

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Узунов Федор Владимирович

Должность: Ректор

Дата подписания: 27.05.2026 13:12:32

Уникальный программный ключ:

fd935d10451b860e912264c037858448452bfdb603f94388008e29877a6bcbf5

**АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
«ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ»**

«УНИВЕРСИТЕТ ЭКОНОМИКИ И УПРАВЛЕНИЯ»

Факультет экономики, управления и юриспруденции

Кафедра фармакологии и лечебного дела



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-методической работе

/ Г.П. Узунова

«02» февраля 2026 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.20
БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

Уровень образования
Высшее - *специалитет*

Специальность
33.05.01 Фармация

Квалификация
Провизор

Форма обучения
Очная

Симферополь 2026

Рабочая программа составлена в соответствии с:

1. ФГОС ВО 3 по направлению подготовки 33.05.01 Фармация, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 27.03.2018 № 219.

2. Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 09.03.2016 г. №91н «Об утверждении профессионального стандарта «Провизор».

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры фармакологии и лечебного дела от 29.01.2026 г., Протокол №1

Рабочую программу дисциплины разработал к.м.н., доцент Непрелюк О.А.

Заведующий кафедрой (разработчика)  к.м.н., доцент
Заикин А.В.

Подпись

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ:

1.	Пояснительная записка	4
1.1.	Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы	4
1.2.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций	4
2.	Требования к результатам освоения учебной дисциплины	6
2.1.	Типы задач профессиональной деятельности	6
2.2.	Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине	6
3.	Содержание рабочей программы	9
3.1.	Объем учебной дисциплины (модуля) и виды учебной работы	9
3.2.	Перечень разделов учебной дисциплины и компетенций с указанием соотнесенных с ними тем разделов дисциплины	9
3.3.	Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля	12
3.4.	Название тем лекций и количество часов по семестрам учебной дисциплины	14
3.5.	Название тем практических занятий и количество часов по семестрам учебной дисциплины (модуля)	14
3.6.	Лабораторный практикум	15
3.7.	Самостоятельная работа обучающегося	15
4.	Оценочные материалы для контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины (модуля)	18
4.1.	Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.	18
4.2.	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по учебной дисциплине (модуля), соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций	23
5.	Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины	26
5.1.	Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения учебной дисциплины (модуля)	26
5.2.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	27
6.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине (модуля)	28
6.1.	Описание материально-технического обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине	28
6.2.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	28

1. Пояснительная записка

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Биологическая химия» относится к обязательной части (Б1.О.20) ОПО специальности 33.05.01 Фармация.

Дисциплина изучается на 2,3 курсах в 4-5 семестрах.

Цели изучения дисциплины: формирование у обучающихся системных знаний о химическом составе живой материи и химических процессах, лежащих в основе жизнедеятельности, о механизмах биотрансформации лекарственных веществ для обеспечения теоретической базы для последующего изучения дисциплин профессионального цикла.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по учебной дисциплине (модулю)
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	Знать: основные методы научно-исследовательской деятельности; химическую природу веществ, входящих в состав живых организмов, особенности их превращений, связь этих превращений с деятельностью органов и тканей, регуляцию метаболических процессов и последствия их нарушений
	УК-1.2. Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению	Уметь: собирать, отбирать и использовать необходимые данные и эффективно применять количественные методы их анализа.
	УК-1.3. Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников	Владеть: навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации; навыками выбора методов и средств решения задач исследования
	УК-1.4. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов	Владеть: навыками анализа проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
ОПК-1. Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспер-	ОПК-1.1. Применяет основные биологические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств и лекарственного растительного сырья	Знать: строение и свойства основных классов биологически активных веществ, химико-биологическую сущность процессов, протекающих в живой материи, основные метаболические пути превращений, пути биотрансформации лекарственных соединений

тизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов		
	ОПК-1.2. Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов	Уметь: использовать основные физико-химические понятия, законы и методы решения профессиональных задач; Владеть: Навыками работы на фотоэлектроколориметре, центрифуге, песчаной и водяной банях, рН метре, использование термостата.
ОПК-2. Способен применять знания о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме человека для решения профессиональных задач	ОПК-2.1. Анализирует фармакокинетику и фармакодинамику лекарственного средства на основе знаний о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме человека	Знать: пути биотрансформации лекарственных соединений, лабораторные биохимические методы исследования,
	ОПК-2.2. 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	Уметь: определять некоторые показатели обмена веществ, Владеть: навыками оценки биохимических показателей при патологических состояниях;
ПК-10. Способен проводить исследования для оценки эффективности и безопасности лекарственных средств	ПК-10.1. Выполняет комплекс исследований (в рамках доклинического изучения) для оценки эффективности и безопасности лекарственных средств, используя необходимые методики in vitro и in vivo	Знать: основные методы биохимических и молекулярных исследований. Уметь: определять активность аланин- и аспаратаминотрансферазы, креатинкиназы, щелочной и кислой фосфатазы, лактатдегидрогеназы, каталазы крови, содержание холестерина (и его фракций), мочевины, мочевой кислоты, креатинина, гемоглобина (гликозилированного гемоглобина), кальция, билирубина и его фракций, глюкозы. Владеть: навыками и интерпретации отклонений основных биохимических показателей от нормы
ПК-14. Способен принимать участие в проведении химико-токсикологического и судебно-химического исследования с целью диагностики отравлений, наркотических и алкогольных опьянений	ПК-14.1. Принимает участие в проведении химико-токсикологического исследования	Знать: основные пути биотрансформации этанола, микросомальные и немикросомальные пути биотрансформации химических соединений (ксенобиотиков), фазы биотрансформации
	ПК-14.2. Проводит судебно-химические исследования с целью выявления отравлений, наркотических и алкогольных опьянений	Уметь: на основании химической структуры ксенобиотика определять возможные пути его биотрансформации Владеть: методами Определеение активности ферментов эндоплазматической сети - микросомальных оксигеназ и др ферментов, участвующих в биотрансформации ксенобиотиков

2. Требования к результатам освоения учебной дисциплины

2.1. Типы задач профессиональной деятельности

Задачи профессиональной деятельности, которые лежат в основе преподавания учебной дисциплины: фармацевтическая, экспертно-аналитическая

2.2. Перечень компетенций, индикаторов достижения компетенций и индекса трудовой функции

Изучение учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих универсальных (УК), общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций:

п/№	Номер/ индекс компетенции (или его части) и ее содержание	Номер индикатора компетенции (или его части) и его содержание	Индекс трудовой функции и ее содержание	Перечень практических навыков по овладению компетенцией	Оценочные средства
1	2	3	4	5	6
1.	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними УК-1.2. Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению УК-1.3. Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников УК-1.4. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного под-	А/02.7 Проведение приемочного контроля поступающих в организацию лекарственных средств и других товаров аптечного ассортимента А/03.7 Обеспечение хранения лекарственных средств и других товаров аптечного ассортимента А/04.7 Информирование населения и медицинских работников о лекарственных препаратах и других товарах аптечного ассортимента А/05.7 Изготовление лекарственных препаратов в условиях аптечных организаций	1. Работать на фотоэлектроколориметре (ФЭК). 2. Пользоваться лабораторной центрифугой, термостатом, песчаной и водяной баней. 3. Провести кислотный гидролиз белка. 4. Провести очистку белка от низкомолекулярных примесей методом диализа и гельфльтрации на молселекте. 5. Определить концентрацию белка сыворотки крови биуретовым методом. 6. Разделить белки сыворотки крови методом высаливания. 7. Установить наличие белка в моче при протеинурии. 8. Поставить опыт с целью установить специфичность и термолабильность амилазы слюны, влияния активаторов и ингибиторов на активность ферментов.	Опрос-собеседование, ситуационные задачи, тесты.

		ходов		<p>витамина С в растениях и в моче для оценки обеспеченности витамином.</p> <p>10. Определить все виды кислотности желудочного сока и патологические компоненты желудочного сока (молочную кислоту, кровь, желчные кислоты и пигменты).</p>	
2.	<p>ОПК-1. Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов</p>	<p>ОПК-1.1. Применяет основные биологические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств и лекарственного растительного сырья</p> <p>ОПК-1.2. Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов</p>	<p>A/02.7 Проведение приемочного контроля поступающих в организацию лекарственных средств и других товаров аптечного ассортимента</p> <p>A/03.7 Обеспечение хранения лекарственных средств и других товаров аптечного ассортимента</p> <p>A/04.7 Информирование населения и медицинских работников о лекарственных препаратах и других товарах аптечного ассортимента</p> <p>A/05.7 Изготовление лекарственных препаратов в условиях аптечных организаций</p>	<p>1. Работать на фотоэлектроколориметре (ФЭК). 2. Пользоваться лабораторной центрифугой, термостатом, песчаной и водяной баней.</p> <p>3. Провести кислотный гидролиз белка. 4. Провести очистку белка от низкомолекулярных примесей методом диализа и гельфльтрации на молселекте. 5. Определить содержание витамина С в растениях и в моче для оценки обеспеченности витамином. 6. Провести качественные реакции на обнаружение пигментов растений (хлорофилл, каротиноиды) и качественные реакции на антибиотики (пенициллин, грамицидин С, стрептомицин).</p>	<p>Опрос-собеседование, ситуационные задачи, тесты.</p>
	<p>ОПК-2. Способен применять знания о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме человека для решения профессиональных задач</p>	<p>ОПК-2.1. Анализирует фармакокинетику и фармакодинамику лекарственного средства на основе знаний о морфофункциональных особенностях,</p>	<p>A/02.7 Проведение приемочного контроля поступающих в организацию лекарственных средств и других товаров аптечного ассортимента</p> <p>A/03.7 Обеспечение хранения лекарствен-</p>	<p>Разделение белков сыворотки крови методом электрофореза на бумаге и количественное определение белковых фракций. Определение общего белка в сыворотке крови. 2. Определение активности</p>	<p>Опрос-собеседование, ситуационные задачи, тесты.</p>

		<p>физиологических состояниях и патологических процессах в организме человека</p> <p>ОПК-2.2. Объясняет основные и побочные действия лекарственных препаратов, эффекты от их совместного применения и взаимодействия с пищей с учетом мор- фофункциональных особенностей, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека</p>	<p>ных средств и других товаров аптечного ассортимента</p> <p>А/04.7 Информирование населения и медицинских работников о лекарственных препаратах и других товарах аптечного ассортимента</p> <p>А/05.7 Изготовление лекарственных препаратов в условиях аптечных организаций</p>	<p>амилазы в слюне и моче по Вольгемуту.</p> <p>9. Определение содержания пировиноградной кислоты в моче.</p> <p>10. Количественное определение глюкозы крови. Сахарная кривая.</p> <p>11. Количественное определение холестерина в сыворотке крови (общий, холестерин ЛПНП, холестерин ЛПВП расчет индекса атерогенности).</p> <p>12. Определение протеолитической активности желудочного сока.</p> <p>13. Определение активности аспартагтаминотрансферазы и аланинаминотрансферазы, щелочной, кислотной фосфатазы и креатинкиназы.</p> <p>14. Количественное определение мочевины в сыворотке крови и моче.</p> <p>15. Количественное определение креатинина в сыворотке крови и моче.</p>	
<p>ПК-10. Способен проводить исследования для оценки эффективности и безопасности лекарственных средств</p>	<p>ПК-10.1. Выполняет комплекс исследований (в рамках доклинического изучения) для оценки эффективности и безопасности лекарственных средств, используя необходимые методики in vitro и in vivo</p>	<p>А/02.7 Проведение приемочного контроля поступающих в организацию лекарственных средств и других товаров аптечного ассортимента</p> <p>А/03.7 Обеспечение хранения лекарственных средств и других товаров аптечного ассортимента</p> <p>А/04.7 Информирование</p>	<p>1. Общий анализ мочи: физико-химические свойства, химический состав мочи, определение патологических компонентов мочи.</p> <p>2. Определение содержания кальция в сыворотке крови.</p> <p>3. Определение активности каталазы крови по А.Н. Баху и С.Р. Зубковой.</p> <p>4. Количественное определение содержания гемоглобина крови</p>	<p>1. Общий анализ мочи: физико-химические свойства, химический состав мочи, определение патологических компонентов мочи.</p> <p>2. Определение содержания кальция в сыворотке крови.</p> <p>3. Определение активности каталазы крови по А.Н. Баху и С.Р. Зубковой.</p> <p>4. Количественное определение содержания гемоглобина крови</p>	<p>Опрос-собеседование, ситуационные задачи, тесты.</p>

			населения и медицинских работников о лекарственных препаратах и других товарах аптечного ассортимента А/05.7 Изготовление лекарственных препаратов в условиях аптечных организаций	(понятие о гликозилированном гемоглобине). 5. Количественное определение билирубина в сыворотке крови по методу Иендрашека. 6. Пробы коллоидной устойчивости плазмы крови: Вельтмана и тимоловая. 7. Определение степени ацетилирования сульфаниламидов	
	ПК-14. Способен принимать участие в проведении химико-токсикологического и судебно-химического исследования с целью диагностики отравлений, наркотических и алкогольных опьянений	ПК-14.1. Принимает участие в проведении химико-токсикологического исследования ПК-14.2. Проводит судебно-химические исследования с целью выявления отравлений, наркотических и алкогольных опьянений	А/02.7 Проведение приемочного контроля поступающих в организацию лекарственных средств и других товаров аптечного ассортимента А/03.7 Обеспечение хранения лекарственных средств и других товаров аптечного ассортимента А/04.7 Информирование населения и медицинских работников о лекарственных препаратах и других товарах аптечного ассортимента А/05.7 Изготовление лекарственных препаратов в условиях аптечных организаций	1. Общий анализ мочи: физико-химические свойства, химический состав мочи, определение патологических компонентов мочи. 2. Определение содержания кальция в сыворотке крови. 3. Определение активности каталазы крови по А.Н. Баху и С.Р. Зубковой. 4. Количественное определение содержания гемоглобина крови (понятие о гликозилированном гемоглобине). 5. Количественное определение билирубина в сыворотке крови по методу Иендрашека. 6. Пробы коллоидной устойчивости плазмы крови: Вельтмана и тимоловая. 7. Определение степени ацетилирования сульфаниламидов	Опрос-собеседование, ситуационные задачи, тесты.

3. Содержание рабочей программы

3.1. Объем учебной дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов/ зачетных единиц	Семестры	
		4	5
		часов	часов
1	2	3	4

Контактная работа (всего), в том числе:		120/3,33	72	48
Лекции (Л)		36/1,00	24	12
Практические занятия (в т.ч. в форме практической подготовки)		84/2,33	48	36
Практическая подготовка		28/0,78	-	-
Самостоятельная работа обучающегося, в том числе:		60	36	24
Вид промежуточной аттестации	зачет (З)			
	экзамен (Э)	36		36
ИТОГО: Общая трудоемкость	час.	216	108	108
	ЗЕТ	6	3	3

* - в том числе практическая подготовка

3.2. Перечень разделов учебной дисциплины и компетенций с указанием соотнесенных с ними тем разделов дисциплины

№ п/п	Индекс компетенции	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела (темы разделов)
1	2	3	4
1.	УК-1 ОПК-1,2	Модуль 1. Строение и функции белков. Биологические мембраны.	1. Методы качественного и количественного анализа белков. 2. Физико-химические свойства белков. 3-4. Сложные белки. Биологические мембраны.
2.	УК-1 ОПК-1,2 ПК-10,14	Модуль 2. Ферменты.	1. Общие свойства ферментов. 2. Количественное определение активности ферментов. 3. Модификаторы активности ферментов.
3.	УК-1 ОПК-1,2 ПК-10,14	Модуль 3. Витамины. Биоэнергетика гетеротрофных и фотосинтезирующих организмов.	1. Количественное определение активности ферментов. 2. Модификаторы активности ферментов.
4.	УК-1 ОПК-1,2 ПК-10,14	Модуль 4. Обмен и функции углеводов.	1. Обмен углеводов. Сахар крови. 2. Тканевый обмен углеводов. Регуляция обмена углеводов. 3. Обмен и функции углеводов.
5.	УК-1 ОПК-1,2 ПК-10,14	Модуль 5. Обмен и функция липидов.	1. Обмен триацилглицеринов. 2. Обмен холестерина и фосфоглицеридов. Регуляция обмена липидов. 3. Обмен и функции липидов.
6.	УК-1 ОПК-1,2 ПК-10,14	Модуль 6. Обмен аминокислот и белков.	1. Переваривание и всасывание белков. Переваривание и всасывание белков. 2. Обмен и функции аминокислот. 3. Матричные синтезы: биосинтез нуклеиновых кислот и белка. 4. Обмен сложных белков нуклеопротеинов и хромопротеинов. 5. Обмен белков и аминокислот.
7.	УК-1 ОПК-1,2	Модуль 7. Интеграция и регуляция обмена веществ. Гормоны.	1. Взаимосвязь обмена веществ и его регуляция. Гормоны белковой природы. 2. Стероидные гормоны. Тканевые гормоны. Простагландины. 3. Интеграция и регуляция

	ПК-10,14		обмена веществ. Гормоны.
8.	УК-1 ОПК-1,2 ПК-10,14	Модуль 9. Фармацевтическая биохимия.	1 Биотрансформация лекарственных веществ. 2. Фармацевтическая биохимия.

3.3. Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

п/п №	№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу обучающихся (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)
			Л	ПЗ	СРО	всего	
			4	5	7	8	9
1.	4	Модуль 1. Строение и функции белков. Биологические мембраны	4	15	8	27	1, 2, 3, 4 – проверка выполнения домашнего задания, письменное тестирование, устный опрос, проверка протоколов ЛР. 5-комп. тестирование, контр. работа.
2.	4	Модуль 2. Ферменты	2	6	8	16	6,7 - проверка выполнения домашнего задания, письменное тестирование, устный опрос, проверка протоколов лаб. работы.
3.	4	Модуль 3. Витамины. Биоэнергетика гетеротрофных и фотосинтезирующих организмов.	6	12	8	26	8, 9, 10 - письменное тестирование, устный опрос, проверка протоколов лаб. работы. 11- компьютерное тестирование, контрольная работа.
4.	4	Модуль 4. Обмен и функции углеводов.	4	9	8	21	12, 13 - письменное тестирование, устный опрос, проверка протоколов лаб. работы. 14- комп. тестирование, контр. работа.
5.	4,5	Модуль 5. Обмен и функции липидов.	4	9	10	23	15, 16 - письменное тестирование, устный опрос, проверка протоколов лаб. работы. 17 - компьютер. тестирование, контр. работа.
6.	5	Модуль 6. Обмен аминокислот и белков.	6	15	6	27	18, 19, 20, 21 - письменное тестирование, Устный опрос, проверка протоколов лаб. работы, 22 - компьютер. тестирование, контр. работа.
7.	5	Модуль 7. Интеграция и	6	9	6	21	23, 24, - письменное тестирова-

		регуляция обмена веществ. Гормоны.					ние, устный опрос, проверка протоколов лаб. работы, 25 - компьютерное тестирование, контр. работа.
8.	5	Модуль 9. Фармацевтическая биохимия.	4	9	6	19	26,27 - письменное тестирование, устный опрос, проверка протоколов лаб. работы. 28 - комп. тестирование, контр. работа.
ИТОГО:			36	84	60	180	

*Примечание: в том числе практическая подготовка (ПП)

3.4. Название тем лекций и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины (модуля).

№п /п	Название тем практических лекций учебной дисциплины (модуля)	Семестры	
		4	5
1	2	3	4
1	Введение в биохимию. Строение, свойства и функции белков.	2	
2	Классификация белков. Сложные белки нуклео-, хромо-, глико-, липо- и фосфопротеины.	2	
3	Ферменты.	2	
4	Витамины.	2	
5	Введение в обмен веществ и энергии. Общие пути катаболизма. Биологическое окисление.	2	
6	Тканевое дыхание. Окислительное, фотосинтетическое фосфорилирование. Свободное окисление.	2	
7	Функции и обмен углеводов. Переваривание и всасывание углеводов. Обмен гликогена. Сахар крови.	2	
8	Тканевой обмен углеводов и его регуляция	2	
9	Функции и обмен липидов. Обмен триацилглицеринов и жирных кислот.	2	
10	Обмен холестерина и фосфоглицеридов. Нарушения обмена липидов.	2	
11	Обмен белков и аминокислот.	2	
12	Обмен аминокислот. Обмен нуклеотидов.	2	
13	Матричные синтезы.		2
14	Интеграция и регуляция обмена веществ. Гормоны белковой природы.		2
15	Гормоны		2
16	Биохимия тканей и органов.		2
17	Фармацевтическая биохимия. Биотрансформация ксенобиотиков.		2
18	Биотрансформация лекарственных соединений.		2

	Итого	24	12
	Итого	36	

3.5. Название тем практических занятий в том числе практической подготовки и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины (модуля).

№п /п	Название тем практических занятий учебной дисциплины (модуля)	Семестры	
		4	5
1	2	3	4
1	Строение и функции белков. Методы качественного и количественного анализа белков.	3	
2	Физико-химические свойства белков. Методы выделения и очистки белков.	3	
3	Сложные белки нуклеопротеины, хромопротеины, гликопротеины.	3	
4	Сложные белки липопротеины и фосфопротеины. Биологические мембраны.	3	
5	Контрольное занятие по модулю «Строение, свойства и функции белков».	3	
6	Общие свойства ферментов. Кинетика ферментативных реакций.	3	
7	Методы количественного определения ферментов. Основы медицинской и фармацевтической энзимологии. Контрольная работа.	3	
8	Витамины. Методы качественного и количественного анализа витаминов.	3	
9	Энергетический обмен. Общие пути катаболизма.	3	
10	Тканевое дыхание. Окислительное и фотосинтетическое фосфорилирование. Свободное окисление.	3	
11	Контрольное занятие «Биохимия питания. Биоэнергетика	3	
12	Функции и обмен углеводов. Сахар крови. Обмен гликогена.	3	
13	Тканевой обмен углеводов. Регуляция обмена углеводов.	3	
14	Контрольное занятие по модулю «Обмен углеводов»	3	
15	Функции и обмен липидов. Обмен триацилглицеридов и жирных кислот.	3	
16	Обмен холестерина и сложных липидов. Регуляция обмена липидов.	3	
17	Контрольное занятие «Обмен липидов».		3
18	Переваривание и всасывание белков. Протеолитические ферменты желудочно-кишечного тракта. Обмен аминокислот.		3
19	Специфические пути обмена аминокислот. Обезвреживание аммиака		3
20	Матричные синтезы: биосинтез нуклеиновых кислот и белка.		3
21	Обмен сложных белков нуклео- и хромопротеинов		3
22	Контрольное занятие по модулю «Обмен и функции белков»		3
23	Взаимосвязь обмена веществ и его регуляция. Гормоны белковой природы. Качественные реакции на гормоны		3
24	Гормоны липидной природы. Тканевые гормоны.		3
25	Контрольное занятие по модулю «Интеграция и регуляция обмена веществ. Гормоны».		3

26	Биотрансформация лекарственных соединений. Первая фаза биотрансформации		3
27	Биотрансформация лекарственных соединений. Вторая фаза биотрансформации		3
28	Контрольное занятие по модулю «Фармацевтическая биохимия».		3
		48	36
	Итого		84

3.6. Лабораторный практикум (лабораторные работы)

№ п/п	№ семестра	Наименование тем лабораторного практикума	Наименование лабораторных работ	Всего часов
1	2	3	4	5
1.	IV	Строение и функции белков. Методы качественного и количественного анализа белков.	Количественное определение белка Сыворотки крови биуретовым методом	1
2.	IV	Физико-химические свойства белков. Методы выделения и очистки белков	Высаливание белков сыворотки крови сернокислым аммонием. Осаждение белков при кипячении, солями тяжелых металлов, органическими кислотами, концентрированной азотной кислотой (проба Геллера). Количественное определение белка в моче по методу Робертса-Стольников-Брандберга. Очистка белков от низкомолекулярных примесей методом гель-фильтрации и диализа.	1
3.	IV	Сложные белки нуклео-, хромо-, гликопротеины.	Выделение дезоксирибонуклеопротеина из ткани селезенки. Реакции компоненты нуклеопротеина. Определение гемоглобина крови гемиглобинцианидным методом. Выделение муцина слюны и определение в нем углеводного компонента.	1
4.	IV	Сложные белки липопротеины и фосфопротеины. Биологические мембраны.	Выделение казеина из молока Качественное открытие липопротеинов и определение липопротеинов низкой плотности (ЛПНП) в сыворотке крови турбидиметрическим методом.	1
5.	IV	Контрольное занятие по модулю «Строение, свойства и функции белков».		
6.	IV	Общие свойства ферментов. Кинетика ферментативных реакций.	Сравнение действия ферментов и минеральных катализаторов. Специфичность, термолабильность ферментов. Влияние реакции среды (оптимум pH) на действие ферментов слюны.	1

7.	IV	Методы количественного определения ферментов. Изоферменты. Основы медицинской энзимологии. Контрольная работа.	Количественное определение активности амилазы слюны по Вольгемуту. Влияние активаторов и ингибиторов на активность амилазы слюны. Конкурентное торможение сукцинатдегидрогеназной активности.	1
8	IV	Витамины. Методы идентификации и количественного определения витаминов.	1. Качественная реакция на витамин А с хлорным железом, на витамин Д, на витамин Е с азотной кислотой, на витамин РР. Реакция восстановления рибофлавина. Флуориметрическое определение тиамин и рибофлавина в поливитаминах. Качественная реакция на витамин В ₆ . Количественное определение аскорбиновой кислоты в лекарственных растениях по Тильмансу моче и слюне.	1
9	IV	Энергетический обмен.. Общие пути катаболизма.	Количественное определение пировиноградной кислоты в моче. Качественное определение активности сукцинатдегидрогеназы мышц. Восстановление цитохрома С. Обнаружение активности цитохромоксидазы.	1
10	IV	Тканевое дыхание. Окислительное и фотосинтетическое фосфорилирование. Свободное окисление.	Качественные реакции на пигменты растений.	1
11	IV	Контрольное занятие «Биохимия питания. Биоэнергетика		
12	IV	Функции и обмен углеводов. Сахар крови. Обмен гликогена.	Количественное определение глюкозы в крови глюкозооксидазным методом. Качественное определение глюкозы в моче.	1
13	IV	Тканевой обмен углеводов Регуляция обмена углеводов.	Выделение гликогена из тканей, качественная реакция на молочную кислоту в мышечной ткани	1
14	IV	Контрольное занятие по модулю «Обмен углеводов».		
15	IV	Функции и обмен липидов. Обмен триацилглицеринов. Обмен жирных кислот.	Реакции на кетоновые тела в моче и плазме крови (полуколичественно).	1
16	IV	Обмен холестерина и сложных липидов. Регуляция обмена липидов.	Количественное определение общего холестерина и холестерина ЛПВП в сыворотке крови.	1
17	IV	Контрольное занятие «Обмен липидов		

18	V	Переваривание и всасывание белков. Протеолитические ферменты желудочно-кишечного тракта. Обмен аминокислот	Колориметрический метод определения активности аспаратаминотрансферазы в сыворотке крови. Определение содержания мочевины в сыворотке крови ферментативным методом.	1
19	V	Матричные синтезы: биосинтез нуклеиновых кислот и белка. Регуляция репликации, транскрипции, биосинтеза белка на клеточном уровне.		
20	V	Обмен сложных белков нуклеопротеинов и хромопротеинов	Определение содержания мочевой кислоты в сыворотке крови. Количественное определение билирубина в сыворотке крови по методу Йендрашека.	1
21	V	Контрольное занятие по модулю «Обмен и функции белков»		
22	V	Взаимосвязь обмена веществ и его регуляция. Гормоны белковой природы. Качественные реакции на гормоны	Качественные реакции на инсулин, адреналин, тироксин (открытие йода). Количественное определение адреналина в биологических жидкостях (кровь и слюна).	1
23	V	Гормоны липидной природы. Тканевые гормоны. Контрольное занятие по модулю «Интеграция и регуляция обмена веществ. Гормоны.»	Качественная реакция на фолликулин с концентрированной серной кислотой. Качественное определение 17-кетостероидов в моче. Количественное определение 17-кетостероидов в моче.	1
24	V	Биотрансформация лекарственных веществ.	Определение активности монооксигеназ эндоплазматической сети клеток печени по выделению метаболитов амидопирин с мочой. Определение ацетилирующей способности организма по выделению с мочой свободной и ацетилированной форм сульфаниламидов	1
25		Контрольное занятие по модулю «Фармацевтическая биохимия».		-
			Итого:	19

3.7. Самостоятельная работа обучающегося

3.7.1. Виды СР (АУДИТОРНАЯ РАБОТА)

№ п/п	№ семестра	Тема СР	Виды СР	Всего часов
			<ul style="list-style-type: none"> - выполнение аудиторной контрольной работы; - выполнение индивидуальных и групповых заданий преподавателя; - отработка практических навыков, - решение практических заданий; - разбор ситуаций; - изучение нормативных и иных материалов; - использование справочной литературы; - чтение и анализ текстов (нормативных актов, учебной литературы и т.п.) - написании истории родов, истории болезни; - иные формы, предусмотренные рабочей программой дисциплины 	
1	2	3	4	5
1.	4	Строение и функции белков. Биологические мембраны.	выполнение индивидуальных и групповых заданий преподавателя; отработка практических навыков, решение практических заданий; разбор ситуационных задач; использование справочной литературы; чтение и анализ учебной литературы	4
2.	4	Ферменты.	выполнение индивидуальных и групповых заданий преподавателя; отработка практических навыков, решение практических заданий; разбор ситуационных задач; использование справочной литературы; чтение и анализ учебной литературы, написание аудиторной контрольной работы	4
3.	4	Витамины. Биоэнергетика гетеротрофных и фото синтезирующих организмов.	выполнение индивидуальных и групповых заданий преподавателя; отработка практических навыков, решение практических заданий; разбор ситуационных задач; использование справочной литературы; чтение и анализ учебной литературы	4
4.	4	Обмен и функции углеводов.	выполнение индивидуальных и групповых заданий преподавателя; отработка практических навыков, решение практических заданий; разбор ситуационных задач; использование справочной литературы; чтение и анализ учебной литературы	4
5.	4	Обмен и функция липидов	выполнение индивидуальных и групповых заданий преподавателя; отработка практических навыков, решение практических заданий; разбор ситуационных задач; использование справочной литературы; чтение и анализ учебной литературы	2
ИТОГО часов в семестре:				18
6.	5	Обмен и функция липидов	выполнение индивидуальных и групповых заданий преподавателя; отработка практических навыков, решение практических заданий; разбор ситуационных задач; использование справочной литературы; чтение и анализ учебной литературы	3
7.	5	Обмен аминокислот и белков.	выполнение индивидуальных и групповых заданий преподавателя; отработка практических навыков, решение практических заданий; разбор ситуационных задач; использование справочной литературы; чтение и анализ учебной литературы	3
8.	5	Интеграция и регуляция обмена ве-	выполнение индивидуальных и групповых заданий преподавателя; отработка практических навыков,	3

		ществ. Гормоны.	решение практических заданий; разбор ситуационных задач; использование справочной литературы; чтение и анализ учебной литературы	
9.	5	Фармацевтическая биохимия.	выполнение индивидуальных и групповых заданий преподавателя; отработка практических навыков, решение практических заданий; разбор ситуационных задач; использование справочной литературы; чтение и анализ учебной литературы	3
ИТОГО часов в семестре:				12

3.7.2. Виды СР (ВНЕАУДИТОРНАЯ РАБОТА)

№ п/п	№ семестра	Тема СР	Виды СР	
				Всего часов
			<ul style="list-style-type: none"> - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к лекциям; - выполнение практических заданий (решение задач, разбор ситуации) - выполнение внеаудиторной контрольной работы; - конспектирование источников; - аннотирование, рецензирование текста; - работа с электронными ресурсами; - чтение учебной литературы, текстов лекций; - подготовка ко всем видам промежуточной аттестации (зачетам, экзаменам, в том числе итоговым аттестационным испытаниям); - подготовка отчетов о прохождении практик; - подготовка и написание рефератов, курсовых работ, выпускной квалификационной работы; - подготовка к участию в научно-практических конференциях; - оформление мультимедийных презентаций учебных разделов; - иные формы. 	
1	2	3	4	5
1	4	Строение и функции белков. Биологические мембраны.	подготовка к занятиям (выполнение индивидуальных заданий), подготовка к тестированию, подготовка к текущему, рубежному контролю, промежуточной аттестации	4
2	4	Ферменты.	подготовка к занятиям (выполнение индивидуальных заданий), подготовка к тестированию, написание рефератов, подготовка к текущему, рубежному контролю, промежуточной аттестации	4
3	4	Витамины. Биоэнергетика гетеротрофных и фотосинтезирующих организмов.	подготовка к занятиям (выполнение индивидуальных заданий), подготовка к тестированию, написание рефератов, подготовка к текущему, рубежному контролю, промежуточной аттестации	4
4	4	Обмен и функции углеводов.	подготовка к занятиям (выполнение индивидуальных заданий), подготовка к тестированию, подготовка к текущему, рубежному контролю, промежуточной аттестации	4
5	4	Обмен и функция липидов	подготовка к занятиям (выполнение индивидуальных заданий), подготовка к тестированию, подготовка к текущему контролю, промежуточной аттестации	2
ИТОГО часов в семестре:				
6	5	Обмен и функция липидов	подготовка к занятиям (выполнение индивидуальных заданий), подготовка к тестированию, подготовка к текущему контролю, промежуточной аттестации	3
7	5	Обмен аминокислот и белков.	подготовка к занятиям (выполнение индивидуальных заданий), подготовка к тестированию, написание рефератов,	3

			подготовка к текущему, рубежному контролю, промежуточной аттестации	
8	5	Интеграция и регуляция обмена веществ. Гормоны.	подготовка к занятиям (выполнение индивид дом заданий), подготовка к тестированию, написание рефератов, решение ситуационных задач подготовка к текущему, рубежному контролю, промежуточной аттестации	3
9	5	Фармацевтическая биохимия.	подготовка к занятиям (выполнение индивид дом заданий), подготовка к тестированию, подготовка к текущему, рубежному контролю, промежуточной аттестации	3
ИТОГО часов в семестре:				12

3.7.3. Примерная тематика контрольных вопросов

Семестр № 4

1. Методы установления первичной структуры белков.
2. Фолдинг белков: роль шаперонов в формировании и поддержании нативной конформации белковых молекул.
3. Теории ферментативного катализа. Изоферменты в диагностике заболеваний.
4. Изоферменты в диагностике заболеваний.
5. Витамины D. Структура, метаболизм, биохимические функции, применение в медицине.
6. Антивитамины.
7. Теории сопряжения окисления и фосфорилирования.
8. Механизмы трансмембранного переноса моносахаридов в клетки. Белки-транспортёры глюкозы (ГЛЮТ).
9. Глюкуроновый путь обмена глюкозы.

Семестр №5

1. Эссенциальные (незаменимые) факторы питания липидной природы.
2. Молекулярные механизмы патогенеза атеросклероза.
3. Биосинтез и секреция протеолитических ферментов в желудке. Ингибиторы протеолитических ферментов.
4. Молекулярные механизмы действия антибиотиков-ингибиторов матричных синтезов.
5. Генная инженерия. Примеры применения в медицине и фармации.
6. Вторичные внутриклеточные посредники гормонов.
7. Эритропоэтин. Физиологические и биохимические эффекты.
8. Изоформы цитохрома P450 и фармакокинетика лекарственных препаратов.

4. Оценочные материалы для контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины (модуля)

Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств

№ п/п	№ семестра	Виды контроля	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Оценочные средства		
				Форма	Кол-во вопросов в задании	Кол-во независимых вариантов
1	2	3	4	5	6	7
1.	IV	ВК, ТК	Строение и функции белков. Биологические мембраны.	Тесты (Т), билеты (Б), ситуационные задачи (СЗ)	Т-4 Б-3 СЗ-3	Т-18 Б-14 СЗ-14
2.	IV	ВК, ТК	Ферменты.	Тесты (Т), билеты (Б), ситуационные задачи (СЗ)	Т-4 Б-3 СЗ-2	Т-16 Б-14 СЗ-14

3.	IV	ВК.ТК	Витамины. Биоэнергетика гетеротрофных и фотосинтезирующих организмов.	Тесты (Т), билеты (Б), ситуационные задачи (СЗ)	Т-10 Б-3 СЗ-3	Т-18 Б-14 СЗ-14
4.	IV	ВК, ТК	Обмен и функции углеводов.	Тесты (Т), билеты (Б), ситуационные задачи (СЗ)	Т-4 Б-3 СЗ-3	Т-18 Б-14 СЗ-14
5.	V	ВК, ТК	Обмен и функция липидов.	Тесты (Т), билеты (Б), ситуационные задачи (СЗ)	Т-4 Б-3 СЗ-3	Т-18 Б-14 СЗ-14
6.	V	ВК.ТК	Обмен аминокислот и белков.	Тесты (Т), билеты (Б), ситуационные задачи (СЗ)	Т-4 Б-3 СЗ-3	Т-18 Б-14 СЗ-14
7.	V	ВК, ТК	Интеграция и регуляция обмена веществ. Гормоны.	Тесты (Т), билеты (Б), ситуационные задачи (СЗ)	Т-4 Б-3 СЗ-3	Т-18 Б-14 СЗ-14
8.	V	ВК, ТК	Функциональная биохимия специализированных тканей и органов.	Тесты (Т), билеты (Б), ситуационные задачи (СЗ)	Т-4 Б-3 СЗ-3	Т-18 Б-14 СЗ-14
9.	V	ВК, ТК	Фармацевтическая биохимия.	Тесты (Т), билеты (Б), ситуационные задачи (СЗ)	Т-4 Б-3 СЗ-3	Т-18 Б-14 СЗ-14
10.	V	Промежуточный контроль (экзамен)	См. 1-9	Экзаменационные билеты (ЭкБ) Ситуационные задачи (СЗ) Тесты (Т)	ЭкБ-3 СЗ -1 Т-100	ЭкБ- 38 СЗ-24 Т-5

Примеры оценочных средств

для входного контроля (ВК) Билеты (Б)	<u>Пример билета входного контроля:</u> 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 реметилирования.
для текущего контроля (ТК) Тесты (Т) Ситуационные задачи(СЗ) Билеты (Б)	Т Характерная реакция на пептидную связь - 1. биуретовая 2. нингидриновая 3. Фоля 4. ксантопротеиновая 5. Эдмана СЗ Изониазид $C_6H_5CO-NH-NH_2$ – препарат, применяемый при лечении туберкулеза легких, подвергается гидролизу или ацетилированию.

	<p>А. Напишите продукты гидролиза или ацетилирования изониазида.</p> <p>Б. Одним из осложнений лечением изониазидом является возникновение пеллагры. Синтез какого кофермента нарушается при этом без соблюдения профилактических мер?</p> <p>При лечении хронического алкоголизма применяют тетурам, в результате чего происходит накопление в организме уксусного альдегида.</p> <p>А. Напишите схему метаболизма этанола до стадии образования уксусной кислоты.</p> <p>Б. Какой фермент ингибируется при лечении тетурамом?</p> <p>Б</p> <p>1. Классификация гормонов по химической природе, по влиянию на обмен веществ.</p> <p>2. Инсулин, его строение, биосинтез, роль в регуляции метаболизма.</p>
<p>для промежуточного контроля (ПК)</p> <p>Экзаменационные билеты (ЭкБ)</p> <p>Ситуационные задачи (СЗ)</p> <p>Тесты (Т)</p>	<p>ЭкБ</p> <p>1. История учения о ферментах. Сходства и отличия ферментов и неорганических катализаторов. Классификация и номенклатура ферментов.</p> <p>2. Биосинтез гликогена. Структура и биологическая роль гликогена. Этапы и ферменты гликогеногенеза. Основные пути распада гликогена. Влияние гормонов (адреналина и глюкагона) на мобилизацию гликогена.</p> <p>3. Гормоны мозгового слоя надпочечников. Строение, биосинтез, влияние на обмен веществ. Механизм действия адреналина. Применение адреналина в медицине.</p> <p>СЗ</p> <p>Алкогольная интоксикация сопровождается гипогликемией и повышенным содержанием лактата в крови. Чем объясняются эти метаболические нарушения при действии алкоголя?</p> <p>Т</p> <p>Антивитамином биотина является</p> <p>1. авидин</p> <p>2. овальбумин</p> <p>3. сульфаниламиды</p> <p>4. изониазид</p>

4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.

Код и формулировка компетенции _____

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
<p>УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними</p> <p>УК-1.2. Определяет пробле-</p>	<p>Знать: основные методы научной исследовательской деятельности; химическую природу веществ, входящих в состав живых организмов, особенности их превращений,</p>	<p>Не знает: основные методы научной исследовательской деятельности; химическую природу веществ, входящих в состав живых организмов, особенности их превращений,</p>	<p>Имеет посредственные знания основных методов научной исследовательской деятельности; химической природы ве-</p>	<p>Хорошо знает научную исследовательскую деятельность; химическую природу веществ, вхо-</p>	<p>Отлично знает основные методы научной исследовательской деятельности; химическую природу веществ, входящих в состав живых организмов, особенно-</p>

<p>лы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению УК-1.3. Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников УК-1.4. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов</p>	<p>связь этих превращений с деятельностью органов и тканей, регуляцию метаболических процессов и последствия их нарушений Уметь: собирать, отбирать и использовать необходимые данные и эффективно применять количественные методы их анализа. Владеть: навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации; навыками выбора методов и средств решения задач исследования Владеть: навыками анализа проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</p>	<p>связь этих превращений с деятельностью органов и тканей, регуляцию метаболических процессов и последствия их нарушений Не умеет собирать, отбирать и использовать необходимые данные и эффективно применять количественные методы их анализа. Не владеет навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации; навыками выбора методов и средств решения задач исследования Не владеет навыками анализа проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</p>	<p>щих в составе живых организмов, особенности их превращений, связь этих превращений с деятельностью органов и тканей, регуляцию метаболических процессов и последствия их превращений. Имеет посредственные умения собирать, отбирать и использовать необходимые данные и эффективно применять количественные методы их анализа. Слабо владеет навыками анализа проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</p>	<p>дящих в составе живых организмов, особенности их превращений, связь этих превращений с деятельностью органов и тканей, регуляцию метаболических процессов и последствия их нарушений Хорошо умеет собирать, отбирать и использовать необходимые данные и эффективно применять количественные методы их анализа Хорошо владеет: навыками анализа проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.</p>	<p>сти их превращений, связь этих превращений с деятельностью органов и тканей, регуляцию метаболических процессов и последствия их нарушений Отлично умеет собирать, отбирать и использовать необходимые данные и эффективно применять количественные методы их анализа. Отлично владеет навыками анализа проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</p>
<p>ОПК-1.1. Применяет основные биологические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств и ле-</p>	<p>Знать: строение и свойства основных классов биологически активных веществ, химическую сущность процессов, протекающих в живой материи,</p>	<p>Не владеет до статочными знаниями о химическом составе организмов, обмене веществ и химических процессах, лежащих в основе жизнедеятельности. В большинстве</p>	<p>Допускает ошибки в определении биологической роли биологически важных соединений и воспроизведении основных путей обмена веществ и</p>	<p>В большинстве случаев способен охарактеризовать особенности строения, биологическую роль био-</p>	<p>Свободно и уверенно оперирует биохимическими терминами и понятиями, отлично владеет навыками сбора, анализа и синтеза информации. Знает основные</p>

<p>карственного растительного сырья ОПК-1.2. Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного сырья и биологических объектов</p>	<p>ные метаболические пути превращений, пути биотрансформации лекарственных соединений Уметь: использовать основные физико-химические понятия, законы и методы решения профессиональных задач; Владеть: навыками работы на фотоэлектрориметре, центрифуге, песчаной и водяной банях, рН метре, использование термостата.</p>	<p>случаев не умеет определять основные биохимические показатели в биосредах организма и интерпретировать отклонения от нормы Не владеет: Навыками работы на фотоэлектрориметре, центрифуге, песчаной и водяной банях, рН метре, использование термостата.</p>	<p>энергии. Умеет правильно определить лишь основные биохимические показатели, знает основные биохимические константы организма, допускает ошибки в интерпретации отклонений, владеет навыками решения типовых задач Слабо владеет навыками работы на фотоэлектрориметре, центрифуге, песчаной и водяной банях, рН метре, использования термостата.</p>	<p>генных соединений, основные вещества и химические основы функционирования организма. Допускает единичные ошибки при работе с биохимическим оборудованием при определении некоторых биохимических тестов. В некоторых случаях испытывает сложности при объяснении отклонении биохимических тестов от нормы Хорошо владеет навыками работы на фотоэлектрориметре, центрифуге, песчаной и водяной банях, рН метре, использования термостата</p>	<p>методы физико-химического и биохимического анализа и отлично владеет навыками работы с биохимическим оборудованием для определения основных биохимических показателей и умеет давать правильную интерпретацию их отклонений при различных патологических состояниях. Знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы</p>
--	--	--	---	---	--

<p>ОПК-2.1. Анализирует фармакокинетику и фармакодинамику лекарственного средства на основе знаний о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме человека</p> <p>ОПК-2.2. 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</p>	<p>Знать: пути биотрансформации лекарственных соединений, лабораторные биохимические методы исследования</p> <p>Уметь: определять некоторые показатели обмена веществ, Владеть: навыками оценки биохимических показателей при патологических состояниях;</p>	<p>Не владеет до статочными знаниями о химическом составе организмов, обмене веществ и химических процессах, лежащих в основе жизнедеятельности, путях биотрансформации лекарственных соединений.</p> <p>В большинстве случаев не способен определять основные пути метаболизма;</p> <p>Не владеет: навыками оценки биохимических показателей при патологических состояниях;</p> <p>Не владеет навыками работы на фотоэлектродориметре, центрифуге, песчаной и водяной банях, рН метре, использования термостата.</p>	<p>Допускает ошибки в определении биологической роли биологически важных соединений и воспроизведении основных путей обмена веществ и энергии.</p> <p>Способен правильно определить лишь основные биохимические показатели, знает основные биохимические константы организма, допускает ошибки в интерпретации отклонений, владеет навыками решения типовых задач</p> <p>Слабо владеет навыками работы на фотоэлектродориметре, центрифуге, песчаной и водяной банях, рН метре, использования термостата.</p>	<p>В большинстве случаев способен охарактеризовать особенности строения, биологическую роль биогенных соединений, основные пути обмена веществ и химические основы функционирования организма.</p> <p>Допускает единичные ошибки при работе с биохимическим оборудованием при определении некоторых биохимических тестов. В некоторых случаях испытывает сложности при объяснении отклонении биохимических тестов от нормы</p> <p>Хорошо владеет навыками работы на фотоэлектродориметре, центрифуге, песчаной и водяной банях, рН метре, использования термостата</p>	<p>Свободно и уверенно оперирует биохимическими терминами и понятиями, отлично владеет навыками сбора, анализа и синтеза информации.</p> <p>Знает основные методы физико-химического анализа и владеет навыками работы с биохимическим оборудованием для определения основных биохимических показателей и давать правильную интерпретацию их отклонений при различных патологических состояниях.</p> <p>Знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы</p>
---	---	--	---	--	---

<p>ПК-10.1. Выполняет комплекс исследований (в рамках доклинического изучения) для оценки эффективности и безопасности лекарственных средств, используя необходимые методики in vitro и in vivo.</p>	<p>Знать: основные методы биохимических и молекулярных исследований.</p> <p>Уметь: определять активность аланин- и аспаргатаминотрансферазы, креатинкиназы, щелочной и кислой фосфатазы, лактатдегидрогеназы, каталазы крови, содержание холестерина (и его фракций), мочевины, мочевой кислоты, креатинина, гемоглобина (гликозилированного гемоглобина), кальция, билирубина и его фракций, глюкозы.</p> <p>Владеть: навыками и интерпретации отклонений основных биохимических показателей от нормы</p>	<p><u>Не владеет достаточными знаниями</u> о химическом составе организмов, обмене веществ и химических процессах, лежащих в основе жизнедеятельности, путях биотрансформации лекарственных соединений.</p> <p><u>В большинстве случаев не способен</u> определять основные биохимические показатели в биосредах организма и интерпретировать отклонения от нормы, не умеет на основании химической структуры определять пути биотрансформации лекарственных соединений.</p> <p>Не владеет навыками работы на фотоэлектрориметре, центрифуге, песчаной и водяной банях, рН метре, использования термостата.</p>	<p><u>Допускает ошибки</u> в определении биологической роли биологически важных соединений и воспроизведении основных путей обмена веществ и энергии.</p> <p><u>Способен правильно определить</u> лишь основные биохимические показатели, знает основные биохимические константы организма, <u>допускает ошибки в интерпретации отклонений</u>, определении путей метаболизма на основании химической структуры, владеет навыками решения типовых задач.</p> <p>Слабо владеет навыками работы на фотоэлектрориметре, центрифуге, песчаной и водяной банях, рН метре, использования термостата.</p>	<p>В большинстве случаев <u>способен охарактеризовать особенности</u> строения, биологическую роль биогенных соединений, основные пути обмена веществ и химические основы функционирования организма.</p> <p><u>Допускает единичные ошибки</u> при работе с биохимическим оборудованием при определении некоторых биохимических тестов. <u>В некоторых случаях испытывает сложности</u> при объяснении реакций биотрансформации, отклонении биохимических тестов от нормы.</p> <p>Хорошо владеет навыками работы на фотоэлектрориметре, центрифуге, песчаной и водяной банях, рН метре, использования термостата</p>	<p><u>Свободно и уверенно оперирует</u> биохимическими терминами и понятиями, отлично владеет навыками сбора, анализа и синтеза информации. <u>Знает основные методы физико-химического и биохимического анализа и владеет навыками работы с биохимическим оборудованием</u> для определения основных биохимических показателей и <u>давать правильную интерпретацию их отклонений</u> при различных патологических состояниях. Знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы</p>
--	---	--	---	---	--

<p>ПК-14.1. Принимает участие в проведении химикотоксикологического исследования</p> <p>ПК-14.2. Проводит судебно-химические исследования с целью выявления отравлений, наркотических и алкогольных опьянений</p>	<p>Знать: основные пути биотрансформации этанола, микросомальные и немикросомальные пути биотрансформации химических соединений (ксенобиотиков), фазы биотрансформации</p> <p>Уметь: на основании химической структуры ксенобиотика определять возможные пути его биотрансформации</p> <p>Владеть: методами определения активности ферментов эндоплазматической сети - микросомальных оксигеназ и др ферментов, участвующих в биотрансформации ксенобиотиков</p>	<p><u>Не владеет достаточными знаниями</u> о химическом составе организмов, обмене веществ и химических процессах, лежащих в основе жизнедеятельности, путях биотрансформации лекарственных соединений.</p> <p><u>В большинстве случаев не способен определять</u> пути биотрансформации на основании химической структуры, основные биохимические показатели в биосредах организма и интерпретировать отклонения от нормы</p> <p>Не владеет навыками работы на фотоэлектродориметре, центрифуге, песчаной и водяной банях, рН метре, использования термостата.</p>	<p><u>Допускает</u> ошибки в определении биологической роли биологически важных соединений и воспроизведении основных путей обмена веществ и энергии.</p> <p><u>Способен правильно</u> определять основные биохимические показатели, знает основные биохимические константы организма, допускает ошибки в интерпретации отклонений, описании реакций биотрансформации</p> <p>владеет навыками решения типовых задач</p> <p>Слабо владеет навыками работы на фотоэлектродориметре, центрифуге, песчаной и водяной банях, рН метре, использования термостата.</p>	<p>В большинстве случаев способен охарактеризовать особенности строения, биологическую роль биогенных соединений, основные пути обмена веществ и химические основы функционирования организма.</p> <p>Допускает единичные ошибки при работе с биохимическим оборудованием при определении некоторых биохимических тестов. В некоторых случаях испытывает сложности при объяснении отклонения биохимических тестов от нормы, определении путей биотрансформации на основании химической структуры ксенобиотиков.</p> <p>Хорошо владеет навыками работы на фотоэлектродориметре, центрифуге, песчаной и водяной</p>	<p><u>Свободно и уверенно оперирует</u> биохимическими терминами и понятиями, отлично владеет навыками сбора, анализа и синтеза информации.</p> <p><u>Знает основные методы</u> физико-химического и биохимического анализа и <u>владеет навыками</u> работы с биохимическим оборудованием для определения основных биохимических показателей и <u>давать правильную интерпретацию их отклонений</u> при различных патологических состояниях.</p> <p>Знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы</p>
---	---	--	--	---	---

				банях, рН метре, использования термостата	
--	--	--	--	---	--

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по учебной дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними УК-1.2. Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению УК-1.3. Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников УК-1.4. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов	Знать: основные методы научно-исследовательской деятельности; химическую природу веществ, входящих в состав живых организмов, особенности их превращений, связь этих превращений с деятельностью органов и тканей, регуляцию метаболических процессов и последствия их нарушений Уметь: собирать, отбирать и использовать необходимые данные и эффективно применять количественные методы их анализа. Владеть: навыками анализа проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях Владеть: навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации; навыками выбора методов и средств решения задач исследования	Характерная реакция на пептидную связь - А) биуретовая Б) нингидриновая В) Фоля Г) ксантопротеиновая Д) Эдмана Макроэргическими называют связи, при разрыве которых выделяется а) 10 кДж/моль б) свыше 21 кДж/моль в) не менее 60 кДж/моль г) 1 кДж/моль Липосомальные лекарственные формы проникают в клетку путем: а) простой диффузии б) облегченной диффузии в) эндоцитоза г) активного транспорта
ОПК-1. Способен использовать основные биологические, физи-	Знать: строение и свойства основных классов биологически активных	Антивитамином биотина является ...

<p>ко-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов</p> <p>ОПК-1.1. Применяет основные биологические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств и лекарственного растительного сырья</p> <p>ОПК-1.2. Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов</p>	<p>веществ, химико-биологическую сущность процессов, протекающих в живой материи, основные метаболические пути превращений, пути биотрансформации лекарственных соединений</p>	<p>1) авидин 2) овальбумин 3) сульфаниламиды 4) изониазид</p>
<p>ОПК-1.1. Применяет основные биологические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств и лекарственного растительного сырья</p> <p>ОПК-1.2. Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов</p>	<p>Уметь: использовать основные физико-химические понятия, законы и методы решения профессиональных задач;</p> <p>Владеть: Навыками работы на фотоэлектроколориметре, центрифуге, песчаной и водяной банях, рН метре, использование термостата.</p>	<p>Стабильность ферментов при иммобилизации как правило: а) возрастает б) уменьшается в) не изменяется г) может и возрастать, и уменьшаться</p> <p>Каталитическая активность ферментов при иммобилизации чаще всего: а) возрастает б) уменьшается в) не изменяется г) может и возрастать, и уменьшаться</p>
<p>ОПК-2. Способен применять знания о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме человека для решения профессиональных задач</p>	<p>Знать: пути биотрансформации лекарственных соединений, лабораторные биохимические методы исследования ,</p>	<p>Содержание общего билирубина в крови составляет</p> <p>А. 3,5-5,5 мкмоль/л Б. 5,5-10,5 мкмоль/л В. 8,5-20,5 мкмоль/л Г. 10,0-40,5 мкмоль/л</p>
<p>ОПК-2.1. Анализирует фармакокинетику и фармакодинамику лекарственного средства на основе знаний о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме человека</p> <p>ОПК-2.2. 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</p>	<p>Уметь: определять некоторые показатели обмена веществ</p> <p>Владеть: навыками оценки биохимических показателей при патологических состояниях.</p>	<p>Высокоспецифичными маркерами инфаркта миокарда является</p> <p>А. креатинкиназа I (ВВ тип) Б. креатинкиназа II (МВ тип) В. креатинкиназа III (ММ тип) Г. тропонины I и T</p> <p>При снижении активности липопротеинлипазы возможно</p> <p>А. увеличение концентрации ЛПНП Б. увеличение в плазме крови концентрации хиломикронов и ЛПОНП В. увеличение концентрации ЛПОНП и ЛПНП Г. увеличение концентрации ЛПВП о структуре белка.</p>
<p>ПК-10. Способен проводить исследования для оценки эффективности и безопасности лекарственных средств ПК-10.1. Выполняет комплекс исследований (в рамках доклинического изучения) для оценки эффективности и безопасности лекарственных средств, используя необходимые методики in vitro и in vivo</p>	<p>Знать: основные методы биохимических и молекулярных исследований.</p>	<p>Внедрение генов в компетентные клетки осуществляется при помощи: а) специальных белков б) низкомолекулярных РНК в) вирусов г) плазмид</p>
<p>ПК-10.1. Выполняет комплекс исследований (в рамках доклинического изучения) для оценки эффективности и безопасности лекарственных средств, используя необходимые методики in vitro и in vivo</p>	<p>Уметь: определять активность аланин- и аспаратаминотрансферазы, креатинкиназы, щелочной и кислой фосфатазы, лактатдегидрогеназы, каталазы крови, содержание холе-</p>	<p>_____ являются медиаторами воспаления.</p> <p>А. андрогены Б. глюкокортикоиды В. минералокортикоиды</p>

	стерина (и его фракций), мочевины, мочевой кислоты, креатинина, гемоглобина (гликозилированного гемоглобина), кальция, билирубина и его фракций, глюкозы.	Г. простагландины
	Владеть: навыками и интерпретации отклонений основных биохимических показателей от нормы	Интерфероны относятся к группе: а) гликопротеинов б) РНК-протеинов в) ДНК-протеинов г) фосфопротеинов
ПК-14. Способен принимать участие в проведении химико-токсикологического и судебно-химического исследования с целью диагностики отравлений, наркотических и алкогольных опьянений ПК-14.1. Принимает участие в проведении химико-токсикологического исследования ПК-14.2. Проводит судебно-химические исследования с целью выявления отравлений, наркотических и алкогольных опьянений	Знать: основные пути биотрансформации этанола, микросомальные и немикросомальные пути биотрансформации химических соединений (ксенобиотиков), фазы биотрансформации	Биотрансформация лекарственных ксенобиотиков наиболее активно протекает в клетках: а) мышц б) кишечника в) печени г) крови
	Уметь: на основании химической структуры ксенобиотика определять возможные пути его биотрансформации	Первая фаза биотрансформации включает реакции: а) гидролиза б) окисления в) конъюгации г) восстановления
	Владеть: методами определения активности ферментов эндоплазматической сети - микросомальных оксигеназ и др. ферментов, участвующих в биотрансформации ксенобиотиков	Реакции микросомального гидроксилирования протекают с участием: а) цитохрома Р-450 б) НАДФН: цитохром Р-450-оксидоредуктазы в) цитохромоксидазы г) убихинона

5. Учебно-методическое обеспечение учебной дисциплины (модуля)

5.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой

а) основная учебная литература:

1. Фармацевтическая химия : учебник / А. А. Дельцов, А. М. Лунегов, Р. Ф. Иванникова, В. А. Барышев. — Санкт-Петербург : Квадро, 2025. — 256 с. — ISBN 978-5-906371-09-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/157867.html> (дата обращения: 17.01.2026). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Чиркин, А. А. Биологическая химия : учебник / А. А. Чиркин, Е. О. Данченко, В. В. Хрусталёв. — Минск : Вышэйшая школа, 2023. — 480 с. — ISBN 978-985-06-3567-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/155324.html> (дата обращения: 17.01.2026). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

б) дополнительная учебная литература:

1. Носова, Э. В. Биологически активные вещества – ингибиторы ферментов

: учебное пособие / Э. В. Носова. — Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2023. — 120 с. — ISBN 978-5-7996-3623-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/157197.html> (дата обращения: 17.01.2026). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Скрыпник, Л. Н. Методы анализа биологически активных веществ лекарственных растений : учебно-методическое пособие / Л. Н. Скрыпник. — Калининград : Балтийский федеральный университет им. Иммануила Канта, 2023. — 58 с. — ISBN 987-5-9971-0780-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/155203.html> (дата обращения: 17.01.2026). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Ямашкин, С. А. Вопросы биологической химии с элементами биоорганической химии. Статическая биохимия : учебное пособие / С. А. Ямашкин, И. С. Степаненко. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2025. — 136 с. — ISBN 978-5-9729-2428-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/153893.html> (дата обращения: 17.01.2026). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Информационно-правовой портал «Гарант»: официальный сайт. — URL: <http://www.garant.ru/> — Текст: электронный.

2. Цифровой образовательный ресурс «IPRsmart»: официальный сайт. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/> — Текст: электронный.

6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине (модуля)

6.1. Описание материально-технического обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Кабинет естественнонаучных дисциплин

Оборудование учебного кабинета:

Рабочее место преподавателя -1шт. Посадочные места по количеству обучающихся – 30шт.

Доска классная – 1шт. Стенды информационные – 4 шт. Учебно-наглядные пособия. Ноутбук с лицензионным программным обеспечением и возможностью подключения к информационно телекоммуникационной сети «Интернет» - 1шт. Мультимедийная установка – 1шт.

Наглядные пособия: наборы моделей молекул, модели кристаллических решеток, коллекции простых и сложных веществ и

коллекции полимеров; коллекция горных пород и минералов, таблица Менделеева, учебные фильмы, цифровые образовательные ресурсы.

Оборудование лаборатории: мензурки – 5шт., пипетки-капельницы 10шт, термометры- 5шт, микроскоп-2шт, лупы-5шт., предметные и покровные стекла (набор), фильтровальная бумага (набор), стеклянные пробирки – 10шт, резиновые пробки (комплект), фонарики -2шт., набор реактивов, стеклянные палочки (набор), штативы для пробирок-2шт.

6.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

В процессе лекционных и практических занятий используется следующее программное обеспечение:

*программы, обеспечивающие доступ в сеть «Интернет» (например, «Google chrome»);

*программы, демонстрации видео материалов (например, проигрыватель «Windows Media Player»);

*программы для демонстрации и создания презентаций (например, «Microsoft PowerPoint»).