

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приволжский исследовательский медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной
работе

Е.С. Богомолова

«30» августа 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Название дисциплины: **БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

Направление подготовки (специальность): **33.05.01 ФАРМАЦИЯ**

Квалификация (степень) выпускника: **ПРОВИЗОР**

Факультет: **ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЙ**

Кафедра **БИОХИМИИ** им. Г.Я. ГОРОДИССКОЙ

Форма обучения: **ОЧНАЯ**

Нижний Новгород
2019

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по специальности ФАРМАЦИЯ, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 219 от 27 марта 2018 г.

Разработчики рабочей программы:

Ерлыкина Елена Ивановна, доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой биохимии им. Г.Я. Городисской

Кузьмина Елена Ивановна, кандидат биологических наук, доцент кафедры биохимии им. Г.Я. Городисской

Рецензенты:

1. Конторщикова К.Н. – д.б.н., профессор, и.о. заведующего кафедрой клинической и лабораторной диагностики ФДПО ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Минздрава России

2. Веселов А.П. – д.б.н., профессор, профессор кафедры биохимии и биотехнологии Института биологии и биомедицины ФБАОУ ВО «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского»

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры от 27.08. 2019 г. (протокол № 12)

Зав. кафедрой биохимии им Г.Я.Городисской
д.б.н., профессор Е.И. Ерлыкина


27.08.19г.

СОГЛАСОВАНО

Председатель ЦМК по естественно-научным дисциплинам
д.б.н. С.Л. Малиновская


28.08.19г.

СОГЛАСОВАНО

Заместитель начальника УМУ
А.С. Василькова


28.08.19г.

1. Цель и задачи освоения дисциплины - биологическая химия.

Цель освоения дисциплины: участие в формировании следующих компетенций:

ОПК-1. – Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов

ОПК-1.2. Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств и лекарственного растительного сырья

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

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

Задачи дисциплины:

- обеспечить усвоение знаний по вопросам структурной организации основных биомолекул клетки, молекулярных основ обмена веществ и энергии, функциональной биохимии отдельных специализированных тканей и органов, механизмов их регуляции, понимания молекулярных процессов, являющихся возможными мишенями действия лекарственных препаратов при их поступлении и превращениях в организме;
- 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;
- формировать навыки аналитической работы с информацией (учебной, научной, нормативно-справочной литературой и другими источниками), с информационными технологиями, диагностическими методами исследованиями.

В процессе обучения студент должен:

Знать:

- Правила работы и техники безопасности в химических лабораториях, с реактивами, приборами; строение и биохимические свойства основных классов биологически важных соединений. Принципы биохимического анализа; применение методов биохимии в производстве и анализе лекарств.
- строение и биохимические свойства основных классов биологически важных соединений, основные метаболические пути их превращения и регуляции;
- роль клеточных мембран и их транспортных систем в обмене веществ в организме;
- химико-биологическую сущность процессов, происходящих в организме на молекулярном и клеточном уровнях;
- принципы биохимического анализа;
- применение методов биохимии в производстве и анализе лекарств.

Уметь:

- использовать измерительное оборудование при выполнении биохимических исследований;
- использовать знания для анализа сущности общепатологических процессов и механизма действия лекарственных препаратов;
- применять полученные знания при изучении последующих профессиональных

- дисциплин;
- определять содержание некоторых компонентов белкового, углеводного и липидного обменов в крови и биологических жидкостях;
 - самостоятельно работать с учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет для профессиональной деятельности.

Владеть:

- приемами работы с медико-технической аппаратурой;
- базовыми технологиями преобразования информации: текстовые, табличные редакторы, техникой работы в сети Интернет для профессиональной деятельности;
- некоторыми методами определения содержания аминокислот, белков, липидов, углеводов, которые используются в фармакоанализе.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО организации.

2.1. Дисциплина «Биологическая химия» относится к обязательной части ФГОС ВО по специальности 33.05.01 «Фармация». Изучается в 4,5 семестрах. В общей системе подготовки провизоров биологическая химия занимает особое положение - это наука является базовой фундаментальной дисциплиной, способствует формированию научного мировоззрения и дальнейшему изучению профессиональных дисциплин. Биологическая химия дает фундаментальные знания о молекулярных механизмах функционирования организма человека и является прикладной медицинской наукой, знания которой необходимы каждому фармацевту.

2.2 Для изучения дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

ОБЩЕСТВЕННЫЕ НАУКИ, ФИЗИКА, БИОЛОГИЯ, НЕОРГАНИЧЕСКАЯ И ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ, ФИЗИОЛОГИЯ С ОСНОВАМИ АНАТОМИИ

2.3. Изучение дисциплины необходимо для знаний, умений и навыков, формируемых последующими дисциплинами/практика

ФАРМАКОЛОГИИ, ФАРМАКОГНОЗИИ, ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЙ ХИМИИ, ФАРМАКОТЕРАПИИ

3. Результаты освоения дисциплины и индикаторы достижения компетенций.

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих общепрофессиональных (ОПК) компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
				Знать	Уметь	Владеть
1.	ОПК - 1	ОПК-1 Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов.	ОПК-1.2. Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств и лекарственного растительного сырья.	Правила работы и техники безопасности в химических лабораториях, с реактивами, приборами; строение и биохимические свойства основных классов	Использовать знания для анализа сущности общепатологических процессов и механизма действия лекарственных препаратов; самостоятельно работать с	Приемами работы с базовыми технологиями преобразования информации: текстовые, табличные редакторы, техникой работы в сети Интернет для про-

				биологически важных соединений. Принципы биохимического анализа; применение методов биохимии в производстве и анализе лекарств.	учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет для профессиональной деятельности.	профессиональной деятельности.
2.	ОПК - 2	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 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.	Основные метаболические пути биотрансформации лекарственных средств, их превращения и регуляции; роль клеточных мембран и их транспортных систем в обмене веществ в организме; химико-биологическую сущность процессов, происходящих на молекулярном и клеточном уровнях в организме в норме и при патологии.	Интерпретировать данные физико-химических, биохимических исследований в профессиональной деятельности провизора. Пользоваться как структурными формулами, так и схематичным изображением последовательности реакций основных метаболических путей и биохимических процессов, пользоваться	Навыками самостоятельной работы по составлению плана использования биохимических методов в работе провизора и формированию обобщающих выводов.

					справочным материалом	
--	--	--	--	--	-----------------------	--

4. Разделы дисциплины и компетенции, которые формируются при их изучении:

№ п/п	Код компетенции	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах
1	2	3	4
1	ОПК-1 ОПК-2	Строение и функции белков и аминокислот	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 и сложные белки, их строение и функции. Фолдинг белка, участие шаперонов. Роль протеомики в оценке патологических состояний.
2	ОПК-1 ОПК-2	Ферменты	Понятие о ферментах как биологических катализаторах. Ферменты, структурная организация и функции. Витамины и их коферментная функция. Понятие об активном и аллостерическом центре ферментов. Свойства ферментов. Классификация и номенклатура ферментов. Кинетика ферментативных реакций. Уравнение и график Михаэлиса-Ментен. Преобразование Лайнуивера-Бэрка. Механизм действия ферментов и регуляция их активности. Использование ферментов и витаминов в фармации. Энзимодиагностика и энзимотерапия. Изоферменты. Органоспецифические ферменты. Наследственные энзимопатии.
3	ОПК-1 ОПК-2	Введение в обмен веществ. Биологическое окисление. Окислительное фосфорилирование. Цикл ди- и трикарбоновых кислот (цикл Кребса).	Общие понятия об обмене веществ. Энергетика обмена веществ. Внешний и промежуточный обмены веществ. Пищеварение как начальный этап обмена веществ. Катаболические, анаболические и амфиболические пути обмена веществ. Биологическое окисление. Редокс-системы. Стадии окисления в клетке. Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты. Биологическое окисление. Лимоннокислый цикл. Дыхательная цепь ферментов. Окислительное фосфорилирование, другие виды фосфорилирования.
4	ОПК-1 ОПК-2	Гормоны.	Гормональная регуляция как механизм координации обмена веществ. Иерархия гормональной регуляции. Классификация гормонов. Стероидные гормоны. Гормоны-производные аминокислот. Пептидные гормоны. Гормоны-производные жирных кислот. Передача сигнала в клетку. Характеристика рецепторов. Свойства гормонов и механизм их действия. Применение гормонов и их синтетических аналогов в медицине.

5	ОПК-1 ОПК-2	Обмен белков, аминокислот	<p>Переваривание белков в желудочно-кишечном тракте. Понятие об азотистом балансе. Общие пути обмена аминокислот. Прямое и не прямое дезаминирование аминокислот. Декарбоксилирование аминокислот. Обезвреживание аминов. Пути превращения безазотистых остатков аминокислот. Реакции по радикалу аминокислот. Судьба аммиака и способы его нейтрализации. Орнитиновый цикл. Аминокислоты как лекарственные препараты. Обмен нуклеопротеинов. Синтез белка.</p>
6		Обмен нуклеопротеинов. Синтез белка.	<p>Синтез и распад пуриновых и пиримидиновых нуклеопротеинов. Использование аллопуринола при гиперурикемии. Использование Биосинтез дезоксирибонуклеопротеинов. Лекарственные препараты ингибирования синтеза нуклеотидов, матричные биосинтезы. Антибиотики как ингибиторы биосинтеза белка.</p>
7	ОПК-1 ОПК-2	Обмен углеводов.	<p>Переваривание углеводов. Внутритканевые превращения углеводов. Гликогенолиз, гликолиз. Понятие о пентозофосфатном пути катаболизма углеводов. Биосинтез углеводов. Глюконеогенез. Биосинтез гликогена. Нейро-гуморальная регуляция углеводного обмена. Источники глюкозы крови. Регуляция уровня глюкозы в крови. Роль печени в углеводном обмене. Нарушения обмена углеводов.</p>
8	ОПК-1 ОПК-2	Обмен липидов	<p>Переваривание жиров в желудочно-кишечном тракте. Синтез липидов в кишечном эпителии. Транспорт липидов, липопротеины плазмы крови: строение, функции, метаболизм. Окисление глицерола и жирных кислот. Синтез и окисление кетоновых тел. Синтез жирных кислот и липидов в тканях. Обмен стеролов и холестерина. Нейрогуморальная регуляция липидного обмена. Нарушения липидного обмена. Биологические мембраны: строение, свойства, функции. Свободно-радикальное окисление. Антиоксидантная система клетки. Антиоксиданты как лекарственные препараты. Липосомы как модель биологических мембран и транспортная форма лекарственных препаратов.</p>
9	ОПК-1 ОПК-2	Биохимия крови.	<p>Кровь – часть внутренней среды организма. Главнейшие функции крови. Белковый спектр плазмы. Альбумины, их транспортная функция и вклад в онкотическое давление плазмы. Глобулины, их характеристика. Ферменты плазмы: «собственные» и поступающие при повреждении клеток. Диагностическая ценность анализа ферментов плазмы. Дыхательная функция крови. Гемоглобин, строение. Молекулярные механизмы газообмена в легких и тканях. Кинетика оксигенирования миоглобина и гемоглобина. Полиморфизм гемоглобина. Буферные системы крови.</p>
10	ОПК-1 ОПК-2	Биохимия печени.	<p>Роль печени в обмене веществ. Роль печени в образовании желчных пигментов. Синтез и распад гема. Прямой и не прямой билирубин. Желтухи.</p>
11	ОПК-1 ОПК-2	Фармацевтическая биохимия.	<p>Применение биохимических знаний и методов в технологии лекарств, фармацевтической химии, фармакологии. Лекарства, как чужеродные соединения. Основные закономерности метаболизма биогенных и чужеродных лекарственных</p>

			средств. Основные этапы биотрансформации лекарственных средств их значение. Роль микросомальных ферментов и реакций конъюгации. в метаболизме лекарств. Факторы, влияющие на метаболизм лекарств.
12	ОПК-1 ОПК-2	Биохимия соединительной и мышечной ткани.	Биохимия межклеточного матрикса. Организация межклеточного матрикса. Общие сведения о структуре коллагеновых белков. Синтез коллагена. Нарушения синтеза коллагеновых белков у человека. Неколлагеновые белки межклеточного матрикса. Эластин. Синтез и распад эластина. Протеогликаны и гликозаминогликаны. Катаболизм белков межклеточного матрикса. Белки миофибрилл, молекулярная структура. Биохимические механизмы мышечного сокращения и расслабления. Особенности энергетического обмена в мышцах. Биохимические изменения при мышечных дистрофиях. Креатинурия. Особенности метаболизма миокарда.
13	ОПК-1 ОПК-2	Биохимия нервной системы.	Особенности химического состава нервной ткани и ее метаболизма. Энергетический обмен в нервной ткани. Нарушение обмена биогенных аминов при нервных и психических заболеваниях.

5. Объем дисциплины и виды учебной работы

Виды учебной работы	Трудоемкость		Трудоемкость по семестрам (АЧ)	
	Объем в зачетных единицах (ЗЕ)	Объем в академических часах (АЧ)	4	5
Аудиторные занятия (ВСЕГО)	7	252		
В том числе:				
Лекции	1	38	26	12
Лабораторные практикумы (ЛП)	2,6	92	60	32
Практические занятия (ПЗ)			-	-
Клинические практические занятия (КПЗ)			-	-
Семинары (С)			-	-
Самостоятельная работа студента (СРС)	2,4	86	58	28
Научно-исследовательская работа студента (НИРС)			-	-
Промежуточная аттестация				
Зачет/экзамен	1	36		
Общая трудоемкость	7	252	144	72

6. Содержание дисциплины

6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной работы (в АЧ)						
			Л	ЛП	ПЗ	КПЗ	С	СРС	все-го
1	IV	Строение и функ-	2	3		Не преду-		4	9

		ции белков и аминокислот				смотрены ФГОС ВО			
2	IV	Ферменты	4	12		-«-		10	26
3	IV	Введение в обмен веществ. Биологическое окисление. Окислительное фосфорилирование. Цикл ди- и трикарбоновых кислот (цикл Кребса).	4	9		-«-		8	21
4	IV	Гормоны	2	3		-«-		4	9
5	IV	Обмен белков, аминокислот	6	12		-«-		9	27
6	IV	Обмен нуклеопротеинов. Синтез белка.	2	6				5	13
7	IV	Биохимия крови	-			-«-		6	6
8	IV	Обмен углеводов	6	12		-«-		10	28
	IV	Итоговое тестирование за семестр		3				2	5
9	V	Обмен липидов	8	15		-«-		12	35
10	V	Биохимия печени	2	3		-«-		3	8
11	V	Фармацевтическая биохимия.	2	6		-«-		4	12
12	V	Биохимия соединительной и мышечной ткани.	-	3		-«-		2	5
13	V	Биохимия нервной системы	-	3		-«-		3	6
14	Итоговое тестирование, оформление зачетов			2				4	6
	ИТОГО		38	92				86	216

Л- лекции

ЛП – лабораторный практикум

ПЗ – практические занятия

КПЗ – клинические практические занятия

С – семинары

СРС – самостоятельная работа студента

6.2. Тематический план лекций.

№ п/п	Наименование тем лекций	Объем в АЧ	
		Семестр IV	Семестр V
1	ВВЕДЕНИЕ В ПРЕДМЕТ БИОХИМИЯ, ЕЕ РОЛЬ В ФАРМАЦИИ. АМИНОКИСЛОТЫ И ИХ ЛЕКАРСТВЕННЫЕ ФОРМЫ. КЛАССИФИКАЦИЯ И ФУНКЦИИ БЕЛКОВ, ИХ	2	

	СТРУКТУРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ, ФОЛДИНГ БЕЛКА. БЕЛОК – ЛИГАНДНЫЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ. БЕЛКОВО – ПЕПТИДНЫЕ ЛЕКАРСТВЕННЫЕ ПРЕПАРАТЫ		
2	СТРУКТУРА ФЕРМЕНТОВ. КОФАКТОРЫ ФЕРМЕНТОВ. КОФЕРМЕНТНАЯ ФУНКЦИЯ ВИТАМИНОВ. СПЕЦИФИЧНОСТЬ ФЕРМЕНТОВ. ВЛИЯНИЕ СРЕДЫ НА АКТИВНОСТЬ ФЕРМЕНТОВ.	2	
3	КИНЕТИКА ФЕРМЕНТАТИВНЫХ РЕАКЦИЙ. РЕГУЛЯЦИЯ АКТИВНОСТИ ФЕРМЕНТОВ. ВИДЫ ИНГИБИРОВАНИЯ: КОНКУРЕНТНОЕ И НЕКОНКУРЕНТНОЕ, ОБРАТИМОЕ И НЕОБРАТИМОЕ. ВЛИЯНИЕ ФАРМПРЕПАРАТОВ НА АКТИВНОСТЬ ФЕРМЕНТОВ.	2	
4	ПОНЯТИЕ О МЕТАБОЛИЗМЕ. БИОЭНЕРГЕТИКА КЛЕТКИ. ЦИКЛ ТРИКАРБОНОВЫХ КИСЛОТ, ЕГО РЕГУЛЯЦИЯ. ЛЕКАРСТВЕННЫЕ ПРЕПАРАТЫ – АКТИВАТОРЫ ЦИКЛА КРЕБСА.	2	
5	БИОЛОГИЧЕСКОЕ ОКИСЛЕНИЕ. СТРУКТУРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ДЫХАТЕЛЬНОЙ ЦЕПИ, ЕЕ ФУНКЦИИ. ОКИСЛИТЕЛЬНОЕ ФОСФОРИЛИРОВАНИЕ. НАРУШЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБМЕНА. РОЛЬ РАЗОБЩИТЕЛЕЙ В ТЕРМОРЕГУЛЯЦИИ. ДЕЙСТВИЕ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ НА ОКИСЛИТЕЛЬНОЕ ФОСФОРИЛИРОВАНИЕ.	2	
6	БИОХИМИЯ ГОРМОНОВ. ЦЕНТРАЛЬНАЯ РЕГУЛЯЦИЯ ЭНДОКРИННОЙ СИСТЕМЫ. КЛАССИФИКАЦИЯ ГОРМОНОВ. МЕХАНИЗМЫ ПЕРЕДАЧИ СИГНАЛА В КЛЕТКУ: МЕМБРАННЫЙ И ВНУТРИКЛЕТОЧНЫЙ. ЛЕКАРСТВЕННЫЕ ФОРМЫ ГОРМОНОВ.	2	
7	ОБМЕН БЕЛКОВ И АМИНОКИСЛОТ. БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ БЕЛКОВ. АЗОТИСТЫЙ БАЛАНС. ПЕРЕВАРИВАНИЕ БЕЛКОВ. ХАРАКТЕРИСТИКА ФЕРМЕНТОВ ПРОТЕОЛИТИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ. СОВРЕМЕННЫЕ ЛЕКАРСТВЕННЫЕ ПРЕПАРАТЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ДЛЯ КОРРЕКЦИИ НАРУШЕНИЙ ПЕРЕВАРИВАНИЯ БЕЛКОВ.	2	
8	ВНУТРИКЛЕТОЧНЫЙ КАТАБОЛИЗМ АМИНОКИСЛОТ. ДЕЗАМИНИРОВАНИЕ И ДЕКАРБОКСИЛИРОВАНИЕ АМИНОКИСЛОТ. БИОГЕННЫЕ АМИНЫ. ИНГИБИТОРЫ MAO КАК ЛЕКАРСТВЕННЫЕ ВЕЩЕСТВА_ОБМЕН ФЕНИЛАЛАНИНА И ТИРОЗИНА И ЭНЗИМОПАТИИ ЭТОГО ОБМЕНА. ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЕ ПРОДУКТЫ ДЛЯ КОРРЕКЦИИ ЭНЗИМОПАТИЙ.	2	
9	ОБРАЗОВАНИЕ И ОБЕЗВРЕЖИВАНИЕ АММИАКА. СИНТЕЗ МОЧЕВИНЫ. ГИПЕРАММОНИЕМИИ. СИНТЕЗ КРЕАТИНА, КРЕАТИНФОСФАТА, КРЕАТИНИНА. ОСТАТОЧНЫЙ АЗОТ КРОВИ. АЗОТЕМИЯ. ОКСИД АЗОТА, ЕГО ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ РОЛЬ, ЛЕКАРСТВЕННЫЕ ПРЕПАРАТЫ.	2	
10	ОБМЕН НУКЛЕОПРОТЕИНОВ. СИНТЕЗ БЕЛКА. СИНТЕЗ И РАСПАД ПУРИНОВЫХ И ПИРИМИДИНОВЫХ НУКЛЕОТИДОВ. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АЛЛОПУРИНОЛА ПРИ ГИПЕРУРИКЕМИИ. БИОСИНТЕЗ ДЕЗОКСИРИБОНУКЛЕОТИДОВ. ЛЕКАРСТВЕННЫЕ ПРЕПАРАТЫ ИНГИ-	2	

	БИРОВАНИЯ СИНТЕЗА НУКЛЕОТИДОВ. МАТРИЧНЫЕ БИОСИНТЕЗЫ. АНТИБИОТИКИ КАК ИНГИБИТОРЫ БИОСИНТЕЗА БЕЛКА.		
11	ОБМЕН УГЛЕВОДОВ. ОСНОВНЫЕ УГЛЕВОДЫ ПИЩИ И ОРГАНИЗМА. ПЕРЕВАРИВАНИЕ УГЛЕВОДОВ. НАРУШЕНИЯ ПЕРЕВАРИВАНИЯ И ВСАСЫВАНИЯ УГЛЕВОДОВ. РОЛЬ ПИЩЕВЫХ ВОЛОКОН. ЛЕКАРСТВЕННЫЕ ПРЕПАРАТЫ ДЛЯ КОРРЕКЦИИ ПЕРЕВАРИВАНИЯ УГЛЕВОДОВ. ГЛИКОГЕН - РЕЗЕРВНЫЙ ПОЛИСАХАРИД: БИОСИНТЕЗ И МОБИЛИЗАЦИЯ ГЛИКОГЕНА. РЕГУЛЯЦИЯ ПРОЦЕССОВ. ГЛИКОГЕНОЗЫ И АГЛИКОГЕНОЗЫ.	2	
12	ОБМЕН УГЛЕВОДОВ. КАТАБОЛИЗМ ГЛЮКОЗЫ: ГЛИКОЛИЗ, ПЕНТОЗОФОСФАТНЫЙ ПУТЬ ОКИСЛЕНИЯ ГЛЮКОЗЫ. ЕГО ЗНАЧЕНИЕ В БИОТРАНСФОРМАЦИИ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ.	2	
13	ГЛЮКОНЕОГЕНЕЗ ЕГО СВЯЗЬ С ГЛИКОЛИЗОМ. ЦИКЛ КОРИ. РЕГУЛЯЦИЯ УГЛЕВОДНОГО ОБМЕНА. ГИПО-И ГИПЕРГЛИКЕМИИ. САХАРНЫЙ ДИАБЕТ. ЛЕКАРСТВЕННЫЕ ПРЕПАРАТЫ ДЛЯ КОРРЕКЦИИ.	2	
14	ОСНОВНЫЕ ЛИПИДЫ ОРГАНИЗМА, СТРУКТУРА И СВОЙСТВА. ПЕРЕВАРИВАНИЕ И ВСАСЫВАНИЕ ЛИПИДОВ, РОЛЬ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ЖЕЛЧЕГОННЫХ И ФЕРМЕНТАТИВНЫХ ПРЕПАРАТОВ ПРИ НАРУШЕНИИ ПЕРЕВАРИВАНИЯ. ТРАНСПОРТ ЛИПИДОВ - ЛИПОПРОТЕИНЫ, ИХ ХАРАКТЕРИСТИКА. АТЕРОГЕННЫЕ И АНТИ АТЕРОГЕННЫЕ ЛИПОПРОТЕИНЫ		2
15	КАТАБОЛИЗМ ЛИПИДОВ: МОБИЛИЗАЦИЯ НЕЙТРАЛЬНОГО ЖИРА, БЕТА- ОКИСЛЕНИЕ ВЫСШИХ ЖИРНЫХ КИСЛОТ, РЕГУЛЯЦИЯ. РАСПАД ГЛИЦЕРОЛА. СИНТЕЗ КЕТОНОВЫХ ТЕЛ ИХ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ.		2
16	АНАБОЛИЗМ ЛИПИДОВ: СИНТЕЗ ЖИРНЫХ КИСЛОТ, ХОЛЕСТЕРОЛА, НЕЙТРАЛЬНОГО ЖИРА И ФОСФОЛИПИДОВ, РЕГУЛЯЦИЯ ПРОЦЕССОВ.ЛИПОТРОПНЫЕ И ЭССЕНЦИАЛЬНЫЕ ФАКТОРЫ В СОВРЕМЕННЫХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТАХ. ВЗАИМОСВЯЗЬ ЛИПИДНОГО И УГЛЕВОДНОГО ОБМЕНА.		2
17	СТРУКТУРА МЕМБРАНЫ, ЕЕ МЕТАБОЛИЗМ. РОЛЬ ЛИПОСОМ В ТОЧЕЧНОЙ ДОСТАВКЕ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ. ПЕРЕКИСНОЕ ОКИСЛЕНИЕ ЛИПИДОВ, ЕГО ЭТАПЫ И ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ . РОЛЬ АНТИОКСИДАНОВ, ЛЕКАРСТВЕННЫЕ ПРЕПАРАТЫ.		2
18	БИОХИМИЯ ПЕЧЕНИ. РОЛЬ ПЕЧЕНИ В ОБМЕНЕ ВЕЩЕСТВ. СИНТЕЗ И РАСПАД ГЕМА. ПРЯМОЙ И НЕПРЯМОЙ БИЛИРУБИН. НАРУШЕНИЯ ОБМЕНА БИЛИРУБИНА.		2
19	ФАРМАЦЕВТИЧЕСКАЯ БИОХИМИЯ. АНТИТОКСИЧЕСКАЯ ФУНКЦИЯ ПЕЧЕНИ. ЭНДОГЕННЫЕ И ЧУЖЕРОДНЫЕ КСЕНОБИОТИКИ. МЕХАНИЗМ ИХ ТОКСИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ. РОЛЬ МИКРОСОМАЛЬНОГО ОКИСЛЕНИЯ В ОБЕЗВРЕЖИВАНИИ КСЕНОБИОТИКОВ. ИНДУКТОРЫ ШИРОКОГО И УЗКОГО СПЕКТРА ДЕЙСТВИЯ. ВЛИЯНИЕ ВНЕШНИХ ФАКТОРОВ НА БИОТРАНСФОРМАЦИЮ ЛЕ-		2

	КАРСТВЕННЫХ ФОРМ.		
	ИТОГО	26	12

6.3. Тематический план лабораторных практикумов

№ п/п	Наименование лабораторных практикумов	Объем в АЧ	
		Семестр I V	Семестр V
1	Структура и свойства белков. Фолдинг белка. Белки и аминокислоты как лекарственные средства.	3	
2	Структура ферментов. Специфичность действия ферментов.	3	
3	Ферменты. Витамины как участники ферментативных реакций. Витамины и авитамины как лекарственные препараты.	3	
4	Свойства ферментов. Неспецифическая регуляция ферментов. Специфическая регуляция активности ферментов. Ингибиторы ферментов как лекарственные средства.	3	
5	Коллоквиум по теме «Структура, свойства, функции белков и ферментов»	3	
6	Энергетический обмен. Цикл трикарбоновых кислот. Нарушение энергетического обмена. Гипоксическое и гипознергетическое состояние.	3	
7	Биологическое окисление. Окислительное фосфорилирование. Ингибиторы и разобщители как лекарственные препараты.	3	
8	Коллоквиум по теме «Биологическое окисление. Цикл Кребса. Окислительное фосфорилирование.»	3	
9	Биохимия гормонов. Лекарственные формы гормонов.	3	
10.	Переваривание белков. Диагностическое значение биохимического анализа желудочного содержимого. Лекарственные препараты для коррекции процессов переваривания белков.	3	
11	Переваривание белков. Диагностическое значение биохимического анализа желудочного содержимого. Лекарственные препараты для коррекции процессов переваривания белков.	3	
12	Внутриклеточные превращения аминокислот. Наследственные нарушения обмена аминокислот. Лекарственные препараты.	3	
13	Конечные продукты белкового обмена. Обезвреживание аммиака. Нарушение синтеза и выведения мочевины.	3	
14	Коллоквиум по теме «Обмен белков и аминокислот»	3	
15	Нуклеиновые кислоты. Обмен нуклеотидов. Нарушения обмена нуклеотидов. Биосинтез белка. Антибиотики как ингибиторы матричных биосинтезов.	3	
16	Коллоквиум по теме «Обмен нуклеиновых кислот. Биосинтез белка».	3	
17	Переваривание углеводов. Основные углеводы организма. Гликоген: синтез и распад.	3	
18	Катаболизм глюкозы – гликолиз. Глюконеогенез.	3	
19	Пентозофосфатный путь как альтернативный путь окисления глюкозы. Регуляция углеводного обмена.		
20	Коллоквиум по теме «Обмен углеводов».	3	
21	Важнейшие липиды организма. Переваривание липидов. Мобилизация триацилглицеролов.		3
22	Транспорт липидов. Атерогенные липопротеины. Анаболизм липидов.		3
23	Внутриклеточные превращения липидов. Кетоновые тела.		3

24	Метаболизм мембран. Перекисное окисление липидов.		3
25	Коллоквиум по теме «Обмен липидов»		3
26	Биохимия печени.		3
27	Антиоксическая функция печени. Фармацевтическая биохимия.		3
28	Роль печени в биотрансформации лекарственных препаратов.		3
29	Биохимия соединительной и мышечной ткани.		3
30	Биохимия нервной ткани.		3
31	Итоговое тестирование		2
	ИТОГО – 92 А.Ч.	60	32

6.4. Тематический план практических занятий:

Не предусмотрено ФГОС ВО

6.5. Тематический план клинических практических занятий:

Не предусмотрено ФГОС ВО

6.6. Тематический план семинаров:

Не предусмотрено ФГОС ВО

6.7. Распределение самостоятельной работы студента (СРС):

№ п/п	Наименование вида СРС*	Объем в АЧ	
		Семестр I V	Семестр V
1	Строение и функции белков и аминокислот. Подготовка к практическим занятиям, текущему контролю и зачетам. Подготовка рефератов по темам: - Методы выделения и очистки белков. - Аминокислоты и пептиды как лекарственные препараты.	4	
2	Ферменты. Подготовка к практическим занятиям, текущему контролю и зачетам. Подготовка рефератов по темам: - Белковые ингибиторы ферментов. Ингибиторы ферментов как лекарственные препараты, - Ферменты как лекарственные препараты.	10	
3	Введение в обмен веществ. Биологическое окисление. Окислительное фосфорилирование. Цикл ди- и трикарбоновых кислот (цикл Кребса) Подготовка к практическим занятиям, текущему контролю и зачетам. Подготовка рефератов по темам: - Алиментарные, неалиментарные и антиалиментарные вещества пищи, - Хемосмотическая теория окислительного фосфорилирования. Образование и использование электрохимического потенциала ($\Delta\mu\text{H}^+$), - Разобщители окислительного фосфорилирования как лекарственные препараты.	8	
4	Гормоны.	4	

	<p>Подготовка к практическим занятиям, текущему контролю и зачетам.</p> <p>Подготовка рефератов по темам:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Клетки-мишени и клеточные рецепторы гормонов. - Инсулин, инсулиновый рецептор, инсулинорезистентность. - Эйкозаноиды как регуляторы клеточных функций. 		
5	<p>Обмен белков и аминокислот.</p> <p>Подготовка к практическим занятиям, текущему контролю и зачетам. Подготовка рефератов по темам:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Биологическая ценность белкового питания. Эссенциальные и неэссенциальные аминокислоты. - Белковое питание и азотистый баланс. - Обмен серусодержащих аминокислот, - Энзимопатии обмена аминокислот. 	9	
6	<p>Обмен нуклеопротеинов. Синтез белка.</p> <p>Подготовка к практическим занятиям, текущему контролю и зачетам. Подготовка рефератов по темам:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Особенности обмена пуриновых нуклеотидов. Лекарственные препараты, применяемые при лечении подагры. - Роль антибиотиков в регуляции синтеза белка у прокариот и эукариот 	5	
7	<p>Биохимия крови.</p> <p>Подготовка рефератов по темам:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Роль альбумина в транспорте лекарственных препаратов и регуляции осмотического давления крови. - Белки «острой фазы» воспаления. Белки-переносчики ионов металлов (трансферрин, церулоплазмин) - Современные лекарственные препараты, полученные из плазмы крови человека. - Производство препаратов крови, биотехнология и использование в медицине. 	6	
8	<p>Обмен углеводов.</p> <p>Подготовка к практическим занятиям, текущему контролю и зачетам.</p> <p>Подготовка рефератов по темам:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Роль энзимотерапии при нарушениях переваривания углеводов, современные лекарственные препараты. - Неперевариваемые углеводы (пищевые волокна) и заменители сахаров, их лекарственные формы. - Принципы лекарственной терапии при лечении сахарного диабета 1-го и 2-го типов. - Энзимопатии углеводного обмена их коррекция лекарственными препаратами. 	10	
	Итоговое тестирование за 1 V семестр	2	
9	<p>Обмен липидов.</p> <p>Подготовка к практическим занятиям, текущему контролю и зачетам.</p> <p>Подготовка рефератов по темам:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Производные холестерина как биологически активные вещества, - Применение статинов в медицине, механизм действия, побочные реакции. 		12

	<p>-Про- и антиоксиданты, их роль в регуляции свободнорадикальных процессов, протекающих в тканях организма.</p> <p>-Антиоксидантные лекарственные препараты и требования к их использованию.</p> <p>- Роль сердечных гликозидов в регуляции K^+, Na^+- АТФазы.</p> <p>-β-окисление насыщенных и ненасыщенных жирных кислот. Препараты карнитина в регуляции этого процесса.</p> <p>- Энзимопатии липидного обмена, использование современных лекарственных препаратов в их коррекции.</p> <p>-Биохимический механизм действия стероидных и нестероидных противовоспалительных препаратов.</p>		
10	<p>Биохимия печени</p> <p>Подготовка к практическим занятиям и программированному контролю.</p> <p>Подготовка рефератов по темам:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Обмен железа. Гемоглобинопатии. Железодефицитные анемии. Современные лекарственные препараты для лечения анемии. - Значение печени в метаболизме лекарственных препаратов 		3
11	<p>Фармацевтическая биохимия</p> <p>Подготовка к практическим занятиям и программированному контролю.</p> <p>Подготовка рефератов по темам:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Барбитураты как индукторы широкого спектра действия. - Биоактивация лекарственных препаратов в организме человека. Понятие пролекарства. - Семейство цитохромов P_{450}. - Факторы, влияющие на биотрансформацию лекарственных препаратов. 		4
12	<p>Биохимия соединительной и мышечной ткани.</p> <p>Подготовка к практическим занятиям и программированному контролю.</p> <p>Подготовка рефератов по темам:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Изменения в структуре коллагена и эластина при патологических процессах, - Протеогликаны и гликозаминогликаны. Большие протеогликаны. Малые протеогликаны. Протеогликаны, богатые лейцином. - Современные лекарственные средства хондропротекторы. - Лекарственные формы для лечения миопатий и патологий сердца. 		2
13	<p>Биохимия нервной системы.</p> <p>Подготовка рефератов по темам:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Пептиды мозга как лекарственные препараты. - Обмен биогенных аминов в мозге. Ингибиторы МАО и их применение в качестве лекарственных препаратов. 		3
	Итоговое тестирование		4
	ИТОГО (всего - 86 АЧ)	58	28

6.8. Научно-исследовательская работа студента:

Не предусмотрено ФГОС ВО

7. Организация текущего, промежуточного и итогового контроля знаний.

№ п/п	№ семестра	Формы контроля	Наименование раздела дисциплины	Оценочные средства		
				виды	кол-во контрольных вопросов	кол-во тестовых заданий
1	2	3	4	5	6	7
1.	1 V	Контроль освоения темы, зачет	Строение и функции белков и аминокислот	Тестирование	10	6
2.	1 V	Контроль освоения темы, зачет	Ферменты	Тестирование	10	6
3.	1 V	Контроль освоения темы, зачет	Введение в обмен веществ. Биологическое окисление. Окислительное фосфорилирование. Цикл ди- и трикарбоновых кислот (цикл Кребса).	Программированный контроль	2	6
4.	1 V	Контроль освоения темы.	Гормоны.	Программированный контроль	2	6
1.	1 V	Контроль освоения темы, зачет	Обмен белков, аминокислот	Программированный контроль	2	6
2.	1 V	Контроль освоения темы, зачет	Обмен нуклеопротеинов. Синтез белка.	Программированный контроль	2	6
3.		Контроль освоения самостоятельной работы на экзамене.	Биохимия крови.			
4.	1V	Контроль освоения темы, зачет	Обмен углеводов.	Программированный контроль	2	6

5.	V	Контроль освоения темы, зачет	Обмен липидов.	Программированный контроль	2	6
6.	V	Контроль освоения темы, зачет	Биохимия печени.	Программированный контроль	3	5
7.	V	Контроль освоения темы, зачет	Фармацевтическая биохимия.	Тестирование	5	6
8.	V	Контроль освоения темы.	Биохимия соединительной и мышечной ткани.	Тестирование	10	6
9.	V	Контроль освоения темы	Биохимия нервной системы.	Тестирование	1	6
10.		Итоговое тестирование		Тестирование	20	Неограниченно (при проведении компьютерного тестирования)
11.	V	Экзамен	Все разделы дисциплины	Контр. вопросы	2	-
				Ситуационные задачи	1	-

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (печатные, электронные издания, интернет и другие сетевые ресурсы).

8.1. Перечень основной литературы:

п/№	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров	
				в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	5	6
1.	«Биохимия»	под редакцией чл.-корр. РАН, проф. Северина Е.С.	М., 2013	30	0
2.	«Биохимия»	под редакцией чл.-корр. РАН, проф. Северина Е.С.	М., 2009	58	2
3.	«Биохимия»	под редакцией чл.-корр. РАН, проф. Северина Е.С.	М., 2008	99	3

4.	«Биохимия с упражнениями и задачами» [Электронный ресурс] http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970417362.html	Северин Е.С., Глухов А.И., Голенченко В.А. и др./ под редакцией Северина Е.С.	М., ГЭОТАР-Медиа, 2010	94	3
----	---	---	------------------------	----	---

8.2. Перечень дополнительной литературы

п/№	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров	
				в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	5	6
1.	«Клиническая биохимия: пер. с англ.» – 6-е изд., перераб. и доп.	Маршалл В.Д., Бангерт С.К.; под редакцией Бережняка С.А.	М.: БИНОМ; СПб.: Диалект, 2011	2	1
2.	«Наглядная биохимия» - 3-е изд.	Кольман Я., Рем К.	М.: Мир: Бином. Лаборатория знаний, 2009	1	0
3.	«Клиническая биохимия»: учебное пособие для студ. мед. вузов. . – 2-е изд., испр. и доп.	Под. ред. Ткачука В.А.	М.: ГЭОТАР-Медиа, 2006	52	2
4.	«Биохимический диагноз (физиологическая роль и диагностическое значение биохимических компонентов крови и мочи): учебное пособие» . – 4-е изд.	Под. ред. Бородина Е.А.	Благовещенск: Б.и., 2010	1	1

8.3. Перечень методических рекомендаций для аудиторной и самостоятельной работы студентов:

№	Наименование согласно библиографическим требованиям	Количество экземпляров	
		на кафедре	в библиотеке
1	Рабочая тетрадь по биохимии. Часть I: учебное пособие / под общ. ред. д.б.н. проф. Е.И. Ерлыкиной. – Н. Новгород, Издательство ПИМУ 2019. – 89 с.	20	5
2	Рабочая тетрадь по биохимии. Часть II: учебное пособие / под общ. ред. д.б.н. проф. Е.И. Ерлыкиной. – Н. Новгород, : Издательство ПИМУ 2019. – 101 с.	15	5
2	Сборник ситуационных задач по биохимии /сост. Е.И. Ерлыкина [и др.]. – Н. Новгород: Издательство ПИМУ, 2019. – 50 с.	15	10
3	Гормоны. Учебное пособие / под ред. д.б.н. проф. Е.И. Ерлыкиной. – Н. Новгород: 2018. – 39 с.	15	5

	https://elibrary.ru/item.asp?id=36380762		
4	Биохимические аспекты матричных синтезов. Учебное пособие / под ред. д.б.н., проф. Е.И. Ерлыкиной. – Н. Новгород: 2018. – 52 с. https://sdo.pimunn.net/mod/resource/view.php?id=31150	Электронное издание	Электронное издание

8.4. Электронные образовательные ресурсы, используемые в процессе преподавания дисциплины:

8.4.1. Внутренняя электронная библиотечная система университета (ВЭБС)

<i>Наименование электронного ресурса</i>	<i>Краткая характеристика (контент)</i>	<i>Условия доступа</i>	<i>Количество пользователей</i>
Внутренняя электронно-библиотечная система (ВЭБС) ПИМУ http://81.18.133.188/login.php	Полнотекстовая база данных учебных и научных изданий. Основной контент: труды сотрудников ПИМУ.	с любого компьютера и мобильного устройства, находящегося в сети Интернет, по паролю и логину	не ограничено

8.4.2. Электронные образовательные ресурсы, приобретаемые университетом*

<i>№</i>	<i>Наименование электронного ресурса</i>	<i>Краткая характеристика (контент)</i>	<i>Условия доступа</i>	<i>Количество пользователей</i>
1	БД «Медицина. Здравоохранение (ВПО)» (ЭБС «Консультант студента») http://www.studmedlib.ru/	Учебная литература и дополнительные материалы (аудио-, видео-, интерактивные материалы, тестовые задания) для высшего медицинского и фармацевтического образования	с любого компьютера и мобильного устройства, находящегося в сети Интернет, по паролю и логину	не ограничено
2	БД «Консультант врача. Электронная медицинская библиотека» http://www.rosmedlib.ru/	Научные медицинские издания (национальные руководства, клинические рекомендации, монографии и др.)	с любого компьютера и мобильного устройства, находящегося в сети Интернет, по паролю и логину	не ограничено
3	Электронно-библиотечная система «BookUp» https://www.books-up.ru/	Научная и учебная медицинская литература российских издательств, в т.ч. переводы зарубежных изданий	с любого компьютера и мобильного устройства, находящегося в сети Интернет, по паролю и логину	не ограничено
4	Интегрированная информационно-библиотечная система (ИБС) научно-образовательного медицинского кластера ПФО «Сред-	Электронные копии изданий из фондов библиотек участников кластера (медицинские уни-	с любого компьютера и мобильного устройства, находящегося в сети Интернет, по паролю и логину	не ограничено

	невожский» https://pimunn.ru/lib#rec64131355	верситеты Казани, Перми, Ижевска, Кирова; Ульяновский государственный университет).		
5	Электронные периодические издания 1. на платформе eLIBRARY.RU: https://elibrary.ru/projects/subscriptions/rus_titles_open.asp 2. на платформе East View: https://dlib.eastview.com/browse	Отечественные электронные периодические издания по медицине и биологии	1. с любого компьютера и мобильного устройства, находящегося в сети университета 2. с любого компьютера и мобильного устройства, находящегося в сети Интернет, по паролю и логину	не ограничено

* Кафедра выбирает электронные образовательные ресурсы, необходимые для преподавания конкретной дисциплины

Примечание: Срок действия доступа к электронному ресурсу должен быть актуальным и действующим!

8.4.3 Ресурсы открытого доступа

№	Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика (контент)	Условия доступа
1.	Федеральная электронная медицинская библиотека (ФЭМБ) http://feml.scsml.rssi.ru/feml	Полнотекстовые электронные копии печатных изданий, и самостоятельные оригинальные электронные издания по медицине и биологии	с любого компьютера и мобильного устройства, находящегося в сети Интернет
2.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU https://elibrary.ru/defaultx.asp	Российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты научных публикаций, в том числе электронные версии российских научных журналов.	с любого компьютера и мобильного устройства, находящегося в сети Интернет
3.	Научная электронная библиотека открытого доступа КиберЛенинка https://cyberleninka.ru/about	Полные тексты научных статей с аннотациями, публикуемые в научных журналах России и ближнего зарубежья	с любого компьютера и мобильного устройства, находящегося в сети Интернет
4.	Национальная электронная библиотека https://нэб.рф/	Полнотекстовые электронные копии произведений по широкому спектру знаний.	с любого компьютера и мобильного устройства, находящегося в сети Интернет. Произведения,

		ограниченные авторским правом, доступны только с компьютеров научной библиотеки.
--	--	--

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

9.1. Перечень помещений*, необходимых для проведения аудиторных занятий по дисциплине.

1. 7 оборудованных учебных аудиторий для проведения практических занятий и семинаров при изучении дисциплины и 2 специализированные лаборатории.

9.2. Перечень оборудования, необходимого для проведения аудиторных занятий по дисциплине.

мультимедийный комплекс (ноутбук, проектор, экран), телевизоры, принтеры, сканеры, учебные доски, водяные бани, фотоэлектроколориметры, лабораторные центрифуги, термостаты, иономеры, спектрофотометры, анализаторы мочи, лабораторная посуда, штативы, наборы соответствующих реактивов, разновесы, весы, пинцеты, чашки Петри, колбы, пробирки, склянки для реактивов.

9.3. Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

№ п. п.	Программное обеспечение	кол-во лицензий	Тип программного обеспечения	Производитель	Номер в едином реестре российского ПО	№ и дата договора
1	Wtware	100	Операционная система тонких клиентов	Ковалёв Андрей Александрович	1960	2471/05-18 от 28.05.2018
2	МойОфис Стандартный. Лицензия Корпоративная на пользователя для образовательных организаций, без ограничения срока действия, с правом на получение обновлений на 1 год.	220	Офисное приложение	ООО "НОВЫЕ ОБЛАЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ"	283	без ограничения с правом на получение обновлений на 1 год.
3	LibreOffice		Офисное приложение	The Document Foundation	Свободно распространяемое ПО	
4	Windows 10 Education	700	Операционные системы	Microsoft	Подписка Azure Dev Tools for Teaching	
5	Ян-		Браузер	ООО «ЯН-	3722	

	декс.Браузер			ДЕКС»		
6	Подписка на MS Office Pro на 170 ПК для ФГБОУ ВО "ТИМУ" Минздрава России	170	Офисное приложение	Microsoft		23618/НН10 030 ООО "Софтлайн Трейд" от 04.12.2020