

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

**УТВЕРЖДАЮ**

И.о. директора института

\_\_\_\_\_ М.В. Черников

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.

## Рабочая программа дисциплины

### **Биологическая химия**

Для специальности: *33.05.01 Фармация* (уровень специалитета)

Квалификация выпускника: *провизор*

Кафедра: *Микробиологии и иммунологии с курсом биологической химии*

Курс –III

Семестр –V-VI

Форма обучения – очная

Лекции – 48 часа

Лабораторные занятия – 99 час

Самостоятельная работа – 69 часа

Промежуточная аттестация: *экзамен*– VI семестр

Трудоемкость дисциплины: 7 ЗЕ (252 часа)

Год набора: 2019

Пятигорск, 2020

Рабочая программа дисциплины «Биологическая химия» составлена кафедрой микробиологии и иммунологии с курсом биологической химии в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 33.05.01 Фармация (уровень специалитета) (утвер. Приказом Министерства образования и науки РФ от 27 марта 2018 г. №219)

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании Центральной методической комиссии протокол №1 от «31» августа 2020 г.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании Ученого совета протокол №1 от «31» августа 2020 г.

### 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Цель: на основании достижений современных биохимической науки сформировать у студентов системные знания о химическом составе и молекулярных процессах превращения веществ в организме человека, о механизмах биотрансформации лекарственных веществ и их влиянии на обменные процессы для обеспечения теоретической базы для последующего изучения дисциплин по специальности «Фармация».
1.2	<p>Задачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обеспечить усвоение знаний по вопросам организации основных биомакромолекул клетки, молекулярных основ обмена веществ и энергии, функциональной биохимии отдельных специализированных тканей и органов, механизмов их регуляции, понимания молекулярных процессов, являющихся возможными мишенями действия лекарств и их поступления и превращениях в организме;</li> <li>- выработать у студентов способность использовать знания, умения и навыки, полученные на курсе биохимии, для эффективного формирования профессиональных способностей провизора, оценки информативности результатов биохимических анализов, успешного участия в учебно-исследовательской работе и разработке новых лекарственных средств;</li> <li>- способствовать формированию научных воззрений в понимании явлений живой природы.</li> </ul>

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Блок Б1.13	
2.1	<p><b>Перечень дисциплин и/или практик, усвоение которых необходимо для изучения дисциплины</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- органическая химия</li> <li>- аналитическая химия</li> <li>- биология</li> </ul>
2.2	<p><b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- фармацевтическая химия</li> <li>- фармацевтическая технология</li> <li>- фармакогнозия</li> <li>- фармакология</li> <li>- клиническая фармакология с основами фармакотерапии</li> <li>- токсикологическая химия</li> </ul>

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:**

Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
<b>УК-1. Способен осуществлять критический анализ</b>	ИДук-1.-1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними
	ИДук-1.-2 Определяет пробелы в информации, необходимой для

<b>проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</b>	решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению
	ИД <sub>УК-1</sub> -3 Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников
	ИД <sub>УК-1</sub> -4 Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов
	ИД <sub>УК-1</sub> -5 Использует логико-методологический инструментарий для критической оценки современных концепций философского и социального характера в своей предметной области
<b>УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</b>	ИД <sub>УК-2</sub> -1 Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления
	ИД <sub>УК-2</sub> -2 Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения
	ИД <sub>УК-2</sub> -3 Планирует необходимые ресурсы, в том числе с учетом их заменяемости
	ИД <sub>УК-2</sub> -4 Разрабатывает план реализации проекта с использованием инструментов планирования
	ИД <sub>УК-2</sub> -5 Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта

<b>Код и наименование общепрофессиональной компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции</b>
<b>ОПК-1. Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления</b>	ИД <sub>ОПК-1</sub> -1 Применяет основные биологические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств и лекарственного растительного сырья-
	ИД <sub>ОПК-1</sub> -2 Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов
	ИД <sub>ОПК-1</sub> -3 Применяет основные методы физико-химического анализа в изготовлении лекарственных препаратов
	ИД <sub>ОПК-1</sub> -4 Применяет математические методы и осуществляет математическую обработку данных, полученных в ходе разработки лекарственных средств, а также исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и

<b>лекарственных препаратов</b>	биологических объектов
<b>ОПК-2. Способен применять знания о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме человека для решения профессиональных задач</b>	ИД <sub>ОПК-2.-1</sub> Анализирует фармакокинетику и фармакодинамику лекарственного средства на основе знаний о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме человека
	ИД <sub>ОПК-2.-2</sub> Объясняет основные и побочные действия лекарственных препаратов, эффекты от их совместного применения и взаимодействия с пищей с учетом морфофункциональных особенностей, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека
	ИД <sub>ОПК-2.-3</sub> Учитывает морфофункциональные особенности, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека при выборе безрецептурных лекарственных препаратов и других товаров аптечного ассортимента

<b>Код и наименование профессиональной компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции</b>
<b>ПКО-5. Способен выполнять клинические лабораторные исследования третьей категории сложности, в том числе на основе внедрения новых методов и методик исследования</b>	ИД <sub>ПКО-5.-1</sub> Проводит анализ токсических веществ, используя комплекс современных высокотехнологичных физико-химических, биологических и химических методов анализа
	ИД <sub>ПКО-5.-2</sub> Интерпретирует результаты судебно-химической и химико-токсикологической экспертизы с учетом процессов биотрансформации токсических веществ и возможностей аналитических методов исследования в соответствии с действующей нормативной документацией
	ИД <sub>ПКО-5.-3</sub> Оценивает качество клинических лабораторных исследований третьей категории сложности и интерпретирует результаты оценки
	ИД <sub>ПКО-5.-4</sub> Составляет отчеты о проведенных клинических лабораторных исследованиях

<b>Код и наименование профессиональной компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции</b>
<b>ПКР-8. Способен принимать участие в проведении исследований в области оценки эффективности и безопасности</b>	ИД <sub>ПКР-8.-1</sub> Проводит изучение фармакологической активности и других видов активности различных соединений на лабораторных животных
	ИД <sub>ПКР-8.-2</sub> Определяет фармакокинетические параметры веществ у лабораторных животных
	ИД <sub>ПКР-8.-3</sub> Проводит изучение биодоступности веществ на различных моделях in vitro и in vivo

<b>лекарственных средств</b>	ИД <sub>ПКР-8</sub> -4 Оформляет результаты исследований, проводит статистическую обработку результатов. ИД <sub>ПКР-8</sub> -5 Проводит разработку методик и исследование фармакокинетики на доклиническом и клиническом уровне
<b>ПКР-13. Способен к анализу и публичному представлению научных данных</b>	ИД <sub>ПКР-13</sub> -1 Выполняет статистическую обработку экспериментальных и аналитических данных ИД <sub>ПКР-13</sub> -2 Формулирует выводы и делает обоснованное заключение по результатам исследования ИД <sub>ПКР-13</sub> -3 Готовит и оформляет публикации по результатам исследования
<b>ПКР-14. Способен участвовать в проведении научных исследований</b>	ИД <sub>ПКР-14</sub> -1 Проводит сбор и изучение современной научной литературы ИД <sub>ПКР-14</sub> -2 Формулирует цели и задачи исследования ИД <sub>ПКР-14</sub> -3 Планирует эксперимент ИД <sub>ПКР-14</sub> -4 Проводит исследование

<b>3.1 Знать:</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- магистральные пути метаболизма белков, аминокислот, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов и основные нарушения их метаболизма в организме человека;</li> <li>- основы биоэнергетики клетки;</li> <li>- сведения о молекулярных механизмах наследственных и ряда других заболеваний;</li> <li>- принципы биохимического анализа и клинико-биохимической лабораторной диагностики заболеваний;</li> <li>- применение методов биохимии в производстве и анализе лекарств; теоретические основы путей ферментативного превращения лекарств в организме.</li> </ul>
<b>3.2 Уметь:</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать измерительное оборудование при выполнении биохимических исследований;</li> <li>- определять содержание некоторых компонентов белкового, углеводного и липидного обмена в крови и биохимических жидкостях;</li> <li>- оценивать информативность различных биохимических определений для анализа крови и мочи при некоторых патологических состояниях (сахарный диабет, патология печени, почек, сердца);</li> <li>- определять по содержанию продуктов метаболизма ксенобиотиков в биологических жидкостях превращения данного лекарственного вещества в организме.</li> </ul>
<b>3.3 Иметь навык (опыт деятельности):</b>	
	- определения содержания аминокислот, белков, жиров, стеролов, сахаров, которые используются в фарманализе и диагностике заболеваний.

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Виды учебной работы	Всего часов/ЗЕ	Семестры	
		V	VI
Аудиторные занятия (всего)	147	72	75
В том числе:			
Лекции	48	18	30
Практические (лабораторные) занятия	99	54	45
Семинары			
Самостоятельная работа	69	36	33
Промежуточная аттестация (экзамен/зачет)	36		36
Общая трудоемкость:			
часы	252	108	144
ЗЕ	7	3	4

### 4.2. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Часов	Компетенции	Литература
<b>РАЗДЕЛ 1.</b>				
<b>ВВЕДЕНИЕ В БИОХИМИЮ. СТРУКТУРА И БИОЛОГИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ БЕЛКОВ. АМИНОКИСЛОТЫ, ПРОСТЫЕ И СЛОЖНЫЕ БЕЛКИ. ИММУНОГЛОБУЛИНЫ. БИОМЕМБРАНЫ. НУКЛЕИНОВЫЕ КИСЛОТЫ. ФЕРМЕНТЫ И ВИТАМИНЫ КАК ИХ КОФАКТОРЫ.</b>				
1.1	Предмет и задачи биохимии. Связь биохимии с фармацией, её роль в подготовке провизоров. Молекулярная организация живого. Белки как основа жизненных процессов. Химический состав белков. Аминокислоты. Виды химических связей в молекулах белков. Уровни структурной организации белков. Физико-химические свойства белков. /Лек/	2,0	УК-1; ОПК-1; ОПК -2	Л1.1- Л1.5; Л 2.1-Л 2.11; Л.3.2; Л 3.10; Л.4.1-Л4.3; Л 5.1-Л 5.4
1.2	Классификация белков. Простые и сложные белки, их строение и функции. Хромопротеины, гликопротеины, иммуноглобулины, строение и свойства Липопротеины. Биомембраны как липопротеиновый комплекс. Строение, свойства, функции биомембран. Липосомы /Лек/	2,0	УК-1; ОПК-1; ОПК -2	Л1.1- Л1.5; Л 2.1-Л 2.11; Л.3.2; Л 3.10; Л 4.1-Л.4.3; Л 5.1-Л 5.4
1.3	Нуклеопротеины. Нуклеиновые кислоты, строение, свойства. Понятие о ферментах как биологических катализаторах. Химическая природа и строение ферментов. Ферменты-протеиды: коферменты, кофакторы. Ферменты- протеины. Свойства ферментов. /Лек/	2,0	УК-1; ОПК-1; ОПК -2	Л1.1- Л1.5; Л 2.1-Л 2.11; Л.3.2; Л 3.10; Л 4.1-Л.4.3; Л 5.1-Л 5.4

1.4	Механизм действия ферментов. Регуляция активности ферментов. Номенклатура и классификация ферментов. /Лек/	2,0	УК-1; ОПК-1; ОПК -2	Л1.1- Л1.5; Л 2.1-Л 2.11; Л.3.2; Л 3.10; Л 4.1-Л.4.3; Л 5.1-Л 5.4
1.5	Химическое строение белков. Цветные реакции на функциональные группы белков и аминокислот. /Лаб/	4,0	УК-2; ОПК-1; ОПК- 2; ПКО- 5; ПКР- 8; ПКР- 13; ПКР- 14	Л1.1- Л1.5 Л 2.1-Л 2.11; Л.3.1; Л.3.2; Л.3.3; Л 3.10; Л3.11; 4.1-Л4.3; Л 5.1-Л 5.4
1.6	Физико-химические свойства и строение белков. Диализ белков. Исследования денатурации белков. Хроматография аминокислот. /Лаб/	4,0	УК-2; ОПК-1; ОПК- 2; ПКО- 5; ПКР- 8; ПКР- 13; ПКР- 14	Л1.1- Л1.5 Л 2.1-Л 2.11; Л.3.1; Л.3.2; Л.3.3; Л 3.10; Л3.11; Л 4.1-Л4.3 Л 5.1-Л 5.4
1.7	Сложные белки и их кофакторы. Фосфопротеины. Углеводсодержащие белки. Хромопротеины. Выделение казеиногена из молока и определение фосфата в казеиногене. Химическая природа гемпротеинов. Определение углеводного компонента гликопротеинов. Иммуноглобулины./Лаб/	4,0	УК-2; ОПК-1; ОПК- 2; ПКО- 5; ПКР- 8; ПКР- 13; ПКР- 14	Л1.1- Л1.5 Л 2.1-Л 2.11; Л.3.1; Л.3.2; Л.3.3; Л 3.10; Л3.11; Л 4.1-Л4.3; Л 5.1-Л 5.4
1.8	Нуклеопротеины. Нуклеиновые кислоты. Гидролиз нуклеопротеинов. Липопротеины. Получение липосом. /Лаб/	4,0	УК-2; ОПК-1; ОПК- 2; ПКО- 5; ПКР- 8; ПКР- 13; ПКР- 14	Л1.1- Л1.5 Л 2.1-Л 2.11; Л.3.1; Л.3.2; Л.3.3; Л 3.10; Л3.11; Л 4.1-Л4.3; Л 5.1-Л 5.4
1.9	Итоговое занятие по теме: «Введение в биохимию. Структура и биологические функции белков. Аминокислоты, простые и сложные белки. Нуклеиновые кислоты. Биомембраны. Иммуноглобулины». Контроль практических умений и навыков Итоговое тестирование./Лаб/	4,0	УК-2; ОПК-1; ОПК- 2; ПКО- 5; ПКР- 8; ПКР- 13; ПКР- 14	Л1.1- Л1.5; Л 2.1-Л 2.11; Л.3.1; Л.3.2; Л.3.3; Л 3.10; Л3.11; Л 4.1-Л 4.3; Л 5.1-Л 5.4
1.10	Роль витаминов в метаболизме и механизме действия ферментов. Коферментные формы витаминов. Качественные реакции на водорастворимые и жирорастворимые витамины. Количественное определение витамина С в лекарственных растениях и препаратах. /Лаб/	4,0	УК-2; ОПК-1; ОПК- 2; ПКО- 5; ПКР- 8; ПКР- 13; ПКР- 14	Л1.1- Л1.5; Л 2.1-Л 2.11; Л.3.1; Л.3.2; Л.3.3; Л 3.10; Л3.11; Л 4.1-Л 4.3; Л 5.1-Л 5.4
1.11	Ферменты, строение, свойства. Изучение кинетических свойств, специфичности действия ферментов и модификации их активности. Механизм действия ферментов. Сравнительное действие альфа-амилазы и соляной кислоты на гидролиз крахмала. /Лаб/	4,0	УК-2; ОПК-1; ОПК- 2; ПКО- 5; ПКР- 8; ПКР- 13; ПКР- 14	Л1.1- Л1.5; Л 2.1-Л 2.11; Л.3.1; Л.3.2; Л.3.3; Л 3.10; Л3.11; Л 4.1-Л.4.3; Л 5.1-Л 5.4 Л1.1- Л1.5;
1.12	Номенклатура и классификация ферментов. Количественное определение активности альфа-амилазы в сыворотке крови унифицированным методом. /Лаб/	4,0	УК-2; ОПК-1; ОПК- 2; ПКО- 5; ПКР- 8; ПКР- 13; ПКР- 14	Л1.1- Л1.5; Л 2.1-Л 2.11; Л.3.1; Л.3.2; Л.3.3; Л 3.10; Л3.11; Л 4.1-Л 4.3; Л 5.1-Л 5.4



1.13	Итоговое занятие по теме: «Ферменты и витамины как их кофакторы». Контроль практических умений и навыков. Итоговое тестирование по разделу. /Лаб/	4,0	УК-2; ОПК-1; ОПК- 2; ПКО- 5; ПКР- 8; ПКР- 13; ПКР- 14	Л1.1- Л1.5; Л 2.1-Л 2.11; Л.3.1; Л.3.2; Л.3.3; Л 3.10; Л3.11; Л 4.1-Л 4.3; Л 5.1-Л 5.4
1.14	Выполнить следующую работу: написать формулы протеиногенных аминокислот в соответствии с классификацией, основанной на полярности радикалов; написать ди-, три- и тетрапептиды с использованием аминокислот разных классов и дать название; перечислить типы химических связей, имеющихся в белковой молекуле. /Ср/	1,0	УК-1; УК- 2; ОПК-1; ОПК-2; ПКР- 13; ПКР- 14	Л1.1- Л1.5; Л 2.1-Л 2.11; Л.3.1; Л.3.2; Л.3.3; Л 3.10; Л3.11; Л 4.1-Л 4.3; Л 5.1-Л 5.4
1.15	Выполнить следующую работу: схематично изобразить первичную, вторичную, третичную и четвертичную структуру белка; перечислить классы простых белков и назвать их представителей; изобразить схематично стадии денатурации белка. /Ср/	2,0	УК-1; УК- 2; ОПК-1; ОПК-2; ПКР- 13; ПКР- 14	Л1.1- Л1.5; Л 2.1-Л 2.11; Л.3.1; Л.3.2; Л.3.3; Л 3.10; Л3.11; Л 4.1-Л 4.3; Л 5.1-Л 5.4
1.16	Выполнить следующую работу: перечислить классы сложных белков и назвать их представителей; написать структурные формулы бета-каротина, изоаллоксазина и порфирина; схематично изобразить строение иммуноглобулина G. /Ср/	1,0	УК-1; УК- 2; ОПК-1; ОПК-2; ПКР- 13; ПКР- 14	Л1.1- Л1.5; Л 2.1-Л 2.11; Л.3.1; Л.3.2; Л.3.3; Л 3.10; Л3.11; Л 4.1-Л 4.3; Л 5.1-Л 5.4
1.17	Выполнить следующую работу: перечислить плазменные липопротеины; перечислить основные липидные компоненты биомембран; перечислить мембранные белки; написать формулы и названия нуклеотидов ДНК и РНК. /Ср/	2,0	УК-1; УК- 2; ОПК-1; ОПК-2; ПКР- 13; ПКР- 14	Л1.1- Л1.5; Л 2.1-Л 2.11; Л.3.1; Л.3.2; Л.3.3; Л 3.10; Л3.11; Л 4.1-Л 4.3; Л 5.1-Л 5.4
1.18	Выполнить следующую работу: написать трипептиды из разных классов протеиногенных аминокислот. Привести примеры образования ковалентных и нековалентных связей в молекулах белков. Схематично изобразить четыре уровня структурной организации белков. Написать структурные формулы небелковой части хромопротеинов и нуклеопротеинов (ДНК и РНК)./Ср/	3,0	УК-1; УК- 2; ОПК-1; ОПК-2; ПКР- 13; ПКР- 14	Л1.1- Л1.5; Л 2.1-Л 2.11; Л.3.1; Л.3.2; Л.3.3; Л 3.10; Л3.11; Л 4.1-Л 4.3; Л 5.1-Л 5.4
1.19	Выполнить следующую работу: написать химические формулы жирорастворимых витаминов А, Д, Е, К, и указать их основные биохимические функции; написать химические формулы водорастворимых витаминов В1, В2, В3, В5, В6, Вс, Н, Р, С и указать их основные биохимические функции. /Ср/	1,0	УК-1; УК- 2; ОПК-1; ОПК-2; ПКР- 13; ПКР- 14	Л1.1- Л1.5; Л 2.1-Л 2.11; Л.3.1; Л.3.2; Л.3.3; Л 3.10; Л3.11; Л 4.1-Л 4.3; Л 5.1-Л 5.4

1.20	Выполнить следующую работу: указать участие коферментных форм водорастворимых витаминов В1, В2, В3, В5, В6, Вс, Н в биохимических процессах; указать коферментные формы витаминов в качестве лекарственных средств; написать химические формулы коферментных форм витаминов В1, В2, В3, В5, В6, Вс, Н. /Ср/	2,0	УК-1; УК- 2; ОПК-1; ОПК-2; ПКР- 13; ПКР- 14	Л1.1- Л1.5; Л 2.1-Л 2.11; Л.3.1; Л.3.2; Л.3.3; Л 3.10; Л3.11; Л 4.1-Л 4.3; Л 5.1-Л 5.4
1.21	Выполнить следующую работу: перечислить особенности строения ферментов – протеидов и ферментов – протеинов; дать определение понятиям: активный центр, субстратный центр и аллостерический центр; указать специфические и неспецифические свойства ферментов. /Ср/	1,0	УК-1; УК- 2; ОПК-1; ОПК-2; ПКР- 13; ПКР- 14	Л1.1- Л1.5; Л 2.1-Л 2.11; Л.3.1; Л.3.2; Л.3.3; Л 3.10; Л3.11; Л 4.1-Л 4.3; Л 5.1-Л 5.4
1.22	Выполнить следующую работу: изложить основные положения теории Михаэлиса – Ментена; перечислить классы ферментов и указать основные подклассы в каждом из них; перечислить основные принципы, положенные в основу номенклатуры и классификации ферментов. /Ср/	2,0	УК-1; УК- 2; ОПК-1; ОПК-2; ПКР- 13; ПКР- 14	Л1.1- Л1.5; Л 2.1-Л 2.11; Л.3.1; Л.3.2; Л.3.3; Л 3.10; Л3.11; Л 4.1-Л 4.3; Л 5.1-Л 5.4
1.23	Выполнить следующую работу: написать коферментные формы водорастворимых витаминов и указать их участие в биохимических процессах. Перечислить особенности строения ферментов- протеинов и ферментов-протеидов. Описать этапы в механизме действия ферментов. Написать уравнения реакций с участием ферментов трансфераз, гидролаз, лиаз, изомераз, лигаз.. /Ср/	3,0	УК-1; УК- 2; ОПК-1; ОПК-2; ПКР- 13; ПКР- 14	Л1.1- Л1.5; Л 2.1-Л 2.11; Л.3.1; Л.3.2; Л.3.3; Л 3.10; Л3.11; Л 4.1-Л 4.3; Л 5.1-Л 5.4

## РАЗДЕЛ 2.

### ВВЕДЕНИЕ В ОБМЕН ВЕЩЕСТВ И ЭНЕРГИИ. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОМЕЖУТОЧНОГО ОБМЕНА ВЕЩЕСТВ. БИОЛОГИЧЕСКОЕ ОКИСЛЕНИЕ. ОБМЕН УГЛЕВОДОВ.

2.1	Введение в обмен веществ и энергии. Характеристика промежуточного обмена веществ. Характеристика катаболических и анаболических реакций. Энергетика обмена веществ Биологическое окисление. Редокс-системы. Стадии окисления в клетке. Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты. /Лек/	2,0	УК-1; ОПК-1; ОПК -2	Л1.1- Л1.5; Л 2.1-Л 2.11; Л.3.2; Л 3.10; Л 4.1-Л 4.3; Л 5.1-Л 5.4
2.2	Биологическое окисление. Лимоннокислый цикл (цикл Кребса) Дыхательная цепь ферментов. /Лек/	2,0	УК-1; ОПК-1; ОПК -2	Л1.1- Л1.5; Л 2.1-Л 2.11; Л.3.2; Л 3.10; Л 4.1-Л 4.3; Л 5.1-Л 5.4
2.3	Окислительное фосфорилирование, другие виды фосфорилирования. Свободно-радикальное окисление. Антиоксидантная система клетки. Антиоксиданты как лекарственные препараты. Обмен углеводов. Пищеварение углеводов. Внутриклеточный обмен углеводов. Пути превращения углеводов в тканях. Гликогенолиз, гликолиз. /Лек/	2,0	УК-1; ОПК-1; ОПК -2	Л1.1- Л1.5; Л 2.1-Л 2.11; Л.3.2; Л 3.10; Л 3.11; Л 4.1-Л 4.3; Л 5.1-Л 5.4
2.4	Понятие о пентозофосфатном пути катаболизма углеводов. Биосинтез углеводов. Глюконеогенез. Биосинтез гликогена. Нейрогуморальная регуляция углеводного обмена. Роль печени в углеводном обмене. /Лек/	1,0	УК-1; ОПК-1; ОПК -2	Л1.1- Л1.5; Л 2.1-Л 2.11; Л.3.2; Л 3.10; Л 3.11; Л 4.1-Л 4.3; Л 5.1-Л 5.4

2.5	Введение в обмен веществ и энергии. Биохимия питания и пищеварения. Определение компонентов желудочного сока. /Лаб/	4,0	УК-2; ОПК-1; ОПК- 2; ПКО- 5; ПКР- 8; ПКР- 13; ПКР- 14	Л1.1- Л1.5; Л 2.1-Л 2.11; Л.3.2; Л.3.4; Л.3.5; Л.3.10 Л 3.11; Л 4.1-Л 4.3; Л 5.1-Л 5.4
2.6	Биологическое окисление. Количественное определение каталазной активности крови. Обнаружение дегидрогеназ лимоннокислого цикла. /Лаб/	4,0	УК-2; ОПК-1; ОПК- 2; ПКО- 5; ПКР- 8; ПКР- 13; ПКР- 14	Л1.1- Л1.5; Л 2.1-Л 2.11; Л.3.2; Л.3.4; Л.3.5; Л.3.10 Л 3.11; Л 4.1-Л 4.3; Л 5.1-Л 5.4
2.7	Биологическое окисление. Исследование действия полифенолоксидазы. Определение активности пероксидазы. Лаб/	4,0	УК-2; ОПК-1; ОПК- 2; ПКО- 5; ПКР- 8; ПКР- 13; ПКР- 14	Л1.1- Л1.5; Л 2.1-Л 2.11; Л.3.2; Л.3.4; Л.3.5; Л.3.10 Л 3.11; Л 4.1-Л 4.3; Л 5.1-Л 5.4
2.8	Итоговое занятие. Контрольная работа по теме: «Введение в обмен веществ и энергии. Характеристика промежуточного обмена веществ. Биологическое окисление». Контроль практических навыков и умений. Итоговое тестирование. /Лаб/	2,0	УК-2; ОПК-1; ОПК- 2; ПКО- 5; ПКР- 8; ПКР- 13; ПКР- 14	Л1.1- Л1.5; Л 2.1-Л 2.11; Л.3.2; Л.3.4; Л.3.5; Л.3.10 Л 3.11; Л 4.1-Л 4.3; Л 5.1-Л 5.4
2.9	Обмен углеводов. Определение промежуточных и конечных продуктов обмена углеводов. /Лаб/	4,0	УК-2; ОПК-1; ОПК- 2; ПКО- 5; ПКР- 8; ПКР- 13; ПКР- 14	Л1.1- Л1.5; Л 2.1-Л 2.11; Л.3.2; Л.3.4; Л.3.5; Л.3.10 Л 3.11; Л 4.1-Л 4.3; Л 5.1-Л 5.4
2.10	Обмен углеводов. Качественное и количественное определение глюкозы. /Лаб/	4,0	УК-2; ОПК-1; ОПК- 2; ПКО- 5; ПКР- 8; ПКР- 13; ПКР- 14	Л1.1- Л1.5; Л 2.1-Л 2.11; Л.3.2; Л.3.4; Л.3.5; Л.3.10 Л 3.11; Л 4.1-Л 4.3; Л 5.1-Л 5.4
2.11	Итоговое занятие по теме: «Обмен углеводов». Контроль практических навыков и умений. Итоговое тестирование по разделу. /Лаб/	3,0	УК-2; ОПК-1; ОПК- 2; ПКО- 5; ПКР- 8; ПКР- 13; ПКР- 14	Л1.1- Л1.5; Л 2.1-Л 2.11; Л.3.2; Л.3.4; Л.3.5; Л.3.10 Л 3.11; Л 4.1-Л 4.3; Л 5.1-Л 5.4
2.12	Выполнить следующую работу: дать определение обмена веществ и энергии; охарактеризовать стадии катаболизма; охарактеризовать стадии анаболизма; охарактеризовать амфиболические пути метаболизма; охарактеризовать функции промежуточного обмена веществ. /Ср/	1,0	УК-1; УК- 2; ОПК-1; ОПК-2; ПКР- 13; ПКР- 14	Л1.1- Л1.5; Л 2.1-Л 2.11; Л.3.2; Л.3.4; Л.3.5; Л.3.10 Л 3.11; Л 4.1-Л 4.3; Л 5.1-Л 5.4

2.13	Выполнить следующую работу: охарактеризовать понятия - биологическое окисление, аэробное и анаэробное окисление; описать стадии биологического окисления; написать реакции превращения пировиноградной кислоты в процессе окислительного декарбоксилирования; написать реакции лимоннокислого цикла. /Ср/	2,0	УК-1; УК- 2; ОПК-1; ОПК-2; ПКР- 13; ПКР- 14	Л1.1- Л1.5; Л 2.1-Л 2.11; Л.3.2; Л.3.4; Л.3.5; Л.3.10 Л 3.11; Л 4.1-Л 4.3; Л 5.1-Л 5.4
2.14	Выполнить следующую работу: написать схему дыхательной цепи ферментов митохондрий; охарактеризовать главные и побочные пути биологического окисления; охарактеризовать механизм окислительного фосфорилирования; написать реакции глицерофосфатного и малатного челночных механизмов переноса атомов водорода через митохондриальную мембрану. /Ср/	2,0	УК-1; УК- 2; ОПК-1; ОПК-2; ПКР- 13; ПКР- 14	Л1.1- Л1.5; Л 2.1-Л 2.11; Л.3.2; Л.3.4; Л.3.5; Л.3.10; Л 3.11; Л 4.1-Л 4.3; Л 5.1-Л 5.4
2.15	Выполнить следующую работу: перечислить стадии биологического окисления и охарактеризовать их. Написать реакции превращения пировиноградной кислоты в процессе окислительного декарбоксилирования; написать реакции лимоннокислого цикла. Написать схему дыхательной цепи ферментов митохондрий. Охарактеризовать виды фосфорилирования. /Ср/	2,0	УК-1; УК- 2; ОПК-1; ОПК-2; ПКР- 13; ПКР- 14	Л1.1- Л1.5; Л 2.1-Л 2.11; Л.3.2; Л.3.4; Л.3.5; Л.3.10 Л 3.11; Л 4.1-Л 4.3; Л 5.1-Л 5.4
2.16	Выполнить следующую работу: написать реакции гликогенолиза и рассчитать его энергетический итог; написать реакции гликолиза и рассчитайте его энергетический итог; написать реакции спиртового брожения углеводов. /Ср/	1,0	УК-1; УК- 2; ОПК-1; ОПК-2; ПКР- 13; ПКР- 14	Л1.1- Л1.5; Л 2.1-Л 2.11; Л.3.2; Л.3.4; Л.3.5; Л 3.11; Л 4.1-Л 4.3; Л 5.1-Л 5.4
2.17	Выполнить следующую работу: охарактеризовать различия аэробного и анаэробного путей окисления углеводов; охарактеризовать основные закономерности пентозофосфатного пути распада углеводов; написать схему общего центрального пути биосинтеза углеводов из не углеводных предшественников (из пировиноградной кислоты); написать реакции синтеза гликогена. /Ср/	2,0	УК-1; УК- 2; ОПК-1; ОПК-2; ПКР- 13; ПКР- 14	Л1.1- Л1.5; Л 2.1-Л 2.11; Л.3.2; Л.3.4; Л.3.5; Л.3.10 Л 3.11; Л 4.1-Л4.3; Л 5.1-Л 5.4
2.18	Выполнить следующую работу: написать реакции гликогенолиза и гликогенолиза, рассчитать их энергетический итог. Написать основные этапы пентозофосфатного пути распада углеводов; написать схему общего центрального пути биосинтеза углеводов. /Ср/	3,0	УК-1; УК- 2; ОПК-1; ОПК-2; ПКР- 13; ПКР- 14	Л1.1- Л1.5; Л 2.1-Л 2.11; Л.3.2; Л.3.4; Л.3.5; Л.3.10 Л 3.11; Л 4.1-Л 4.3; Л 5.1-Л 5.4
<b>РАЗДЕЛ 3.</b>				
<b>ОБМЕН ЛИПИДОВ. ОБМЕН АМИНОКИСЛОТ И БЕЛКОВ. БИОСИНТЕЗ НУКЛЕОТИДОВ, НУКЛЕИНОВЫХ КИСЛОТ И БЕЛКОВ. МОЛЕКУЛЯРНЫЕ МЕХАНИЗМЫ ГЕНЕТИЧЕСКОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ПАТОЛОГИЯ.</b>				
3.1	Обмен липидов. Переваривание липидов в желудочно-кишечном тракте. Ресинтез липидов в кишечном эпителии, катаболизм липидов в тканях. Окисление и синтез жирных кислот. /Лек/	1,0	УК-1; ОПК-1; ОПК -2	Л1.1- Л1.5; Л 2.1-Л 2.11; Л.3.2; Л 3.10; Л 4.1-Л4.3; Л 5.1-Л 5.4
3.2	Обмен липидов. Синтез липидов в тканях. Обмен стероидов и холестерина. Нейрогуморальная регуляция липидного обмена. Нарушения липидного обмена. /Лек/	2,0	УК-1; ОПК-1; ОПК -2	Л1.1- Л1.5; Л 2.1-Л 2.11; Л.3.2; Л 3.10; Л 4.1-Л 4.3; Л 5.1-Л 5.4

3.3	Обмен аминокислот и белков. Пути обмена аминокислот. Деаминация, трансаминирование и трансдеаминация аминокислот. Декарбоксилирование аминокислот. Реакции по радикалу аминокислот. Обезвреживание аммиака. Орнитиновый цикл. Синтез аминокислот. Особенности обмена гемопротеидов и гема, нуклеопротеидов и нуклеиновых кислот. /Лек/	2,0	УК-1; ОПК-1; ОПК -2	Л1.1- Л1.5; Л 2.1-Л 2.11; Л.3.2; Л 3.10; Л 4.1-Л 4.3; Л 5.1-Л 5.4
3.4	Обмен нуклеотидов. Катаболизм нуклеотидов. Биосинтез нуклеотидов. Биосинтез уридиловой кислоты как общего предшественника всех пиримидиновых нуклеотидов. Биосинтез пуриновых нуклеотидов. Биосинтез нуклеиновых кислот, их роль в переносе генетической информации. /Лек/	2,0	УК-1; ОПК-1; ОПК -2	Л1.1- Л1.5; Л 2.1-Л 2.11; Л.3.2; Л 3.10; Л 4.1-Л 4.3; Л 5.1-Л 5.4
3.5	Биосинтез белков. Основные этапы матричного синтеза белка. Регуляция биосинтеза белка. Молекулярные механизмы генетической изменчивости. Полиморфизм белков. Иммуноглобулины. Молекулярная патология. /Лек/	2,0	УК-1; ОПК-1; ОПК -2	Л1.1- Л1.5; Л 2.1-Л 2.11; Л.3.2; Л 3.10; Л 4.1-Л 4.3; Л 5.1-Л 5.4
3.6	Обмен липидов. Изучение динамики гидролиза триацилглицеролов под действием панкреатической липазы. Определение ЛПОНП и ЛПНП в сыворотке крови. /Лаб/	4,0	УК-2; ОПК-1; ОПК- 2; ПКО- 5; ПКР- 8; ПКР- 13; ПКР- 14	Л1.1- Л1.5; Л 2.1-Л 2.11; Л.3.2; Л.3.6; Л.3.7; Л.3; Л3.12; Л 4.1-Л 4.3; Л 5.1-Л 5.4
3.7	Обмен липидов. Определение кетоновых тел в моче. Определение содержания холестерина в сыворотке крови. Качественные реакции на стероиды. /Лаб/	4,0	УК-2; ОПК-1; ОПК- 2; ПКО- 5; ПКР- 8; ПКР- 13; ПКР- 14	Л1.1- Л1.5; Л 2.1-Л 2.11; Л.3.2; Л.3.6; Л.3.7; Л.3.10; Л 3.12; Л 4.1-Л 4.3; Л 5.1-Л 5.4
3.8	Итоговое занятие по теме: "Химизм, регуляция и энергетика обмена липидов" Контроль практических навыков. Итоговое тестирование. /Лаб/	4,0	УК-2; ОПК-1; ОПК- 2; ПКО- 5; ПКР- 8; ПКР- 13; ПКР- 14	Л1.1- Л1.5; Л 2.1-Л 2.11; Л.3.2; Л.3.6; Л.3.7; Л.3.10; Л 3.12; Л 4.1-Л 4.3; Л 5.1-Л 5.4
3.9	Обмен аминокислот и белков. Количественное определение белка биуретовым методом. Обнаружение белка в моче. /Лаб/	4,0	УК-2; ОПК-1; ОПК- 2; ПКО- 5; ПКР- 8; ПКР- 13; ПКР- 14	Л1.1- Л1.5; Л 2.1-Л 2.11; Л.3.2; Л.3.6; Л.3.7; Л.3.10; Л 3.12; Л 4.1-Л 4.3; Л 5.1-Л 5.4
3.10	Обмен аминокислот и белков. Количественное определение мочевины в сыворотке крови. /Лаб/	4,0	УК-2; ОПК-1; ОПК- 2; ПКО- 5; ПКР- 8; ПКР- 13; ПКР- 14	Л1.1- Л1.5; Л 2.1-Л 2.11; Л.3.2; Л.3.6; Л.3.7; Л.3.10; Л 3.12; Л 5.1-Л 5.4
3.11	Обмен сложных белков. Определение билирубина и его фракции в сыворотке крови. Обнаружение кровяных и желчных пигментов в моче Количественное определение гемоглобина плазмы крови. Количественное определение мочевой кислоты в сыворотке крови. /Лаб/	4,0	УК-2; ОПК-1; ОПК- 2; ПКО- 5; ПКР- 8; ПКР- 13; ПКР- 14	Л1.1- Л1.5; Л 2.1-Л 2.11; Л.3.2; Л.3.6; Л.3.7; Л.3.10; Л 3.12; Л 4.1-Л 4.3; Л 5.1-Л 5.4

3.12	Матричные биосинтезы: репликация, транскрипция и трансляция. Основные этапы белкового синтеза. Регуляция биосинтеза белка. Генетическая изменчивость. Полиморфизм белков. Иммуноглобулины. Молекулярная патология белков. Посттрансляционная модификация белков. Выделение дРНК из ткани селезенки. Качественная реакция на ДНК Экспресс-диагностика патологии аминокислотного и углеводного обменов. /Лаб/	4,0	УК-2; ОПК-1; ОПК- 2; ПКО- 5; ПКР- 8; ПКР- 13; ПКР- 14	Л1.1- Л1.5; Л 2.1-Л 2.11; Л.3.2; Л.3.6; Л.3.7; Л.3.10; Л 3.12; Л 4.1-Л4.3; Л 5.1-Л 5.4
3.13	Итоговое занятие. Контрольная работа по теме: «Обмен аминокислот и белков. Передача генетической информации. Биосинтез белка и его регуляция, генетическая изменчивость, полиморфизм белков. Иммуноглобулины. Молекулярная патология». Контроль практических умений и навыков. Итоговое тестирование. /Лаб/	4,0	УК-2; ОПК-1; ОПК- 2; ПКО- 5; ПКР- 8; ПКР- 13; ПКР- 14	Л1.1- Л1.5; Л 2.1-Л 2.11; Л.3.2; Л.3.6; Л.3.7; Л.3.10; Л 3.12; Л 4.1-Л 4.3; Л 5.1-Л 5.4
3.14	Выполнить следующую работу: написать реакции фосфатидного и бета-моноглицеридного путей ресинтеза триацилглицеринов в кишечном эпителии с указанием ферментов, написать реакции бета – окисления жирной кислоты с четным числом углеродных атомов и указать ферменты их катализирующие, написать реакции (с указанием ферментов) метилмалонилового пути окисления пропионил-КоА; написать реакции синтеза жирных кислот в тканях с указанием ферментов. /Ср/	1,0	УК-1; УК- 2; ОПК-1; ОПК-2; ПКР- 13; ПКР- 14	Л1.1- Л1.5; Л 2.1-Л 2.11; Л.3.2; Л.3.6; Л.3.7; Л.3.10; Л 3.12; Л 4.1-Л 4.3; Л 5.1-Л 5.4
3.15	Выполнить следующую работу: написать реакции синтеза фосфолипидов – глицерофосфолипидов (фосфатидилсерина, фосфатидилэтаноламина и фосфотидилхолина) у организмов способных синтезировать холин; написать реакцию гидролиза холестерина и указать фермент; написать реакции синтеза мевалоновой кислоты; написать реакции образования ацетоновых тел из ацетил-КоА. /Ср/	2,0	УК-1; УК- 2; ОПК-1; ОПК-2; ПКР- 13; ПКР- 14	Л1.1- Л1.5; Л 2.1-Л 2.11; Л.3.2; Л.3.6; Л.3.7; Л.3.10; Л 3.12; Л 4.1-Л 4.3; Л 5.1-Л 5.4
3.16	Выполнить следующую работу: написать пути ресинтеза липидов в кишечном эпителии.; написать реакции бета – окисления жирных кислот с четным и нечетным числом углеродных атомов. Написать реакции синтеза фосфолипидов, холестерина, кетоновых тел. /Ср/	3,0	УК-1; УК- 2; ОПК-1; ОПК-2; ПКР- 13; ПКР- 14	Л1.1- Л1.5; Л 2.1-Л 2.11; Л.3.2; Л.3.6; Л.3.7; Л.3.10; Л 3.12; Л 4.1-Л4.3; Л 5.1-Л 5.4
3.17	Выполнить следующую работу: указать типы общих реакций свойственных аминокислотам по аминокгруппе, карбоксильной группе и радикалу; написать уравнения дезаминирования глутаминовой кислоты и указать ферменты; написать реакции переаминирования и указать ферменты; описать процесс трансдезаминирования. /Ср/	1,0	УК-1; УК- 2; ОПК-1; ОПК-2; ПКР- 13; ПКР- 14	Л1.1- Л1.5; Л 2.1-Л 2.11; Л.3.2; Л.3.6; Л.3.7; Л.3.10; Л 3.12; Л 4.1-Л 4.3; Л 5.1-Л 5.4
3.18	Выполнить следующую работу: написать реакции декарбоксилирования глутамата, гистидина, 5-гидрокситриптофана; написать реакцию образования аминокислот аспартата; написать реакции по радикалу аминокислот аспартата, фенилаланина, метионина и указать их тип; написать уравнение образования адреналина из тирозина и указать тип реакции; написать реакции орнитинового цикла и указать ферменты; написать реакцию первичного синтеза глутаминовой кислоты и указать фермент. /Ср/	2,0	УК-1; УК- 2; ОПК-1; ОПК-2; ПКР- 13; ПКР- 14	Л1.1- Л1.5; Л 2.1-Л 2.11; Л.3.2; Л.3.6; Л.3.7; Л.3.10; Л 3.12; Л 4.1-Л 4.3; Л 5.1-Л 5.4
3.19	Выполнить следующую работу: написать реакцию синтеза порфибилиногена из сукцинил-КоА и глицина; написать схему катаболизма и синтеза гемоглобина в тканях; указать диагностическое значение определения общего, прямого и непрямого билирубина в крови и моче. /Ср/	1,0	УК-1; УК- 2; ОПК-1; ОПК-2; ПКР- 13; ПКР- 14	Л1.1- Л1.5; Л 2.1-Л 2.11; Л.3.2; Л.3.6; Л.3.7; Л.3.10; Л 3.12; Л 4.1-Л 4.3; Л 5.1-Л 5.4

3.20	Выполнить следующую работу: написать реакции распада дГТФ в тканях до образования свободного азотистого основания; написать уравнение образования мочевой кислоты из аденина; написать уравнение образования бета-аланина и карбаминовой кислоты из цитозина; написать реакции синтеза УМФ; написать реакции синтеза АМФ и ГМФ. /Ср/	2,0	УК-1; УК- 2; ОПК-1; ОПК-2; ПКР- 13; ПКР- 14	Л1.1- Л1.5; Л 2.1-Л 2.11; Л.3.2; Л.3.6; Л.3.7; Л.3.10; Л 3.12; Л 4.1-Л 4.3 Л 5.1-Л 5.4
3.21	Выполнить следующую работу: перечислить основные этапы в синтезе ДНК; назвать три этапа обратной транскрипции; указать основные этапы матричного синтеза РНК и неспецифического синтеза РНК, перечислить основные этапы биосинтеза белка. /Ср/	2,0	УК-1; УК- 2; ОПК-1; ОПК-2; ПКР- 13; ПКР- 14	Л1.1- Л1.5; Л 2.1-Л 2.11; Л.3.2; Л.3.6; Л.3.7; Л.3.10; Л 3.12; Л 4.1-Л 4.3; Л 5.1-Л 5.4
3.22	Выполнить следующую работу: охарактеризовать основные этапы регуляции синтеза белка; охарактеризовать молекулярные основы изменчивости, протеинопатии и ферментопатии; дать определение понятию полиморфизма белков. /Ср/	2,0	УК-1; УК- 2; ОПК-1; ОПК-2; ПКР- 13; ПКР- 14	Л1.1- Л1.5; Л 2.1-Л 2.11; Л.3.2; Л.3.6; Л.3.7; Л.3.10; Л 3.12; Л 4.1-Л 4.3; Л 5.1-Л 5.4
3.23	Выполнить следующую работу: написать примеры реакций свойственных аминокислотам по аминокгруппе, карбоксильной группе и радикалу. Охарактеризовать основные этапы в синтезе ДНК и РНК. Описать этапы биосинтеза белка. Охарактеризовать основные этапы регуляции синтеза белка у прокариот и эукариот. /Ср/	3,0	УК-1; УК- 2; ОПК-1; ОПК-2; ПКР- 13; ПКР- 14	Л1.1- Л1.5; Л 2.1-Л 2.11; Л.3.2; Л.3.6; Л.3.7; Л.3.10; Л 3.12; Л 4.1-Л 4.3; Л 5.1-Л 5.4
<b>Раздел 4.</b>				
<b>Интеграция и регуляция обмена веществ. Гормоны. Биохимия тканей и органов. Фармацевтическая биохимия.</b>				
4.1	Интеграция и регуляция обмена веществ. Общие принципы интеграции метаболизма. Ключевые метаболиты. Основные механизмы и системы регуляции обмена веществ на различных уровнях. Гормональная регуляция как механизм координации обмена веществ. Иерархия гормональной регуляции. Свойства гормонов, механизм их действия. /Лек/	2,0	УК-1; ОПК-1; ОПК -2	Л1.1- Л1.5; Л 2.1-Л 2.11; Л.3.2; Л.3.8; Л.3.9; Л 3.10; Л 4.1-Л 4.3; Л 5.1-Л 5.4
4.2	Классификация гормонов. Стероидные гормоны Гормоны-производные аминокислот. Пептидные гормоны. Гормоны-производные жирных кислот. Применение гормонов и их синтетических аналогов в медицине. /Лек/	2,0	УК-1; ОПК-1; ОПК -2	Л1.1- Л1.5; Л 2.1-Л 2.12; Л.3.2; Л.3.8; Л.3.9; Л.3.10; Л 4.1-Л 4.3; Л 5.1-Л 5.4
4.3	Фармацевтическая биохимия. Применение биохимических знаний и методов в технологии лекарств, фармацевтической химии, фармакологии. Использование ферментов в медицине и фармацевтической промышленности. Биохимия - основа биофармации. Лекарства как чужеродные соединения. Судьба лекарств в организме. /Лек/	2,0	УК-1; ОПК-1; ОПК -2	Л1.1- Л1.5; Л 2.1-Л 2.11; Л.3.2; Л.3.8; Л.3.9; Л.3.10; Л 4.1- Л 4.3; Л 5.1-Л 5.4
4.4	Основные закономерности метаболизма биогенных и чужеродных лекарственных средств Роль микросомальных ферментов в метаболизме лекарств. Микросомальная монооксигеназная система. Основные реакции превращений лекарств в организме. Конъюгационные реакции превращения лекарств в организме. Факторы, влияющие на метаболизм лекарств. /Лек/.	2,0	УК-1; ОПК-1; ОПК -2	Л1.1- Л1.5; Л 2.1-Л 2.11; Л.3.2; Л.3.8; Л.3.9; Л 3.10; Л 4.1-Л 4.3; Л 5.1-Л 5.4

4.5	Интеграция и регуляция обмена веществ. Гормоны, гормониды, интермедиаты. Классификация. Механизм действия. Качественные реакции на гормоны Количественное определение гистамина. Качественная реакция на дофамин. /Лаб/	4,0	УК-2; ОПК-1; ОПК- 2; ПКО- 5; ПКР- 8; ПКР- 13; ПКР- 14	Л1.1- Л1.5; Л 2.1-Л 2.11; Л.3.2; Л.3.8; Л.3.9; Л.3.12; Л 3.10; Л.3.12; Л 4.1-Л4.3; Л 5.1-Л 5.4
4.6	Гормоны. Белково-пептидные гормоны. Стероидные гормоны. Гормоны – производные аминокислот. Простагландины. Количественное определение адреналина. /Лаб/	4,0	УК-2; ОПК-1; ОПК- 2; ПКО- 5; ПКР- 8; ПКР- 13; ПКР- 14	Л1.1- Л1.5; Л 2.1-Л 2.11; Л.3.2; Л.3.8; Л.3.9; Л.3.12; Л 3.10; Л4.1-Л 4.3 Л 5.1-Л 5.4
4.7	Итоговое занятие по теме: «Интеграция и регуляция обмена веществ. Гормоны и гормональная регуляция как механизм межклеточной и межорганной координации обмена веществ». Контроль практических навыков и умений. Итоговое тестирование. /Лаб/	4,0	УК-2; ОПК-1; ОПК- 2; ПКО- 5; ПКР- 8; ПКР- 13; ПКР- 14	Л1.1- Л1.5; Л 2.1-Л 2.11; Л.3.2; Л.3.8; Л.3.9; Л.3.10; Л 3.12; Л 3.13; Л 4.1-Л 4.3; Л 5.1-Л 5.4
4.8	Биохимия органов и тканей. Определение содержания белковых фракций крови турбидиметрическим методом. Проба Вельтмана на коллоидную устойчивость белков сыворотки крови. /Лаб/	4,0	УК-2; ОПК-1; ОПК- 2; ПКО- 5; ПКР- 8; ПКР- 13; ПКР- 14	Л1.1- Л1.5; Л 2.1-Л 2.11; Л.3.2; Л.3.8; Л.3.9; Л.3.10; Л 3.12; Л 4.1-Л 4.3; Л 5.1-Л 5.4
4.9	Фармацевтическая биохимия. Количественное определение активности фармакопейного препарата трипсина. /Лаб/	4,0	УК-2; ОПК-1; ОПК- 2; ПКО- 5; ПКР- 8; ПКР- 13; ПКР- 14	Л1.1- Л1.5; Л 2.1-Л 2.11; Л.3.2; Л.3.8; Л.3.9; Л.3.10; Л 3.12; Л 4.1-Л 4.3; Л 5.1-Л 5.4
4.10	Метаболизм лекарственных соединений. Определение в моче свободной и ацелированной форм сульфаниламидов. /Лаб/	4,0	УК-2; ОПК-1; ОПК- 2; ПКО- 5; ПКР- 8; ПКР- 13; ПКР- 14	Л1.1- Л1.5; Л 2.1-Л 2.11; Л.3.2; Л.3.8; Л.3.9; Л.3.10; Л 3.12; Л 4.1-Л 4.3 Л 5.1-Л 5.4
4.11	Итоговое занятие по теме: "Фармацевтическая биохимия. Метаболизм лекарств". Контроль практических умений и навыков. Итоговое тестирование по разделу. /Лаб/	4,0	УК-2; ОПК-1; ОПК- 2; ПКО- 5; ПКР- 8; ПКР- 13; ПКР- 14	Л1.1- Л1.5; Л 2.1-Л 2.11; Л.3.2; Л.3.8; Л.3.9; Л.3.12; Л 3.10; Л 4.1-Л 4.3; Л 5.1-Л 5.4



4.12	Выполнить следующую работу: перечислить уровни и системы регуляции обмена веществ; назвать ключевые и лимитирующие метаболиты в интеграции обмена веществ; назвать две группы гормонов, различающиеся по характеру первичного взаимодействия с клетками; назвать вторичные посредники в действии гормонов на клетку. /Ср/	1,0	УК-1; УК- 2; ОПК-1; ОПК-2; ПКР- 13; ПКР- 14	Л1.1- Л1.5; Л 2.1-Л 2.11; Л.3.2; Л.3.8; Л.3.9; Л.3.10; Л 3.12; Л 4.1-Л 4.3; Л 5.1-Л 5.4
4.13	Выполнить следующую работу: привести классификацию гормонов по их химическому строению; написать формулы стероидных гормонов коры надпочечников; написать формулы половых гормонов стероидной природы; написать формулы гормонов мозгового вещества надпочечников; написать формулы гормонов щитовидной железы и указать их природу. /Ср/	2,0	УК-1; УК- 2; ОПК-1; ОПК-2; ПКР- 13; ПКР- 14	Л1.1- Л1.5; Л 2.1-Л 2.11; Л.3.2; Л.3.8; Л.3.9; Л.3.10; Л 3.12; Л 4.1-Л 4.3; Л 5.1-Л 5.4
4.14	Выполнить следующую работу: охарактеризовать уровни и системы регуляции метаболизма. Описать механизм действия гормонов. Написать химические формулы стероидных гормонов, производных аминокислот и производных жирных кислот. Указать участие пептидных гормонов в обмене веществ в организме. /Ср/	2,0	УК-1; УК- 2; ОПК-1; ОПК-2; ПКР- 13; ПКР- 14	Л1.1- Л1.5; Л 2.1-Л 2.11; Л.3.2; Л.3.8; Л.3.9; Л.3.12; Л 3.10; Л 4.1-Л 4.3; Л 5.1-Л 5.4
4.15	Выполнить следующую работу: перечислить основные биохимические функции крови; описать химический состав плазмы крови; перечислить основные биохимические функции печени. /Ср/	2,0	УК-1; УК- 2; ОПК-1; ОПК-2; ПКР- 13; ПКР- 14	Л1.1- Л1.5; Л 2.1-Л 2.11; Л.3.2; Л.3.8; Л.3.9; Л.3.10; Л 3.12; Л 4.1-Л 4.3; Л 5.1-Л 5.4
4.16	Выполнить следующую работу: указать роль биохимии в фармации и ее связь с основными фармацевтическими дисциплинами; дать понятие о лекарствах как о чужеродных соединениях; описать всасывание, распределение и выделение лекарств из организма. /Ср/	1,0	УК-1; УК- 2; ОПК-1; ОПК-2; ПКР- 13; ПКР- 14	Л1.1- Л1.5; Л 2.1-Л 2.11; Л.3.2; Л.3.8; Л.3.9; Л.3.10; Л 3.12; Л 4.1-Л 4.3; Л 5.1-Л 5.4
4.17	Выполнить следующую работу: привести примеры реакций метаболизма лекарств, приводящие к изменению их активности (в виде уравнений); привести иллюстрации реакций окисления, восстановления и гидролиза лекарств, катализируемых микросомальными ферментами; привести примеры реакций глюкуронидной, сульфатной, метильной, пептидно, ацетильной и глутатионовой конъюгации. /Ср/	2,0	УК-1; УК- 2; ОПК-1; ОПК-2; ПКР- 13; ПКР- 14	Л1.1- Л1.5; Л 2.1-Л 2.11; Л.3.2; Л.3.8; Л.3.9; Л.3.10; Л 3.12; Л 4.1-Л 4.3; Л 5.1-Л 5.4
4.18	Выполнить следующую работу: описать этапы превращения ксенобиотиков в организме. Охарактеризовать роль микросомальных ферментов печени в метаболизме лекарств. Привести уравнения реакций конъюгаций лекарственных веществ. Указать факторы, влияющие на метаболизм лекарств. /Ср/	3,0	УК-1; УК- 2; ОПК-1; ОПК-2; ПКР- 13; ПКР- 14	Л1.1- Л1.5; Л 2.1-Л 2.11; Л.3.2; Л.3.8; Л.3.9; Л.3.10; Л 3.12; Л 4.1-Л 4.3; Л 5.1-Л 5.4

### 4.3 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Наименование раздела дисциплины базовой части ФГОС	Содержание раздела
1.	<p><b>Введение в биохимию. Предмет и задачи биохимии. Структура и биологические функции белков. Аминокислоты, простые и сложные белки. Иммуноглобулины. Биомембраны. Нуклеиновые кислоты. Ферменты и витамины как их кофакторы.</b></p>	<p>Структура и биологические функции белков. Биологические мембраны. Предмет и задачи биохимии. Связь биохимии с фармацией, её роль в подготовке провизоров. Молекулярная организация живого. Белки, как основа жизненных процессов. Химический состав белков. Аминокислоты. Виды химических связей в молекулах белков. Уровни структурной организации белков. Физико-химические свойства белков. Классификация белков. Простые белки. Новые классы белков: шапероны и прионы. Сложные белки: хромопротеины, гликопротеины, липопротеины, нуклеопротеины, металлопротеины. Строение и свойства белков. Нуклеиновые кислоты: ДНК, мРНК, тРНК, рРНК, их распределение в клетке и биологическая роль. Химическая структура пуриновых и пиримидиновых оснований: аденина, гуанина, урацила, тимина, цитозина и пентоз 2-дезоксирибозы и рибозы. Нуклеозиды и мононуклеотиды, их химическое строение. Структура и роль АТФ, применение АТФ в медицине. ДНК, первичная, вторичная, третичная структуры, типы связей, участвующих в их стабилизации. Биологическая роль ДНК. Типы РНК, их строение и функции. Физико-химические свойства нуклеиновых кислот, их изменения при денатурации. Гибридизация ДНК-ДНК и ДНК-РНК, значение этих процессов. Структурная организация ДНК в хроматине, нуклеосомы и хромосомы. Понятие о ферментах как биологических катализаторах. Ферменты, структурная организация и функции. Простые и сложные ферменты. Биохимическая функция витаминов, их роль в регуляции обмена веществ. Коферментные формы водорастворимых витаминов, их роль в процессах метаболизма. Понятие об активном, субстратном и аллостерическом центре ферментов. Механизм действия ферментов. Регуляция активности ферментов. Специфические и неспецифические свойства ферментов. Классификация и номенклатура ферментов. Использование ферментов, витаминов и коферментов в медицине и фармации. Энзимопатология, энзимодиагностика и энзимотерапия. Невитаминные коферменты. Биологические мембраны, их состав и значение. Мембранные липиды. Интегральные и периферические белки мембран, основные свойства и функции биомембран. Трансмембранные перенос крупных молекул, эндоцитоз, экзоцитоз, их значение. Липосомы, их структура и перспективы использования в фармации и медицинской практике.</p>
2.	<p><b>Введение в обмен веществ и энергии. Общая характеристика промежуточного обмена веществ. Биологическое окисление. Обмен углеводов.</b></p>	<p>Общие понятия об обмене веществ. Энергетика обмена веществ. Внешний и промежуточный обмена веществ. Пищеварение, как начальный этап обмена веществ. Катаболические, анаболические и амфиболические пути обмена веществ. Биологическое окисление. Редокс-системы. Стадии биологического окисления в клетке. Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты. Лимоннокислый цикл. Дыхательная цепь ферментов. Окислительное фосфорилирование, другие виды фосфорилирования. Лекарственные вещества – разобщители и ингибиторы тканевого дыхания. Свободно-радикальное окисление. Антиоксидантная система клетки. Антиоксиданты как лекарственные препараты. Обмен углеводов. Пищеварение углеводов. Внутриклеточный обмен углеводов. Гликогенолиз, гликолиз. Спиртовое брожение. Пентозофосфатный путь катаболизма углеводов. Биосинтез углеводов. Глюконеогенез. Биосинтез гликогена. Нейрогуморальная регуляция углеводного обмена. Роль печени в углеводном обмене.</p>

3.	<p><b>Обмен липидов.</b>  <b>Обмен аминокислот и белков.</b>  <b>Биосинтез нуклеотидов, нуклеиновых кислот и белков.</b></p>	<p>Обмен липидов. Переваривание липидов в желудочно-кишечном тракте. Желчные кислоты и их роль в пищеварении. Ресинтез липидов в кишечном эпителии. Катаболизм липидов в тканях. Окисление глицерина и жирных кислот. Синтез жирных кислот и липидов в тканях. Обмен стероидов и холестерина. Нейрогуморальная регуляция липидного обмена. Липопротеины как транспортная форма липидов, их обмен. Нарушения липидного обмена, дислипидемии.</p> <p>Обмен аминокислот и белков. Переваривание белков в желудочно-кишечном тракте. Внутриклеточный обмен белков. Понятие об азотистом балансе. Пути обмена аминокислот. Дезаминирование, трансаминирование и трансдезаминирование аминокислот. Декарбоксилирование аминокислот. Образование аминоксилацилилатов. Обезвреживание аминов. Пути превращения безазотистых остатков аминокислот. Реакции по радикалу аминокислот. Судьба аммиака и способы его нейтрализации. Орнитиновый цикл. Синтез аминокислот. Аминокислоты как лекарственные препараты. Особенности обмена гемопротеинов и гема. Обмен нуклеотидов. Катаболизм нуклеотидов. Конечные продукты превращения азотистых оснований в тканях, нарушения их обмена. Биосинтез нуклеотидов. Биосинтез уридиновой кислоты как общего предшественника всех пиримидиновых нуклеотидов. Биосинтез пуриновых нуклеотидов. Биосинтез нуклеиновых кислот, их роль в переносе генетической информации. Обратная транскрипция. Методы генной инженерии, перспективы их использования в медицине и получении лекарственных препаратов. Биосинтез белков. Основные этапы матричного синтеза белка. Регуляция биосинтеза белка. Лекарственные препараты как активаторы и ингибиторы синтеза нуклеиновых кислот и белков. Молекулярные механизмы генетической изменчивости. Природные и чужеродные мутагены. Полиморфизм белков. Иммуноглобулины, их строение и роль, клонально-селекционная теория биосинтеза антител. Молекулярная патология.</p>
4.	<p><b>Интеграция и регуляция обмена веществ.</b>  <b>Гормоны.</b>  <b>Биохимия тканей и органов.</b>  <b>Фармацевтическая биохимия.</b>  <b>Метаболизм лекарств.</b></p>	<p>Общие принципы интеграции метаболизма. Ключевые метаболиты и лимитирующие факторы. Основные механизмы и системы регуляции обмена веществ на различных уровнях. Гормональная регуляция как механизм координации обмена веществ. Роль ЦНС, гипоталамуса, гипофиза. Иерархия гормональной регуляции. Свойства гормонов и механизм их действия (цитозольный и мембранно-внутриклеточный механизмы). Внутриклеточные посредники действия гормонов. Роль цАМФ, цГМФ, ионов кальция, фосфоинозитидов (инозинтрифосфата и диацилглицерина).</p> <p>Типы протеинкиназ. Основные механизмы гормональной регуляции обмена веществ. Механизм действия инсулина. Классификация гормонов. Стероидные гормоны, гормоны-производные аминокислот, пептидные гормоны, гормоны - производные жирных кислот, молекулярные механизмы их действия. Применение гормонов и их синтетических аналогов в медицине.</p> <p>Биохимия печени. Биохимия крови. Фармацевтическая биохимия. Применение биохимических знаний и методов в технологии лекарств, фармацевтической химии, фармакологии. Использование ферментов в медицине и фармацевтической промышленности. Биохимия - основа биофармации. Лекарства, как чужеродные соединения. Судьба лекарств в организме. Фазы метаболизма лекарств: модификация и конъюгация. Основные закономерности метаболизма биогенных и чужеродных лекарственных средств. Роль микросомальных ферментов в метаболизме лекарств. Микросомальная монооксигеназная система. Схема Эстабука, Гильденбрандта и Барона. Основные микросомальные реакции превращения лекарств в организме: окислительные, восстановительные, гидролитические. Немикросомальные превращения лекарств. Конъюгационные реакции превращения лекарств в организме. Факторы, влияющие на метаболизм лекарств.</p>

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В учебном процессе используются следующие формы учебной работы: чтение лекций и проведение лабораторных занятий с использованием мультимедийных средств, поисковая аналитическая работа (внеаудиторная самостоятельная работа студентов), выполнение письменных домашних заданий, консультации. Реферативные работы. Конкурсные работы. Привлечение студентов

к работе в СНО. Для текущего контроля рекомендуется проводить проверку посещаемости лекций, выполнения домашнего задания, входной контроль (в виде устного опроса, письменной контрольной работы, тестовых заданий), оценку практических навыков и умений с проверкой оформления протоколов выполненной работы и анализом результатов. Промежуточную аттестацию рекомендуется проводить в виде компьютерного тестирования. В конце изучения учебной дисциплины проводится контроль в виде экзамена.

Оценка всех видов учебной деятельности проводится по 5-ти балльной и балльно-рейтинговой системе, которая используется как подсистема контроля успеваемости на весь период обучения. Положение о рейтинговой системе оценки знаний студентов разрабатывается ВУЗом и утверждается директором ПМФИ.

## **6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Вопросы и задания для текущего контроля успеваемости:**

#### **6.1.1. Пример билета входного контроля.**

1. Объясните понятие «отрицательный азотистый баланс».
2. Напишите реакции переаминирования до образования альфа-кетокислоты.
3. Какие токсические продукты образуются из белков в процессе их гниения в кишечнике? Напишите их формулы.
4. Напишите реакцию образования гистамина из гистидина и укажите фермент, катализирующий эту реакцию.
5. Перечислите основные реакции аминокислот по радикалу и приведите пример реакции переметилирования.

#### **6.1.2. Примеры тестовых заданий.**

1. НАЙДИТЕ СООТВЕТСТВИЕ НИЖЕ ПЕРЕЧИСЛЕННЫМ СУБСТРАТАМ ЛИМОННОКИСЛОГО ЦИКЛА, ОБОЗНАЧЕННЫХ БУКВАМИ, ИХ ХАРАКТЕРИСТИК, ОБОЗНАЧЕННЫХ ЦИФРАМИ

##### **Название субстрата**

- А – альфа-кетоглутаровая кислота;
- Б – сукцинил-коэнзим А;
- В – фумаровая кислота;
- Г – яблочная кислота;
- Д – щавелево-уксусная кислота

##### **Характеристика субстрата**

1. Является субстратом дегидрирования;
2. Является субстратом декарбоксилирования;
3. Является субстратом гидратации;
4. Является трикарбоновой кислотой;
5. Является дикарбоновой кислотой;
6. Является метаболической формой янтарной кислоты
7. Является непредельной кислотой

##### **Выберите один правильный ответ:**

2. ВТОРИЧНАЯ СТРУКТУРА БЕЛКОВ (АЛЬФА СПИРАЛЬ) ФОРМИРУЕТСЯ С ПОМОЩЬЮ ХИМИЧЕСКОЙ СВЯЗИ:

- 1) Ван-дер-Вальсовых взаимодействий
- 2) водородной между атомами кислорода и азота пептидных групп
- 3) пептидной
- 4) ионной
- 5) водородной между боковыми радикалами аминокислот

### 3. ИЗОЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ТОЧКА БЕЛКОВ - ЭТО ЗНАЧЕНИЕ:

- 1) рН среды, равный 7,0
- 2) рН среды, при котором белок имеет отрицательный заряд
- 3) рН среды, при котором белок имеет положительный заряд
- 4) рН среды, при котором суммарный электрический заряд белковой молекулы равен "0"
- 5) денатурация белка

### 4. ДЕНАТУРАЦИЯ БЕЛКОВ ПРИВОДИТ:

- 1) нарушению пространственной структуры с сохранением нативных свойств
- 2) восстановлению пространственной структуры после устранения действия денатурирующего агента
- 3) образованию белков из аминокислот
- 4) нарушению пространственной структуры белковой молекулы с потерей нативных физико- химических свойств и биологической активности
- 5) нарушению первичной структуры белка и потере биологической активности

### 5. МЕТАЛЛОПРОТЕИНАМИ НАЗЫВАЮТСЯ:

- 1) сложные белки, в состав которых входят ионы металлов
- 2) простые белки, адсорбирующие металлы
- 3) простые белки, участвующие в транспорте металлов
- 4) сложные белки, катализирующие окислительно-восстановительные реакции
- 5) сложные белки, осаждаемые концентрированными растворами нейтральных солей щелочных металлов

### 6. МЕЖДУ КОМПЛЕМЕНТАРНЫМИ АЗОТИСТЫМИ ОСНОВАНИЯМИ ФОРМИРУЕТСЯ ХИМИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ:

- 1) ионная
- 2) водородная
- 3) неполярная
- 4) фосфоамидная
- 5) фосфодиэфирная

### 7. В ФОРМИРОВАНИИ ЧЕТВЕРТИЧНОЙ СТРУКТУРЫ БЕЛКА ПРИНИМАЮТ УЧАСТИЕ СЛЕДУЮЩИЕ ВИДЫ СВЯЗЕЙ:

- 1) сложноэфирные
- 2) дисульфидные
- 3) пептидные
- 4) нековалентные Ван-дер-Вальса
- 5) ангидридные

## 8. ЛИПОПРОТЕИНЫ СЫВОРОТКИ КРОВИ ВЫПОЛНЯЮТ СЛЕДУЮЩУЮ ФУНКЦИЮ:

- 1) образование резерва липидов
- 2) транспорт газов
- 3) участие в гидролизе жиров
- 4) участие в синтезе жиров
- 5) транспорт липидов

## 9. ДИАЛИЗ –ЭТО МЕТОД СВЯЗАННЫЙ:

- 1) с нарушением пространственной структуры белков
- 2) с осаждением белков
- 3) с очисткой белков, основанной на их неспособности проходить через полупроницаемые мембраны
- 4) с очисткой белков, основанной на способности белков проходить через полупроницаемые мембраны
- 5) с определением молекулярной массы белковых молекул

## 10. ПЕРВИЧНАЯ СТРУКТУРА РНК И ДНК ПРЕДСТАВЛЯЕТ СОБОЙ:

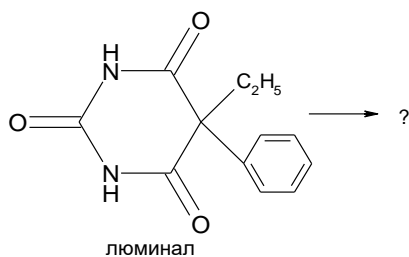
- 1) суперспираль
- 2) альфа-спираль
- 3) двойную полинуклеотидную цепь
- 4) линейную полинуклеотидную цепь
- 5) бета-структуру

## 11. ВТОРИЧНАЯ СТРУКТУРА ДНК ПРЕДСТАВЛЯЕТ СОБОЙ:

- 1) линейную полипептидную цепь
- 2) линейную полинуклеотидную цепь
- 3) бета-структуру
- 4) конформацию клеверного листа
- 5) двойную спираль

### 6.1.3. Примеры задач:

1. Объясните, почему для стандартизации и контроля качества препаратов ферментов и белково-пептидных гормонов необходимо использовать биохимические методы.
2. Объясните, почему скорость биотрансформации лекарств- ксенобиотиков возрастает на фоне приема барбитала.
3. Укажите, что происходит с сульфаниламидом при ацетилировании и как меняется его фармакологическая активность.
4. Укажите класс ферментов, катализирующих реакции конъюгации лекарств- ксенобиотиков с приведением в качестве примера метаболизм противотуберкулезного препарата ПАСК.
5. Укажите, какой метаболической реакции в эндоплазматическом ретикулуме печени может подвергнуться люминал (фенобарбитал) и отобразите это в его структурной формуле.



#### 6.1.4. Пример домашнего задания:

- назовите типы общих реакций, свойственных аминокислотам по аминогруппе, карбоксильной группе;
- напишите уравнение дезаминирования глутаминовой кислоты и укажите фермент;
- напишите реакции переаминирования и назовите фермент;
- опишите процесс трансдезаминирования

#### 6.1.5. Примерные темы рефератов:

- Биохимия алкоголя
- Гликоген и его значение
- Молекулярные болезни
- АТФ и его энергетическое значение
- Роль Ко-А в обмене веществ
- Витамины и ферменты
- Выдающиеся учёные-биохимики
- Социальные основы генетики человека
- Роль жирорастворимых витаминов в организме человека
- Иммуноглобулины

#### 6.2. Вопросы для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины (экзамену):

№	Вопросы для промежуточной аттестации студента	Проверяемые компетенции
1.	Белки. Их функции в организме; белки как лекарственные вещества.	УК 1; УК-2; ОПК-1; ОПК- 2; ПКО- 5; ПКР- 8; ПКР- 13; ПКР- 14
2.	Химическое строение белков.	УК 1; УК-2; ОПК-1; ОПК- 2; ПКО- 5; ПКР- 8; ПКР- 13; ПКР- 14
3.	Физико-химические свойства белков.	УК 1; УК-2; ОПК-1; ОПК- 2; ПКО- 5; ПКР- 8; ПКР- 13; ПКР- 14
4.	Протеиногенные и непротеиногенные аминокислоты. Строение свойства и использование аминокислот в качестве лекарственных средств.	УК 1; УК-2; ОПК-1; ОПК- 2; ПКО- 5; ПКР- 8; ПКР- 13; ПКР- 14

5.	Классификация протеиногенных аминокислот, строение и свойства аминокислот с неполярными радикалами.	УК 1; УК-2; ОПК-1; ОПК- 2; ПКО- 5; ПКР- 8; ПКР- 13; ПКР- 14
6.	Классификация протеиногенных аминокислот. Строение и свойства аминокислот с полярными незаряженными радикалами.	УК 1; УК-2; ОПК-1; ОПК- 2; ПКО- 5; ПКР- 8; ПКР- 13; ПКР- 14
7.	Классификация протеиногенных аминокислот. Строение и свойства аминокислот с полярными положительно заряженными радикалами.	УК 1; УК-2; ОПК-1; ОПК- 2; ПКО- 5; ПКР- 8; ПКР- 13; ПКР- 14
8.	Классификация протеиногенных аминокислот. Строение и свойства аминокислот с полярными отрицательно заряженными радикалами.	УК 1; УК-2; ОПК-1; ОПК- 2; ПКО- 5; ПКР- 8; ПКР- 13; ПКР- 14
9.	Строение и функции биомембран.	УК 1; УК-2; ОПК-1; ОПК- 2; ПКО- 5; ПКР- 8; ПКР- 13; ПКР- 14
10.	Уровни структурной организации белков. Химические связи в белковых молекулах.	УК 1; УК-2; ОПК-1; ОПК- 2; ПКО- 5; ПКР- 8; ПКР- 13; ПКР- 14
11.	Классификация и строение простых белков.	УК 1; УК-2; ОПК-1; ОПК- 2; ПКО- 5; ПКР- 8; ПКР- 13; ПКР- 14
12.	Классификация сложных белков. Строение и свойства хромопротеинов и липопротеинов.	УК 1; УК-2; ОПК-1; ОПК- 2; ПКО- 5; ПКР- 8; ПКР- 13; ПКР- 14
13.	Классификация сложных белков. Строения и свойства гликопротеинов и нуклеопротеинов.	УК 1; УК-2; ОПК-1; ОПК- 2; ПКО- 5; ПКР- 8; ПКР- 13; ПКР- 14
14.	ДНК, строение и функции.	УК 1; УК-2; ОПК-1; ОПК- 2; ПКО- 5; ПКР- 8; ПКР- 13; ПКР- 14
15.	РНК, виды РНК, строение и функции.	УК 1; УК-2; ОПК-1; ОПК- 2; ПКО- 5; ПКР- 8; ПКР- 13; ПКР- 14
16.	Нуклеотиды, входящие в состав ДНК и РНК, их строение. Нуклеотиды, не входящие в состав нуклеиновых кислот, их строение и функции.	УК 1; УК-2; ОПК-1; ОПК- 2; ПКО- 5; ПКР- 8; ПКР- 13; ПКР- 14
17.	Структурная организация ДНК. Нуклеотиды и нуклеозиды. Правило Чаргаффа.	УК 1; УК-2; ОПК-1; ОПК- 2; ПКО- 5; ПКР- 8; ПКР- 13; ПКР- 14
18.	Витамины. Их роль в регуляции обмена веществ.	УК 1; УК-2; ОПК-1; ОПК- 2; ПКО- 5; ПКР- 8; ПКР- 13; ПКР- 14



19.	Классификация витаминов. Лечебно-профилактическое действие витаминов.	УК 1; УК-2; ОПК-1; ОПК- 2; ПКО- 5; ПКР- 8; ПКР- 13; ПКР- 14
20.	Водорастворимые витамины, механизм их участия в биохимических процессах.	УК 1; УК-2; ОПК-1; ОПК- 2; ПКО- 5; ПКР- 8; ПКР- 13; ПКР- 14
21.	Жирорастворимые витамины, витаминopodobные вещества. Механизм их участия в биохимических процессах.	УК 1; УК-2; ОПК-1; ОПК- 2; ПКО- 5; ПКР- 8; ПКР- 13; ПКР- 14
22.	Коферментные формы водорастворимых витаминов В1, В3, В5, В6 и их роль в процессах метаболизма.	УК 1; УК-2; ОПК-1; ОПК- 2; ПКО- 5; ПКР- 8; ПКР- 13; ПКР- 14
23.	Коферментные формы водорастворимых витаминов Вc, В12, В2, Н и их роль в процессах метаболизма.	УК 1; УК-2; ОПК-1; ОПК- 2; ПКО- 5; ПКР- 8; ПКР- 13; ПКР- 14
24.	Ферменты-протеины. Изоферменты. Имобилизованные ферменты.	УК 1; УК-2; ОПК-1; ОПК- 2; ПКО- 5; ПКР- 8; ПКР- 13; ПКР- 14
25.	Ферменты-протеиды, особенности строения и каталитической активности. Виды коферментов.	УК 1; УК-2; ОПК-1; ОПК- 2; ПКО- 5; ПКР- 8; ПКР- 13; ПКР- 14
26.	Свойства ферментов и механизм их действия.	УК 1; УК-2; ОПК-1; ОПК- 2; ПКО- 5; ПКР- 8; ПКР- 13; ПКР- 14
27.	Номенклатура и классификация ферментов. Характеристика отдельных классов ферментов.	УК 1; УК-2; ОПК-1; ОПК- 2; ПКО- 5; ПКР- 8; ПКР- 13; ПКР- 14
28.	Обмен веществ и энергии. Общая характеристика катаболизма, анаболизма, промежуточного обмена веществ.	УК 1; УК-2; ОПК-1; ОПК- 2; ПКО- 5; ПКР- 8; ПКР- 13; ПКР- 14
29.	Биологическое окисление. Общая характеристика. Редокс-потенциал и биологические окислительно-восстановительные системы. Стадии биологического окисления.	УК 1; УК-2; ОПК-1; ОПК- 2; ПКО- 5; ПКР- 8; ПКР- 13; ПКР- 14
30.	Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты.	УК 1; УК-2; ОПК-1; ОПК- 2; ПКО- 5; ПКР- 8; ПКР- 13; ПКР- 14
31.	Лимоннокислый цикл.	УК 1; УК-2; ОПК-1; ОПК- 2; ПКО- 5; ПКР- 8; ПКР- 13; ПКР- 14

32.	Митохондриальная дыхательная цепь ферментов.	УК 1; УК-2; ОПК-1; ОПК- 2; ПКО- 5; ПКР- 8; ПКР- 13; ПКР- 14
33.	Окислительное фосфорилирование, субстратное и хемисинтетическое фосфорилирование.	УК 1; УК-2; ОПК-1; ОПК- 2; ПКО- 5; ПКР- 8; ПКР- 13; ПКР- 14
34.	Оксигеназное и свободно-радикальное окисление.	УК 1; УК-2; ОПК-1; ОПК- 2; ПКО- 5; ПКР- 8; ПКР- 13; ПКР- 14
35.	Гликогенолиз и его энергетический итог.	УК 1; УК-2; ОПК-1; ОПК- 2; ПКО- 5; ПКР- 8; ПКР- 13; ПКР- 14
36.	Аэробный распад глюкозы и его энергетический итог.	УК 1; УК-2; ОПК-1; ОПК- 2; ПКО- 5; ПКР- 8; ПКР- 13; ПКР- 14
37.	Гликолиз и его энергетический итог	УК 1; УК-2; ОПК-1; ОПК- 2; ПКО- 5; ПКР- 8; ПКР- 13; ПКР- 14
38.	Фосфоглюконатный путь распада углеводов. Основные этапы и значение.	УК 1; УК-2; ОПК-1; ОПК- 2; ПКО- 5; ПКР- 8; ПКР- 13; ПКР- 14
39.	Глюконеогенез.	УК 1; УК-2; ОПК-1; ОПК- 2; ПКО- 5; ПКР- 8; ПКР- 13; ПКР- 14
40.	Биосинтез гликогена.	УК 1; УК-2; ОПК-1; ОПК- 2; ПКО- 5; ПКР- 8; ПКР- 13; ПКР- 14
41.	Гидролиз и ресинтез триацилглицеринов и фосфолипидов в кишечнике.	УК 1; УК-2; ОПК-1; ОПК- 2; ПКО- 5; ПКР- 8; ПКР- 13; ПКР- 14
42.	Тканевой липолиз. Окисление глицерина и его энергетический итог. Окисление непредельных жирных кислот.	УК 1; УК-2; ОПК-1; ОПК- 2; ПКО- 5; ПКР- 8; ПКР- 13; ПКР- 14
43.	Тканевой липолиз. Окисление предельных жирных кислот с четным числом углеродных атомов.	УК 1; УК-2; ОПК-1; ОПК- 2; ПКО- 5; ПКР- 8; ПКР- 13; ПКР- 14
44.	Тканевой липолиз. Окисление предельных жирных кислот с нечетным числом углеродных атомов.	УК 1; УК-2; ОПК-1; ОПК- 2; ПКО- 5; ПКР- 8; ПКР- 13; ПКР- 14
45.	Синтез жирных кислот в тканях.	УК 1; УК-2; ОПК-1; ОПК- 2; ПКО- 5; ПКР- 8; ПКР- 13; ПКР- 14
46.	Синтез триацилглицеринов и фосфолипидов в	УК 1; УК-2; ОПК-1; ОПК- 2; ПКО- 5; ПКР- 8;

	тканях.	ПКР- 13; ПКР- 14
47.	Распад и синтез холестеридов в тканях.	УК 1; УК-2; ОПК-1; ОПК- 2; ПКО- 5; ПКР- 8; ПКР- 13; ПКР- 14
48.	Синтез холестерина в тканях.	УК 1; УК-2; ОПК-1; ОПК- 2; ПКО- 5; ПКР- 8; ПКР- 13; ПКР- 14
49.	Нарушение обмена липидов. Синтез ацетоновых тел, их значение в норме и при патологии.	УК 1; УК-2; ОПК-1; ОПК- 2; ПКО- 5; ПКР- 8; ПКР- 13; ПКР- 14
50.	Катаболизм белков и аминокислот в тканях. Типы общих реакций лежащих в основе различных путей обмена аминокислот. Судьба углеродного скелета аминокислот.	УК 1; УК-2; ОПК-1; ОПК- 2; ПКО- 5; ПКР- 8; ПКР- 13; ПКР- 14
51.	Дезаминирование аминокислот. Окислительное дезаминирование глутаминовой кислоты.	УК 1; УК-2; ОПК-1; ОПК- 2; ПКО- 5; ПКР- 8; ПКР- 13; ПКР- 14
52.	Переаминирование и трансдезаминирование аминокислот.	УК 1; УК-2; ОПК-1; ОПК- 2; ПКО- 5; ПКР- 8; ПКР- 13; ПКР- 14
53.	Обезвреживание аммиака в организме.	УК 1; УК-2; ОПК-1; ОПК- 2; ПКО- 5; ПКР- 8; ПКР- 13; ПКР- 14
54.	Реакции по карбоксильной группе и радикалу аминокислот.	УК 1; УК-2; ОПК-1; ОПК- 2; ПКО- 5; ПКР- 8; ПКР- 13; ПКР- 14
55.	Синтез заменимых аминокислот в тканях. Первичный синтез аминокислот, его виды.	УК 1; УК-2; ОПК-1; ОПК- 2; ПКО- 5; ПКР- 8; ПКР- 13; ПКР- 14
56.	Распад и синтез гемоглобина в тканях.	УК 1; УК-2; ОПК-1; ОПК- 2; ПКО- 5; ПКР- 8; ПКР- 13; ПКР- 14
57.	Катаболизм нуклеиновых кислот в тканях. Распад пуриновых азотистых оснований.	УК 1; УК-2; ОПК-1; ОПК- 2; ПКО- 5; ПКР- 8; ПКР- 13; ПКР- 14
58.	Катаболизм нуклеопротеинов. Распад пиримидиновых азотистых оснований.	УК 1; УК-2; ОПК-1; ОПК- 2; ПКО- 5; ПКР- 8; ПКР- 13; ПКР- 14
59.	Передача генетической информации. Синтез ДНК. Обратная транскрипция.	УК 1; УК-2; ОПК-1; ОПК- 2; ПКО- 5; ПКР- 8; ПКР- 13; ПКР- 14
60.	Передача генетической информации. Матричный синтез РНК. Неспецифический	УК 1; УК-2; ОПК-1; ОПК- 2; ПКО- 5; ПКР- 8;

	синтез РНК.	ПКР- 13; ПКР- 14
61.	Синтез белка: транскрипция, рекогниция, трансляция.	УК 1; УК-2; ОПК-1; ОПК- 2; ПКО- 5; ПКР- 8; ПКР- 13; ПКР- 14
62.	Синтез белка, трансляция.	УК 1; УК-2; ОПК-1; ОПК- 2; ПКО- 5; ПКР- 8; ПКР- 13; ПКР- 14
63.	Регуляция синтеза белка.	УК 1; УК-2; ОПК-1; ОПК- 2; ПКО- 5; ПКР- 8; ПКР- 13; ПКР- 14
64.	Интеграция и регуляция обмена веществ. Ключевые метаболиты, лимитирующие факторы.	УК 1; УК-2; ОПК-1; ОПК- 2; ПКО- 5; ПКР- 8; ПКР- 13; ПКР- 14
65.	Гормоны, их место в нейрогуморальной регуляции жизнедеятельности организма. Механизм действия гормонов.	УК 1; УК-2; ОПК-1; ОПК- 2; ПКО- 5; ПКР- 8; ПКР- 13; ПКР- 14
66.	Механизм действия гормонов на клетку. Мембранные и цитозольные рецепторы. Вторичные мессенджеры.	УК 1; УК-2; ОПК-1; ОПК- 2; ПКО- 5; ПКР- 8; ПКР- 13; ПКР- 14
67.	Гормоны коркового слоя надпочечников. Половые гормоны.	УК 1; УК-2; ОПК-1; ОПК- 2; ПКО- 5; ПКР- 8; ПКР- 13; ПКР- 14
68.	Гормоны мозгового слоя надпочечников. Гормоны щитовидной железы.	УК 1; УК-2; ОПК-1; ОПК- 2; ПКО- 5; ПКР- 8; ПКР- 13; ПКР- 14
69.	Гормоны гипофиза. Гормоны поджелудочной железы.	УК 1; УК-2; ОПК-1; ОПК- 2; ПКО- 5; ПКР- 8; ПКР- 13; ПКР- 14
70.	Простагландины. Гормоны желудочно-кишечного тракта.	УК 1; УК-2; ОПК-1; ОПК- 2; ПКО- 5; ПКР- 8; ПКР- 13; ПКР- 14
71.	Интеграция и регуляция обмена веществ. Уровни и системы регуляции обмена веществ.	УК 1; УК-2; ОПК-1; ОПК- 2; ПКО- 5; ПКР- 8; ПКР- 13; ПКР- 14
72.	Понятие о фармацевтической биохимии и ее задачах. Роль биохимии в биофармации.	УК 1; УК-2; ОПК-1; ОПК- 2; ПКО- 5; ПКР- 8; ПКР- 13; ПКР- 14
73.	Лекарственные вещества – ксенобиотики. Всасывание, распределение и выведение лекарственных веществ из организма.	УК 1; УК-2; ОПК-1; ОПК- 2; ПКО- 5; ПКР- 8; ПКР- 13; ПКР- 14
74.	Биотрансформация лекарств-ксенобиотиков в	УК 1; УК-2; ОПК-1; ОПК- 2; ПКО- 5; ПКР- 8;

	организме. Изменение структуры и активности. Факторы, влияющие на метаболизм лекарств.	ПКР- 13; ПКР- 14
75.	Микросомальные ферменты, их роль в метаболизме лекарств. Микросомальная монооксигеназная система.	УК 1; УК-2; ОПК-1; ОПК- 2; ПКО- 5; ПКР- 8; ПКР- 13; ПКР- 14
76.	Микросомальная монооксигеназная система, механизме функционирования.	УК 1; УК-2; ОПК-1; ОПК- 2; ПКО- 5; ПКР- 8; ПКР- 13; ПКР- 14
77.	Микросомальные ферменты и их роль в метаболизме лекарств-ксенобиотиков.	УК 1; УК-2; ОПК-1; ОПК- 2; ПКО- 5; ПКР- 8; ПКР- 13; ПКР- 14
78.	Микросомальная монооксигеназная система. Реакции окисления лекарственных веществ.	УК 1; УК-2; ОПК-1; ОПК- 2; ПКО- 5; ПКР- 8; ПКР- 13; ПКР- 14
79.	Микросомальное восстановление и гидролиз лекарств. Метаболизм лекарств немикросомальными ферментами.	УК 1; УК-2; ОПК-1; ОПК- 2; ПКО- 5; ПКР- 8; ПКР- 13; ПКР- 14
80.	Микросомальные ферменты конъюгации. Типы конъюгаций. Этапы конъюгации.	УК 1; УК-2; ОПК-1; ОПК- 2; ПКО- 5; ПКР- 8; ПКР- 13; ПКР- 14
81.	Метаболизм лекарств, фазы превращения лекарств. Глюкуроновая конъюгация лекарств.	УК 1; УК-2; ОПК-1; ОПК- 2; ПКО- 5; ПКР- 8; ПКР- 13; ПКР- 14К
82.	Метаболизм лекарств, фазы превращения лекарств. Метильная и ацетильная конъюгация лекарств.	УК 1; УК-2; ОПК-1; ОПК- 2; ПКО- 5; ПКР- 8; ПКР- 13; ПКР- 14
83.	Метаболизм лекарств. Конъюгационные механизмы превращения лекарств. Сульфатная и пептидная конъюгация.	УК 1; УК-2; ОПК-1; ОПК- 2; ПКО- 5; ПКР- 8; ПКР- 13; ПКР- 14
84.	Метаболизм лекарств. Фазы превращения лекарств. Глутатионовая конъюгация.	УК 1; УК-2; ОПК-1; ОПК- 2; ПКО- 5; ПКР- 8; ПКР- 13; ПКР- 14

### 6.3. Критерии оценки при текущем и промежуточном контроле (экзамене)

#### КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ОТВЕТА СТУДЕНТА ПРИ 100-БАЛЛЬНОЙ СИСТЕМЕ

ХАРАКТЕРИСТИКА ОТВЕТА	Оценка ECTS	Баллы в БРС	Уровень сформированности компетент-	Оценка
-----------------------	-------------	-------------	-------------------------------------	--------

			<b>ности по дисциплине</b>	
<p>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 студента.</p> <p>В полной мере овладел компетенциями.</p>	A	100-96	ВЫСОКИЙ	5 (отлично)
<p>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 студента.</p> <p>В полной мере овладел компетенциями.</p>	B	95-91	ВЫСОКИЙ	5 (отлично)
<p>Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. В ответе допущены недочеты, исправленные студентом с помощью преподавателя.</p> <p>В полной мере овладел компетенциями.</p>	C	90-86	СРЕДНИЙ	4 (хорошо)
<p>Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.</p> <p>В полной мере овладел компетенциями.</p>	D	85-81	СРЕДНИЙ	4 (хорошо)
<p>Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные</p>	E	80-76	СРЕДНИЙ	4 (хорошо)

и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные студентом с помощью «наводящих» вопросов преподавателя. В полной мере овладел компетенциями.				
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 студент затрудняется исправить самостоятельно. Достаточный уровень освоения компетенциями	F	75-71	НИЗКИЙ	3 (удовлетворительно)
Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции. Достаточный уровень освоения компетенциями	G	70-66	НИЗКИЙ	3 (удовлетворительно)
Дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя приводят к коррекции ответа студента на поставленный вопрос. Обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции. Достаточный уровень освоения компетенциями	H	61-65	КРАЙНЕ НИЗКИЙ	3 (удовлетворительно)
Не получены ответы по базовым вопросам дисциплины или дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного	I	60-0	НЕ СФОРМИРОВАН	2

<p>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 студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины. Компетенции не сформированы</p>				
---	--	--	--	--

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

<b>7.1. Рекомендуемая литература</b>				
<b>7.1.1. Основная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество
Л1.1	Северин Е.С.	Биохимия: учебник [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <a href="http://www.studmedlib.ru">www.studmedlib.ru</a>	М.: ГЭОТАР-Медиа, 2017	
Л1.2	Василенко Ю.К.	Биологическая химия: учеб. пособие	М.: МЕДпресс, 2011, 432 с.	100
Л1.3	Под ред. Е.С. Северина	Биологическая химия с упражнениями и задачами: учеб.	М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013, 624с.	37
Л1.4	Василенко Ю.К.	Биологическая химия: учеб. пособие-CD- диск [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <a href="http://www.pmedpharm.ru">www.pmedpharm.ru</a>	М.: МЕДпресс, 2014	
Л1.5	Зезеров Е.Г.	Биохимия (общая, медицинская и фармакологическая): Курс лекций	М.:МИА, 2014, 456 с.	20
<b>7.1.2. Дополнительная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество
Л2.1	Под ред. Е. С. Северина	Биохимия учебник / под ред. Е. С. Северина. - 5-е изд., испр. и доп.	М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015, 768 с.	5



Л2.2	Северин Е.С.	Биохимия: учебник/ под ред. Е. С. Северина. - 3-е изд., испр. и доп.	М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007, 704 с.	31
Л2.3	Под ред.Северина Е.С., Николаевой А.Я.	Биохимия: краткий курс с упражнениями и задачами: учеб. пособие	М.: ГЭОТАР-Медиа, 2005, 784 с.	40
Л2.4	Василенко Ю.К.	Краткий курс биологической химии для студентов заочного отделения фармвузов :учеб. пособие	Пятигорск: ПГФА, 2010, 176 с.	483
Л2.5	Комов В.П.	Биохимия: учеб.	М.: Дрофа, 2004, 640 с.	31
Л2.6	Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф.	Биологическая химия: учеб. - 3-е изд., испр. и доп.	М.: Медицина, 2004, 704 с.	224
Л2.7	Уилсон К., Уолкер Дж.	Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии.	Бином, 2015, 848 с.	5
Л2.8	Таганович А.Д., Олецкий Э.И., Котович О.Л.	Патологическая биохимия	Бином, 2015, 448 с.	3
Л2.9	Коваленко Л.В.	Биохимические основы химии биологически активных веществ	Бином, 2013, 229 с.	3
Л2.10	Рослый И.М.	Биохимические показатели в медицине и биологии	М.: МИА, 2015, 612с.	3
Л2.11	Маршалл В.Дж.	«Клиническая биохимия»	"Бином. Лаборатория знаний" (2015), 408 с.	5

### 7.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество
Л3.1	Лужнова С.А., Василенко Ю.К., Скульте И.В., Парфентьева Е.П.	Методические рекомендации для преподавателей к лабораторным занятиям по биологической химии специальность 33.05.01 «Фармация» (уровень специалитета) III курс V семестр [Электронный ресурс]- Режим доступа: www.pmedpharm.ru	Пятигорск: Пятигорск филиал ГБОУ ВО ВолГМУ, 2019	
Л3.2	Василенко Ю.К., Скульте И.В., Парфентьева Е.П.	Тестовые задания с ответами и комментариями по биологической химии специальность 33.05.01 «Фармация» (уровень специалитета) [Электронный ресурс] - Режим доступа: www.pmedpharm.ru	Пятигорск: Пятигорск филиал ГБОУ ВО ВолГМУ, 2019	
Л3.3	Лужнова С.А., Василенко Ю.К., Скульте И.В., Парфентьева Е.П.	Методические рекомендации студентов к лабораторным занятиям по биологической химии специальность 33.05.01 «Фармация» (уровень специалитета) III курс V семестр [Электронный ресурс]- – Режим доступа: www.pmedpharm.ru	Пятигорск: Пятигорск филиал ГБОУ ВО ВолГМУ, 2019	

ЛЗ.4	Лужнова С.А., Василенко Ю.К., Скульте И.В., Парфентьева Е.П., Сидорская С.Ю., Темирбулатова А.М., Сигарева С.С., Куличенко Е.О.	Сборник заданий по биологической химии для самостоятельной (внеаудиторной) работы студентов по биологической химии специальность 33.05.01 «Фармация» (уровень специалитета) III курс V семестр [Электронный ресурс]- – Режим доступа: www.pmedpharm.ru	Пятигорск: ПМФИ - филиал ГБОУ ВО ВолГМУ, 2019.	
ЛЗ.5	Лужнова С.А., Василенко Ю.К., Скульте И.В., Парфентьева Е.П., Сидорская С.Ю., Темирбулатова А.М., Сигарева С.С., Куличенко Е.О.	Методические рекомендации для самоконтроля знаний студентов по биологической химии специальность 33.05.01 «Фармация» (уровень специалитета) III курс V семестр [Электронный ресурс]- – Режим доступа: www.pmedpharm.ru	Пятигорск: ПМФИ - филиал ГБОУ ВО ВолГМУ, 2019.	
ЛЗ.6	Лужнова С.А., Василенко Ю.К., Скульте И.В., Парфентьева Е.П.	Методические рекомендации для преподавателей к лабораторным занятиям по биологической химии специальность 33.05.01 «Фармация» (уровень специалитета) III курс VI семестр [Электронный ресурс]- – Режим доступа: www.pmedpharm.ru	Пятигорск: ПМФИ - филиал ГБОУ ВО ВолГМУ, 2019.	
ЛЗ.7	Василенко Ю.К., Доркина Е.Г., Сергеева Е.О., САджая Л.А., Скульте И.В.	Методические рекомендации студентов к лабораторным занятиям по биологической химии специальность 33.05.01 «Фармация» (уровень специалитета) III курс VI семестр [Электронный ресурс]- – Режим доступа: www.pmedpharm.ru	Пятигорск: ПМФИ - филиал ГБОУ ВО ВолГМУ, 2019.	
ЛЗ.8	Лужнова С.А., Василенко Ю.К., Скульте И.В., Парфентьева Е.П., Сидорская С.Ю., Темирбулатова А.М., Сигарева С.С., Куличенко Е.О.	Сборник заданий по биологической химии для самостоятельной (внеаудиторной) работы студентов по биологической химии специальность 33.05.01 «Фармация» (уровень специалитета) III курс VI семестр [Электронный ресурс]- – Режим доступа: www.pmedpharm.ru	Пятигорск: ПМФИ - филиал ГБОУ ВО ВолГМУ, 2019.	
ЛЗ.9	Василенко Ю.К., Доркина Е.Г., Сергеева Е.О., Саджая Л.А. Парфентьева Е.П.	Методические рекомендации для самоконтроля знаний студентов по биологической химии специальность 33.05.01 «Фармация» (уровень специалитета) III курс VI семестр [Электронный ресурс]- – Режим доступа: www.pmedpharm.ru	Пятигорск: ПМФИ - филиал ГБОУ ВО ВолГМУ, 2019.	
ЛЗ.10	Доркина Е.Г., Василенко Ю.К., Сергеева Е.О., Парфентьева Е.П., Скульте И.В.	Руководство к лабораторным занятиям по биологической химии : учебное пособие [Электронный ресурс].- Режим доступа: www.pmedpharm.ru		
ЛЗ.11	Василенко Ю.К., Скульте И.В., Парфентьева Е.П., Сидорская С.Ю., Темирбулатова А.М., Сигарева С.С., Куличенко Е.О.	Рабочая тетрадь по биологической химии для студентов специальность 33.05.01 «Фармация» (уровень специалитета) III курс V семестр [Электронный ресурс]- – Режим доступа: www.pmedpharm.ru	Пятигорск: Пятигорск филиал ГБОУ ВО ВолГМУ, 2019	

Л3.12	Василенко Ю.К., Скульте И.В., Парфентьева Е.П., Сидорская С.Ю., Темирбулатова А.М., Сигарева С.С., Куличенко Е.О.	Рабочая тетрадь по биологической химии специальность 33.05.01 «Фармация» (уровень специалитета) III курс VI семестр [Электронный ресурс]- – Режим доступа: www.pmedpharm.ru	Пятигорск: Пятигорск филиал ГБОУ ВО ВолгГМУ, 2019	
<b>7.2. Электронные образовательные ресурсы</b>				
Л4.1	Биохимия: учебник / под ред. Е. С. Северина. - 5-е изд., испр. и доп. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 768 с. ил. [Электронный ресурс]. – Режим доступа. www.studmedlib.ru			
Л4.2	Биохимия. Практикум.: учебное пособие. Чернов Н.Н., Смирнова И.П., Березов Т.Т./ Под ред. Н.Н. Чернова. - Феникс, 2017.: [Электронный ресурс]. – Режим доступа. www..studmedlib.ru			
Л4.3	Биологическая химия с упражнениями и задачами. учеб. / Под ред. Е.С. Северина. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. -624 с.[Электронный ресурс].-Режим доступа: www.studmedlib.ru			
<b>Журналы</b>				
Л5.1	Биохимия			
Л5.2	Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии			
Л5.3	Бюллетень экспериментальной биологии и медицины			
Л5.4	Экспериментальная и клиническая фармакология			
<b>7.3. Программное обеспечение</b>				
<b>Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа</b>				
<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> <li>9. Доступ к личному кабинету в системе «4Portfolio». Договор № В-21.03/2017 203 от 29 марта 2017</li> <li>10. Доступ к личному кабинету в системе «ЭИОС»</li> <li>11. Система электронного тестирования VeralTest Professional 2.7. Акт предоставления прав № ИТ178496 от 14.10.2015 (бессрочно)</li> </ol>				

## 8. 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	<p><b>Б1. Б13</b> <b>Биологическая химия</b></p>	<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: Правый лекционный зал (295) 357532, Ставропольский край, город Пятигорск, проспект Калинина, дом 11; Уч.корп.№1</p>	<p>Проектор Ноутбук Доска ученическая Столы ученические Стулья ученические Стол для преподавателя Стул преподавателя Набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующий программе дисциплины, рабочим учебным программам дисциплин</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> <li>9. Доступ к личному кабинету в системе «4Portfolio». Договор № В-21.03/2017 203 от 29 марта 2017</li> <li>10. Доступ к личному кабинету в системе «ЭИОС»</li> <li>11. Система электронного тестирования VeralTest Professional 2.7. Акт предоставления прав № ИТ178496 от 14.10.2015 (бессрочно)</li> </ol>
2		<p>Левый лекционный зал (294) 357532, Ставропольский край, город Пятигорск, проспект Калинина, дом</p>	<p>Проектор Ноутбук Доска ученическая Столы ученические Стулья ученические Стол для преподавателя Стул преподавателя</p>	

		11; Уч.корп.№1.	Набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующий программе дисциплины, рабочим учебным программам дисциплин	
3.		Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: ауд. № 416(233) 357532, Ставропольский край, город Пятигорск, проспект Калинина, дом 11; Уч.корп.№1	Столы ученические Стулья ученические Доска школьная Стол для преподавателя Стул преподавателя Термостат Шкаф вытяжной Водяная баня с плиткой	
4.		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	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	
5.		Помещение для хранения и профилактического обслуживания	Водяная баня НР 410 лабор.+ комбирир. рН- электрод + штатив +	

	учебного оборудования: № 428(243) 357532, Ставропольский край, город Пятигорск, проспект Калинина, дом 11; Уч.корп.№1	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	
--	---	---	--

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

**9.1. Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья** при необходимости осуществляется с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

**9.2. В целях освоения рабочей 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.

**9.3. Образование обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья** может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

**9.4. 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.

### **Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.**

Перечень фондов оценочных средств, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы для студентов с инвалидностью и с ограниченными возможностями здоровья включает 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 инвалидностью и с ограниченными возможностями здоровья увеличивается время на подготовку ответов к зачёту.

### **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. 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 (модулю) 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);
2. доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом);
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 (модулю) может проводиться в несколько этапов.

### **Перечень основной и дополнительной 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

### **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.

### **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:

- 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

## **10. 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.

### **10.1. 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/семинарского 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 клинических задач, решение ситуационных задач, чтение электронного текста (учебника, первоисточника, учебного пособия, 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, размещаемый в ЭИОС по возможности необходимо снабдить 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.

## **10.2. 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).

### **10.3. 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