93	3.6	72	2.5	41-44
4.5	91	3.5	71	2.4	36-40
4.4	88-90	3.4	69-70	2.3	31-35
4.3	85-87	3.3	67-68	2.2	21-30
4.2	82-84	3.2	65-66	2.1	11-20
4.1	79-81	3.1	63- 64	2.0	0-10
		3.0	61-62		

## 2. Методика подсчета баллов за тестирование в семестре

Минимальное количество баллов, которое можно получить при тестировании - 61, максимальное – 100 баллов.

За верно выполненное задание тестируемый получает 1 (один) балл, за неверно выполненное – 0 (ноль) баллов. Оценка результатов после прохождения теста проводится в соответствии с таблицей 3.

Тест считается выполненным при получении 61 балла и выше. При получении менее 61 балла – необходимо повторное прохождение тестирования.

Таблица 3. Перевод результата тестирования в рейтинговый балл по 100-балльной системе

Количество допущенных ошибок при ответе на 100 тестовых заданий	% выполнения задания	Рейтинговый балл по 100-балльной системе

	тестирования	
0 - 9	91-100	91-100
10 - 19	81-90	81-90
20 - 29	71-80	71-80
30 - 39	61-70	61-70
≥ 40	0-60	0

### 3. Методика подсчета балла промежуточной аттестации (экзамен) ( $R_{na}$ )

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется в форме экзамена. Экзамен проходит в виде собеседования с оценкой сформированности практической составляющей формируемых компетенций, включающего в себя вопросы по всем изучаемым разделам программы. Минимальное количество баллов ( $R_{na}$ ), которое можно получить при собеседовании – 61, максимальное – 100 баллов (таблица 4).

Таблица 4. Критерии оценки уровня усвоения материала дисциплины и сформированности компетенций

Характеристика ответа	Оценка ECTS	Баллы в БРС	Уровень сформированности компетентности по дисциплине	Оценка по 5-балльной шкале
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию обучающегося. Студент демонстрирует высокий продвинутый уровень сформированности компетентности	A	100–96	ВЫСОКИЙ	5 (5+)
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные обучающимся самостоятельно в процессе ответа. Студент демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций.	B	95–91		5
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и	C	90–81	СРЕДНИЙ	4

<p>несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты или незначительные ошибки, исправленные обучающимися с помощью преподавателя. Студент демонстрирует средний повышенный уровень сформированности компетентности.</p>				
<p>Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные обучающимся с помощью «наводящих» вопросов преподавателя. Студент демонстрирует средний достаточный уровень сформированности компетенций.</p>	D	80-76		4 (4-)
<p>Дан полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленный вопрос, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен и изложен в терминах науки. Могут быть допущены 1-2 ошибки в определении основных понятий, которые обучающийся затрудняется исправить самостоятельно. Студент демонстрирует низкий уровень сформированности компетентности.</p>	E	75-71	НИЗКИЙ	3 (3+)
<p>Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Обучающийся не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Обучающийся может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.</p> <p>Студент демонстрирует крайне низкий уровень сформированности компетентности.</p>	E	70-66		3
<p>Дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания обучающимся их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции.</p> <p>Студент демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций.</p>	E	65-61		ПОРОГОВЫЙ

Дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Обучающийся не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа обучающегося не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины. Компетентность отсутствует.	Fx	60-41	КОМПЕТЕНТНОСТЬ ОТСУТСТВУЕТ	2
Не получены ответы по базовым вопросам дисциплины. Студент не демонстрирует индикаторов достижения формирования компетенций. Компетентность отсутствует.	F	40-0		2

#### 4. Система бонусов и штрафов

В данной модели расчета рейтингового балла предусматриваются бонусы, повышающие рейтинговый балл и штрафы, понижающие рейтинг, согласно приведенной таблице (таблица 5).

Таблица 5. Бонусы и штрафы по дисциплине

Бонусы	Наименование	Баллы
УИРС	Учебно-исследовательская работа по темам изучаемого предмета	до + 5,0
НИРС	Сертификат участника СНО кафедры 1 степени	+ 5,0
	Сертификат участника СНО кафедры 2 степени	+ 4,0
	Сертификат участника СНО кафедры 3 степени	+ 3,0
	Сертификат участника СНО кафедры 4 степени	+ 2,0
	Сертификат участника СНО кафедры 5 степени	+ 1,0
Штрафы	Наименование	Баллы
Дисциплинарные	Пропуск без уважительной причины лекции или практического занятия	- 2,0
	Систематические опоздания на лекции или практические	- 1,0

	занятия	
	Выполнение самостоятельной работы не в установленные сроки	- 1,0
	Нарушение ТБ	- 2,0
Причинение материального ущерба	Порча оборудования и имущества	- 2,0

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Рекомендуемая литература				
5.1.1. Основная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество
1.1	Под ред. Е. С. Северина	Биохимия : учебник / под ред. Е. С. Северина. - 5-е изд., испр. и доп.	М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015	5
1.2	Северин Е.С.	Биохимия: учебник [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <a href="http://www.studmedlib.ru">www.studmedlib.ru</a>	М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015	
1.3	Зезеров Е.Г.	Биохимия (общая, медицинская и фармакологическая): Курс лекций	МИА, 2014.	15
5.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество
2.1	Таганович А.Д., Олецкий Э.И., Котович О.Л.	Патологическая биохимия	Бином, 2015	3
2.2	Рослый И.М.,	Биохимические показатели в медицине и биологии	МИА, 2015	3
2.3	Маршалл В.Дж.	«Клиническая биохимия»	"Бином. Лаборатория знаний", 2015	5
2.4	Кишкун А.А.	Клиническая лабораторная диагностика. [Текст] : учеб. пособие:[Электронный ресурс]. – Режим доступа. <a href="http://www.studmedlib.ru">www.studmedlib.ru</a>	ГЭОТАР-Медиа, 2015	
2.5	Кишкун А.А.	Руководство по лабораторным методам диагностики. [Текст] 2-е изд., перераб. и доп.	ГЭОТАР-Медиа, 2014	5
2.6	Кишкун А.А.	Клиническая лабораторная диагностика : учебное пособие.	ГЭОТАР-Медиа, 2015	5
2.7	Литвицкий П.Ф.	Патофизиология. [Текст] : учеб.: в 2 т. 5-е изд., перераб. и доп.	ГЭОТАР-Медиа, 2012	30
2.8	Литвицкий П.Ф.	Патофизиология. [Электронный учебник] : учеб.: в 2 т. 5-е изд., перераб. и доп.	ГЭОТАР-Медиа, 2015	
2.9	Уилсон К., Уолкер Дж.	Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии.	Бином, 2015.	5

2.10	Никулин Б.А.	Пособие по клинической биохимии. [Текст] : учеб. пособие для системы послевузовского профессионального образования	ГЭОТАР-Медиа, 2007	24
2.11	Камышников В.С.	Клинико-биохимическая лабораторная диагностика: справочник: в 2 т.	Минск, Интерпрессе рвис, 2003	3
2.12	под ред. Строева Е.А., Макаровой В.Г., Пескова Д.Д.	Патобиохимия.: учеб. пособие	М.:ГОУ ВУНМЦ, 2002	3
2.13	Под ред. В.А. Ткачука	Клиническая биохимия. [Текст] : учеб. пособие	М.: ГЭОТАР-Медиа, 2004	18
2.14	Бочков В.Н., Добровольский А.Б., Кушлинский Н.Е. и др. / Под ред. В.А. Ткачука	Клиническая биохимия: учебное пособие - [Электронный ресурс]. – Режим доступа. www.studmedlib.ru	М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008	
2.15	Зайчик А.Ш. и др.	Основы патохимии. [Текст] : учеб. пособие для студентов мед. вузов	СПб.: ЭЛБИ, 2000	2
2.16	Камышников В.С.	Справочник по клинико-биохимической лабораторной диагностике. [Текст] : в 2 т.	Минск: Беларусь, 2000	2
5.2. Электронные образовательные ресурсы				
1	под ред. Е. С. Северина	Биохимия : учебник / под ред. Е. С. Северина. - 5-е изд., испр. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 768 с. : ил.. [Электронный ресурс]. – Режим доступа - <a href="http://www.studmedlib.ru">www.studmedlib.ru</a>		
2	Никулин Б.А. / Под ред. Л.В. Акуленко	Пособие по клинической биохимии: учебное пособие. Никулин Б.А. / Под ред. Л.В. Акуленко. 2007. - 256 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа - <a href="http://www.studmedlib.ru">www.studmedlib.ru</a>		
3	Бочков В.Н., Добровольский А.Б., Кушлинский Н.Е. и др. / Под ред. В.А. Ткачука.	Клиническая биохимия: учебное пособие. Бочков В.Н., Добровольский А.Б., Кушлинский Н.Е. и др. / Под ред. В.А. Ткачука. 3-е изд., испр. и доп. 2008. - 264 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа - <a href="http://www.studmedlib.ru">www.studmedlib.ru</a>		
4	Кишкун А.А.	Клиническая лабораторная диагностика : учебное пособие Кишкун А.А. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 976 с. – Режим доступа - <a href="http://www.studmedlib.ru">www.studmedlib.ru</a>		
5	П.Ф. Литвицкий	Патофизиология. В 2 т. Т. 2 [Электронный ресурс] : учебник / П.Ф. Литвицкий. - 5-е изд., перераб. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. .[ Электронный ресурс]. – Режим доступа - <a href="http://www.studmedlib.ru">www.studmedlib.ru</a>		

- информационно-справочные системы:  
 - <http://www.studmedlib.ru/>;  
 - <http://www.e.lanbook.com>;  
 - Научная электронная библиотека eLibrary.ru;  
 - Лабораторная информационная система WHONET 5.0 ([www.who.int/drugresistance/whonetsoftware](http://www.who.int/drugresistance/whonetsoftware)).  
 - [rosпотреbnadzor.ru](http://rosпотреbnadzor.ru), [bibliomed.ru](http://bibliomed.ru), [fsvok.ru](http://fsvok.ru), [ramld.ru](http://ramld.ru), [diama.ru](http://diama.ru), [terramedica.spb.ru](http://terramedica.spb.ru), [mcfrbook.ru](http://mcfrbook.ru), [clinlab.ru](http://clinlab.ru), [labinfo.ru](http://labinfo.ru), [medlabs.ru](http://medlabs.ru), [scsml.rssi.ru](http://scsml.rssi.ru), [it-medical.ru](http://it-medical.ru), [med-lib.ru](http://med-lib.ru), [ribk.net](http://ribk.net), [rsl.ru](http://rsl.ru), [elibrary](http://elibrary.com), [consilium-medicum.com](http://consilium-medicum.com), [infamed.com](http://infamed.com), [medtrust.ru](http://medtrust.ru), [medlinks.ru](http://medlinks.ru), [medbiolink.ru](http://medbiolink.ru), [rusmedserv.com](http://rusmedserv.com), [molbiol.edu.ru](http://molbiol.edu.ru), [www.medline.ru](http://www.medline.ru), [elsevier.com](http://elsevier.com), [medpoisk.ru](http://medpoisk.ru)

### 5.3. Программное обеспечение

№ п/п	Название	Реквизиты подтверждающего документа
	Windows 7 Professional	46243751, 46289511, 46297398, 47139370, 60195110, 60497966, 62369388  Бессрочная
	Windows 10 Professional	66015664, 66871558, 66240877, 66015664, 66871558, 66240877  Бессрочная
	Windows XP Professional	45885267, 43108589, 44811732, 44953165, 44963118, 46243751, 46289511, 46297398  Бессрочная
	MS Office 2007 Suite	63922302, 64045399, 64476832, 66015664, 66015670, 62674760, 63121691, 63173783, 64345003, 64919346, 65090951, 65455074, 66455771, 66626517, 66626553, 66871558, 66928174, 67008484, 68654455, 68681852, 65493638, 65770075, 66140940, 66144945, 66240877, 67838329, 67886412, 68429698, 68868475, 68918738, 69044325, 69087273  Бессрочная
	MS Office 2010 Professional Plus	47139370, 61449245  Бессрочная
	MS Office 2010 Standard	60497966, 64919346  Бессрочная
	MS Office 2016 Standard	66144945, 66240877, 68429698  Бессрочная
	Abbyy Fine Reader 8.0 Corporate Edition	FCRS-8000-0041-7199-5287, FCRS-8000-0041-7294-2918, FCRS-8000-0041-7382-7237, FCRS-8000-0041-

(Россия)	7443-6931, FCRS-8000-0041-7539-1401 Бессрочная
Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows (Россия)	280E-210422-110053-786-2767 с 22.04.2021 по 27.05.2022
Google Chrome	Свободное и/или безвозмездное ПО
Mozilla Firefox	Свободное и/или безвозмездное ПО
Браузер «Yandex» (Россия)	Свободное и/или безвозмездное ПО
7-zip (Россия)	Свободное и/или безвозмездное ПО
Adobe Acrobat DC / Adobe Reader	Свободное и/или безвозмездное ПО
Zoom	Свободное и/или безвозмездное ПО

#### 5.4. Перечень профессиональных баз данных, информационных справочных систем, электронных образовательных ресурсов:

1. <http://ecorportal.su/> – Всероссийский экологический портал
2. <http://biodat.ru/> – информационно-аналитический сайт о природе России и экологии
3. <https://oblkompriroda.volgograd.ru/> – сайт комитета природных ресурсов, лесного хозяйства и экологии Волгоградской области
4. <https://wwf.ru/> – сайт Всемирного фонда дикой природы (WWF), одной из крупнейших независимых международных природоохранных организаций
5. <http://bibl.volgmed.ru/MegaPro/Web> – ЭБС ВолгГМУ (база данных изданий, созданных НПР и НС университета по дисциплинам образовательных программ, реализуемых в ВолгГМУ) (профессиональная база данных)
6. <https://e.lanbook.com/> – сетевая электронная библиотека (база данных произведений членов сетевой библиотеки медицинских вузов страны, входящую в Консорциум сетевых электронных библиотек на платформе электронно-библиотечной системы «Издательство Лань») (профессиональная база данных)

*Вспомогательный материал - профессиональные базы данных*

1. <http://bibl.volgmed.ru/MegaPro/Web> – ЭБС ВолгГМУ (база данных изданий, созданных НПР и НС университета по дисциплинам образовательных программ, реализуемых в ВолгГМУ) (профессиональная база данных)
2. <https://e.lanbook.com/> – сетевая электронная библиотека (база данных произведений членов сетевой библиотеки медицинских вузов страны, входящую в Консорциум сетевых электронных библиотек на платформе электронно-библиотечной системы «Издательство Лань») (профессиональная база данных)
3. <https://www.books-up.ru/ru/catalog/bolshaya-medicinskaya-biblioteka/> – большая медицинская библиотека (база данных электронных изданий и коллекций медицинских вузов страны и ближнего зарубежья на платформе электронно-библиотечной системы ЭБС Букап) (профессиональная база данных)
4. <https://www.rosmedlib.ru/> – электронно-библиотечная система, база данных «Консультант врача. Электронная медицинская библиотека» (предоставляет достоверную профессиональную информацию по широкому спектру врачебных специальностей в виде периодических изданий, книг, новостной информации и электронных обучающих модулей для непрерывного медицинского образования) (профессиональная база данных)
5. <http://www.studentlibrary.ru/> – электронно-библиотечная система «Консультант студента» (многопрофильный образовательный ресурс, предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам) (профессиональная база данных)
6. <https://speclit.profy-lib.ru> – электронно-библиотечная система Спецлит «Электронно-библиотечная система для ВУЗов и СУЗов» (содержит лекции, монографии, учебники, учебные пособия,

методический материал; широкий спектр учебной и научной литературы систематизирован по различным областям знаний) (профессиональная база данных)

7. <https://www.ros-edu.ru> – электронно-образовательный ресурс «Русский как иностранный» (на платформе IPR Media, адресован обучающимся, изучающим русский язык как иностранный) (профессиональная база данных)
8. <http://link.springer.com/> – база данных SpringerNature (полнотекстовые журналы Springer Journals, полнотекстовые журналы Springer Journals Archive, Nature Journals, Springer Protocols, коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга Springer Materials, Springer Reference, крупнейшая реферативная база данных по чистой и прикладной математике zbMATH, Nano Database) (профессиональная база данных)
9. <http://dlib.eastview.com> – универсальная база электронных периодических изданий (профессиональная база данных)
10. <http://elibrary.ru> – электронная база электронных версий периодических изданий на платформе Elibrary.ru (профессиональная база данных)
11. <http://www.consultant.ru/> – справочно-правовая система «Консультант-Плюс» (профессиональная база данных)
12. <https://www.ebsco.com/products/ebooks/clinical-collection> – электронная база данных «Clinical Collection» (коллекция электронных книг ведущих медицинских издательств, издательств университетов и профессиональных сообществ) (профессиональная база данных)

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п\п	Наименование дисциплины (модуля), практик в соответствии с учебным планом	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. реквизиты подтверждающего документа
1	Б1.0.51 Экспериментальная патобиохимия клетки	<p>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: № 428(243) 357532, Ставропольский край, город Пятигорск, проспект Калинина, дом 11; Уч.корп.№1</p> <p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и</p>	<p>Водяная баня НР 410 лабор.+ комбирир. рН-электрод + штатив + магнит. мешалка + станд. титр. Спектрофотометр Сплит – система Термобаня водяная Установка «Приподнятый крестообразный лабиринт для крыс (крестообразная арена + тележка) Холодильник Центрифуга Центрифуга СМ-6 для стеклянных и пластмассовых пробирок Шкаф вытяжной Электрорадиатор 7-секционный</p> <p>Стол для преподавателя</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Microsoft Office 365. Договор с ООО СТК «ВЕРШИНА» №27122016-1 от 27 декабря 2016 г.</li> <li>2. Kaspersky Endpoint Security Russian Edition. 100149 Educational Renewal License 1FB6161121102233870682. 100 лицензий.</li> <li>3. Office Standard 2016. 200 лицензий OPEN 96197565ZZE1712.</li> <li>4. Microsoft Open License :66237142 OPEN 96197565ZZE1712. 2017</li> <li>5. Microsoft Open License : 66432164 OPEN 96439360ZZE1802. 2018.</li> <li>6. Microsoft Open License : 68169617 OPEN 98108543ZZE1903. 2019.</li> <li>7. Операционные системы OEM, OS Windows XP; OS Windows 7; OS Windows 8; OS Windows 10. На каждом системном блоке и/или моноблоке и/или ноутбуке. Номер лицензии скопирован в ПЗУ аппаратного средства и/или содержится в наклеенном на устройство стикере с голографической защитой.</li> <li>8. Система автоматизации управления учебным процессом ООО «Лаборатория ММИС»</li> </ol>

		<p>промежуточной аттестации: ауд. № 416(233) 357532, Ставропольский край, город Пятигорск, проспект Калинина, дом 11; Уч.корп.№1</p>	<p>Стул преподавателя Термостат Шкаф вытяжной Водяная баня с плиткой</p>	<p>9. Доступ к личному кабинету в системе «4Portfolio». Договор № В-21.03/2017 203 от 29 марта 2017</p> <p>10. Доступ к личному кабинету в системе «ЭИОС»</p> <p>11. Система электронного тестирования VeralTest Professional 2.7. Акт предоставления прав № ИТ178496 от 14.10.2015 (бессрочно)</p>
<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: ауд. № 417(234) 357532, Ставропольский край, город Пятигорск, проспект Калинина, дом 11; Уч.корп.№1</p>	<p>Столы ученические Стулья ученические Доска школьная Стол для преподавателя Стул преподавателя Фотометр КФК-3-01 ОКДП Фотометр КФК-3-01 Шкаф вытяжной Водяная баня с печкой</p>			
<p>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: № 427(242) 357532, Ставропольский край, город Пятигорск, проспект Калинина, дом 11; Уч.корп.№1</p>	<p>Термостат ТС-80 М2 Фотометр КФК-3-01 ОКДП Шкаф вытяжной Весы ОНАУС модель SPU 123</p>			
<p>Учебная аудитория проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: № 8(31Г) 357532, Ставропольский край, город Пятигорск, ул. Московская, 8б; уч. Корп. №5</p>	<p>Столы ученические Стулья ученические Доска школьная Стол для преподавателя Стул преподавателя</p>			
<p>Учебная аудитория для проведения курсового проектирования и самостоятельной работы:</p>	<p>Столы ученические Стулья ученические Стол для преподавателя</p>			

		<p>№ 9(31в) 357532, Ставропольский край, город Пятигорск, ул. Московская, 86; уч. Корп. №5</p>	<p>Стул преподавателя Стол Стулья мягкие Моноблок с выходом в интернет Проектор Экран кафедра</p>	
		<p>Учебная аудитория проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: № 11(27) 357532, Ставропольский край, город Пятигорск, ул. Московская, 86; уч. корп. №5</p>	<p>Столы ученические Стулья ученические Стол для преподавателя Стул преподавателя Доска школьная</p>	
		<p>Учебная аудитория проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: № 13( 45) 357532, Ставропольский край, город Пятигорск, ул. Московская, 86; уч. Корп. №5</p>	<p>Столы ученические Стулья ученические Стол для преподавателя Стул преподавателя</p>	
		<p>Учебная аудитория проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: № 14( 46) 357532, Ставропольский край, город Пятигорск, ул. Московская, 86; уч. Корп. №5</p>	<p>Столы ученические Стулья ученические Стол для преподавателя Стул преподавателя Доска школьная</p>	

		<p>Учебная аудитория проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: № 15( 47) 357532, Ставропольский край, город Пятигорск, ул. Московская, 86; уч. Корп. №5</p>	<p>Столы ученические Стулья ученические Стол для преподавателя Стул преподавателя Доска школьная</p>	
		<p>Учебная аудитория для проведения курсового проектирования и самостоятельной работы: № 16(48) 357532, Ставропольский край, город Пятигорск, ул. Московская, 86; уч. Корп. №5</p>	<p>Столы для преподавателей Стулья для преподавателей Моноблок с выходом в интернет МФУ Шкаф</p>	
		<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: Лекционный зал левый (294) 357532, Ставропольский край, город Пятигорск, проспект Калинина, дом 11; Уч.корп.№1</p>	<p>Моноблок Проектор Доска ученическая Столы ученические Стулья ученические Стол для преподавателя Стул преподавателя Набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие программе дисциплины, рабочей учебной программе</p>	
		<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: Лекционный зал правый (295) 357532, Ставропольский край, город</p>	<p>Моноблок Проектор Доска ученическая Столы ученические</p>	

		<p>Пятигорск, проспект Калинина, дом 11; Уч.корп.№1</p>	<p>Стулья ученические          Стол для преподавателя          Стул преподавателя          Набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие программе дисциплины, рабочей учебной программе</p>	
--	--	---	--	--

## 7. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

7.1. Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется кафедрой на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

7.2. В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья кафедра обеспечивает:

1) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий;
- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
- выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

2) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;

3) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:

- возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения кафедры, а также пребывание в указанных помещениях.

7.3. Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

7.4. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине. Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Категории студентов	Формы
С нарушением слуха	- в печатной форме; - в форме электронного документа;
С нарушением зрения	- в печатной форме увеличенным шрифтом; - в форме электронного документа; - в форме аудиофайла;
С нарушением опорно-двигательного аппарата	- в печатной форме; - в форме электронного документа; - в форме аудиофайла;

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

7.5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

7.5.1. Оценочные средства для студентов с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья предусмотрены следующие оценочные средства:

Категории студентов	Виды оценочных средств	Формы контроля и оценки результатов
С нарушением слуха	тест	преимущественно письменная проверка

С нарушением зрения	собеседование	преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушением опорно-двигательного аппарата	решение дистанционных тестов, контрольные вопросы	организация контроля с помощью электронной оболочки MOODLE, письменная проверка

Студентам с ограниченными возможностями здоровья увеличивается студентам с ограниченными возможностями здоровья увеличивается время на подготовку ответов к зачёту, разрешается готовить ответы с использованием дистанционных образовательных технологий.

7.5.2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. Эти средства могут быть предоставлены ПМФИ – филиалом ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России или могут использоваться собственные технические средства. Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся. При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (Разделу) обеспечивается выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся:

1. Инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме, устно с использованием услуг сурдопереводчика);
2. Доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом, задания предоставляются с использованием сурдоперевода);
3. Доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, с использованием услуг ассистента, устно).

При необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине (Разделу) может проводиться в несколько этапов. Проведение процедуры оценивания результатов обучения

инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

#### 7.6. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья предоставляются основная и дополнительная учебная литература в виде электронного документа в фонде библиотеки и/или в электронно-библиотечных системах. А также предоставляются бесплатно специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература и специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

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

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

#### 7.8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (помимо материально-технического обеспечения дисциплины, указанного в разделе б):

- лекционная аудитория - мультимедийное оборудование, мобильный радиокласс (для студентов с нарушениями слуха); источники питания для индивидуальных технических средств;

- учебная аудитория для практических занятий (семинаров) мультимедийное оборудование, мобильный радиокласс (для студентов с нарушениями слуха);

- учебная аудитория для самостоятельной работы - стандартные рабочие места с персональными компьютерами; рабочее место с персональным компьютером, с программой экранного доступа, программой экранного увеличения и брайлевским дисплеем для студентов с нарушением зрения.

В каждой аудитории, где обучаются инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, должно быть предусмотрено соответствующее количество мест для обучающихся с учётом ограничений их здоровья.

В учебные аудитории должен быть беспрепятственный доступ для обучающихся инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья.

В Центре коллективного пользования по междисциплинарной подготовке инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья ВолгГМУ имеются специальные технические средства обучения для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

### 8. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА С

## ПРИМЕНЕНИЕМ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

В соответствии с Положением о порядке применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в Пятигорском медико-фармацевтическом институте – филиале федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Волгоградский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, утвержденном Ученым советом 30.08.2019 учебный процесс по настоящей программе может осуществляться с применением дистанционных образовательных технологий (ДОТ) и/или электронного обучения в порядке, установленном федеральными органами исполнительной власти, распорядительными актами ФГБОУ ВолгГМУ Минздрава России, ПМФИ – филиала ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России.

8.1. Реализация основных видов учебной деятельности с применением электронного обучения, ДОТ.

С применением электронного обучения или ДОТ могут проводиться следующие виды занятий:

Лекция может быть представлена в виде текстового документа, презентации, видеолекции в асинхронном режиме или посредством технологии вебинара – в синхронном режиме. Преподаватель может использовать технологию web-конференции, вебинара в случае наличия технической возможности, согласно утвержденного тематического плана занятий лекционного типа.

Семинарские занятия могут реализовываться в форме дистанционного выполнения заданий преподавателя, самостоятельной работы. Задания на самостоятельную работу должны ориентировать обучающегося преимущественно на работу с электронными ресурсами. Для коммуникации во время семинарских занятий могут быть использованы любые доступные технологии в синхронном и асинхронном режиме, удобные преподавателю и обучающемуся, в том числе чаты в мессенджерах.

Практическое занятие, во время которого формируются умения и навыки их практического применения путем индивидуального выполнения заданий, сформулированных преподавателем, выполняются дистанционно, результаты представляются преподавателю посредством телекоммуникационных технологий. По каждой теме практического занятия обучающийся должен получить задания, соответствующее целям и задачам занятия, вопросы для обсуждения. Выполнение задания должно обеспечивать формирование части компетенции, предусмотренной РПД и целями занятия. Рекомендуется разрабатывать задания, по возможности, персонализировано для каждого обучающегося. Задание на практическое занятие должно быть соизмеримо с продолжительностью занятия по расписанию.

Лабораторное занятие, предусматривающее личное проведение обучающимися натуральных или имитационных экспериментов или исследований, овладения практическими навыками работы с лабораторным оборудованием, приборами, измерительной аппаратурой, вычислительной техникой, технологическими, аналитическими или иными экспериментальными методиками, выполняется при помощи доступных средств или имитационных тренажеров. На кафедре должны быть методически проработаны возможности проведения лабораторного занятия в дистанционной форме.

Самостоятельная работа с использованием дистанционных образовательных технологий может предусматривать: решение ситуационных задач, чтение лекции, презентации и т.д.) просмотр видео-лекций, составление плана текста, графическое изображение структуры текста, конспектирование текста, выписки из текста, работа с электронными словарями, базами данных, глоссарием, wiki, справочниками; ознакомление с нормативными документами; учебно-исследовательскую работу, написание обзора статьи, эссе, разбор лабораторных или инструментальных методов диагностики.

Все виды занятий реализуются согласно утвержденного тематического плана.

Материалы размещаются в ЭИОС института.

Учебный контент снабжается комплексом пошаговых инструкций, позволяющих обучающемуся правильно выполнить методические требования.

Методические материалы должны быть адаптированы к осуществлению образовательного процесса с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

8.2. Контроль и порядок выполнения внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся

Контрольные мероприятия предусматривают текущий контроль по каждому занятию, промежуточную аттестацию в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Обучающийся обязан выслать выполненное задание преподавателю начиная с дня проведения занятия и заканчивая окончанием следующего рабочего дня.

Преподаватель обязан довести оценку по выполненному занятию не позднее следующего рабочего дня после получения работы от обучающегося.

Контроль выполнения внеаудиторной самостоятельной работы осуществляется путем проверки реализуемых компетенций согласно настоящей программы и с учетом фондов оценочных средств для текущей аттестации при изучении данной дисциплины. Отображение хода образовательного процесса осуществляется в существующей форме – путем отражения учебной активности обучающихся в кафедральном журнале (на бумажном носителе).

8.3. Регламент организации и проведения промежуточной аттестации с применением ЭО и ДОТ

При организации и проведении промежуточной аттестации с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий кафедры:

- совместно с отделом информационных технологий создает условия для функционирования ЭИОС, обеспечивающей полноценное проведение промежуточной аттестации в полном объеме независимо от места нахождения обучающихся;
- обеспечивает идентификацию личности обучающегося и контроль соблюдения условий проведения экзаменационных и/или зачетных процедур, в рамках которых осуществляется оценка результатов обучения.

Экзаменационные и/или зачетные процедуры в синхронном режиме проводится с учетом видео-фиксации идентификации личности; видео-фиксации устного ответа; в асинхронном режиме - с учетом аутентификации обучающегося через систему управления обучением (LMS).

Проведение промежуточной аттестации по дисциплине регламентируется п.6 рабочей программы дисциплины, включая формируемый фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации. Порядок проведения промежуточной аттестации осуществляется в форме:

- Компьютерного тестирования и устного собеседования

## 9. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ КОМПОНЕНТ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Воспитание в ПМФИ – филиале ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России является неотъемлемой частью образования, обеспечивающей систематическое и целенаправленное воздействие на студентов для формирования профессионала в области медицины и фармации как высокообразованной личности, обладающей достаточной профессиональной компетентностью, физическим здоровьем, высокой культурой, способной творчески осуществлять своё социальное и человеческое предназначение.

Целью воспитательной работы в институте является полноценное развитие личности будущего специалиста в области медицины и фармации при активном участии самих обучающихся, создание благоприятных условий для самоопределения и социализации обучающихся на основе социокультурных и духовно-нравственных ценностей народов

России, формирование у студентов социально-личностных качеств: гражданственности, целеустремленности, организованности, трудолюбия, коммуникабельности.

Для достижения поставленной цели при организации воспитательной работы в институте определяются следующие задачи:

- ✓ развитие мировоззрения и актуализация системы базовых ценностей личности;
- ✓ приобщение студенчества к общечеловеческим нормам морали, национальным устоям и академическим традициям;
- ✓ воспитание уважения к закону, нормам коллективной жизни, развитие гражданской и социальной ответственности;
- ✓ воспитание положительного отношения к труду, воспитание социально значимой целеустремленности и ответственности в деловых отношениях;
- ✓ обеспечение развития личности и ее социально-психологической поддержки, формирование личностных качеств, необходимых для эффективной профессиональной деятельности;
- ✓ выявление и поддержка талантливой молодежи, формирование организаторских навыков, творческого потенциала, вовлечение обучающихся в процессы саморазвития и самореализации;
- ✓ формирование культуры и этики профессионального общения;
- ✓ воспитание внутренней потребности личности в здоровом образе жизни, ответственного отношения к природной и социокультурной среде;
- ✓ повышение уровня культуры безопасного поведения;
- ✓ развитие личностных качеств и установок, социальных навыков и управленческими способностями.

#### *Направления воспитательной работы:*

- Гражданское,
- Патриотическое,
- Духовно-нравственное;
- Студенческое самоуправление;
- Научно-образовательное,
- Физическая культура, спортивно-оздоровительное и спортивно-массовое;
- Профессионально-трудовое,
- Культурно-творческое и культурно-просветительское,
- Экологическое.

#### *Структура организации воспитательной работы:*

Основные направления воспитательной работы в ПМФИ – филиале ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России определяются во взаимодействии заместителя директора по учебной и воспитательной работе, отдела по воспитательной и профилактической работе, студенческого совета и профкома первичной профсоюзной организации студентов. Организация воспитательной работы осуществляется на уровнях института, факультетов, кафедр.

#### *Организация воспитательной работы на уровне кафедры*

На уровне кафедры воспитательная работа осуществляется на основании рабочей программы воспитания и календарного плана воспитательной работы, являющихся частью образовательной программы.

Воспитание, осуществляемое во время аудиторных занятий и самостоятельной работы обучающихся, составляет 75% от всей воспитательной работы с обучающимися в ПМФИ – филиале ВолгГМУ (относительно 25%, приходящихся на внеаудиторную работу).

На уровне кафедры организацией воспитательной работой со студентами руководит заведующий кафедрой.

*Основные функции преподавателей при организации воспитательной работы с обучающимися:*

- ✓ формирование у студентов гражданской позиции, сохранение и приумножение нравственных и культурных ценностей в условиях современной жизни, сохранение и возрождение традиций института, кафедры;
- ✓ информирование студентов о воспитательной работе кафедры,
- ✓ содействие студентам-тьюторам в их работе со студенческими группами;
- ✓ содействие органам студенческого самоуправления, иным объединениям студентов, осуществляющим деятельность в институте,
- ✓ организация и проведение воспитательных мероприятий по плану кафедры, а также участие в воспитательных мероприятиях общевузовского уровня.

*Универсальные компетенции, формируемые у обучающихся в процессе реализации воспитательного компонента дисциплины:*

- Способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий;
- Способность управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла;
- Способность организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели;
- Способность применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном языке, для достижения академического и профессионального взаимодействия;
- Способность анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия;
- Способность определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни;
- Способность поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности;
- Способность создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций.