

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Павлов Валентин Николаевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 07.07.2023 16:27:12

Уникальный идентификатор:

a562210a8a161d1b79a74c4a0a7c830ac76b9d73665849e6d6db2e5afe71d6ee

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Кафедра биологической химии



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
МОЛЕКУЛЯРНЫЕ МЕХАНИЗМЫ РЕГУЛЯЦИИ МЕТАБОЛИЗМА
В НОРМЕ И ПАТОЛОГИИ**

Уровень образования

Высшее – специалитет

Специальность

30.05.01 Медицинская биохимия

Квалификация

Врач-биохимик

Форма обучения

Очная

Для приема: 2023

Уфа - 2023

При разработке рабочей программы учебной дисциплины в основу положены:

1) ФГОС ВО 3 по специальности 30.05.01 Медицинская биохимия (специалитет), утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации №998 от 13.08.2020 г.

2) Учебный план по специальности 30.05.01 Медицинская биохимия (специалитет), утвержденный Ученым советом ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России от «30» мая 2023 г., протокол № 5.

3) Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ №613н от «04» августа 2017 г. «Об утверждении профессионального стандарта «Врач-биохимик».

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) одобрена на заседании кафедры биологической химии от « 17 » 04 2023 г. Протокол №7 .

Заведующий кафедрой



/ Ш.Н. Галимов

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена УМС по специальностям 32.05.01 Медико-профилактическое дело и 30.05.01 Медицинская биохимия от «24» апреля 2023 г., протокол № 8.

Председатель УМС

по специальностям

32.05.01 Медико-профилактическое дело и

30.05.01 Медицинская биохимия



/Галимов Ш.Н.

Разработчики:

Абдуллина Г.М., к.б.н., доцент кафедры биологической химии

Карягина Н.Т., к.м.н., доцент кафедры биологической химии

Меньшикова И.А., к.м.н., доцент кафедры биологической химии

Галимов Ш.Н., д.м.н., профессор, зав. Кафедрой биологической химии

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	4
2.1.	Типы задач профессиональной деятельности	4
2.2.	Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине	4
3.	Содержание рабочей программы	5
3.1.	Объем учебной дисциплины (модуля) и виды учебной работы	5
3.2.	Перечень разделов учебной дисциплины и компетенций с указанием соотнесенных с ними тем разделов дисциплины	5
3.3.	Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля	6
3.4.	Название тем лекций и количество часов по семестрам учебной дисциплины (модуля)	6
3.5.	Название тем практических занятий и количество часов по семестрам учебной дисциплины (модуля)	6
3.6.	Лабораторный практикум	6
3.7.	Самостоятельная работа обучающегося	7
4.	Оценочные материалы для контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины (модуля)	7
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.	7
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	7
5.	Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины (модуля)	8
5.1.	Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения учебной дисциплины (модуля)	8
5.2.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения учебной дисциплины (модуля)	9
6.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине (модуля)	10
6.1.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине (модуля)	11
6.2.	Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы	12
6.3.	Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства	14

1. Пояснительная записка

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Молекулярные механизмы регуляции метаболизма в норме и патологии» относится к вариативной части (Б.1 В.15) Учебного плана ООП специальности 30.05.01 Медицинская биохимия.

Дисциплина изучается на 6 курсе в семестре В.

Цели изучения дисциплины: освоение системных знаний в области биохимии гормонов и других гуморальных регуляторов, механизмов клеточной сигнализации при реализации биохимических, физиологических, генетических и иммунологических процессов в норме и патологии, для формирования у обучающихся знаний, умений и навыков, необходимых для овладения компетенциями по специальности 30.05.01 Медицинская биохимия.

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, выработать стратегию действий	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	Знать: Теоретические и методологические основы молекулярных процессов <i>in vivo</i> , регуляции метаболизма, физико-химические основы функционирования живых систем, молекулярные механизмы патологических процессов, <i>in silico</i> моделирования белок-лигандных взаимодействий и каскадных процессов
	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: методами биофизических, биохимических, иммунологических, медико-генетических, инструментальных исследований; навыками критического анализа и оценки современных научных достижений
	УК-1.4. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и	

	междисциплинарного подходов	
ОПК-1. Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности	ОПК-.1.1 Применяет фундаментальные естественнонаучные знания для решения профессиональных задач. ОПК-.1.2. Применяет прикладные естественнонаучные знания для решения профессиональных задач	Знать: теоретические и методологические основы биохимии, физико-химические основы функционирования живых систем, молекулярные механизмы патологических процессов, <i>in silico</i> моделирования белок-лигандных взаимодействий и каскадных процессов
		Уметь: собирать, отбирать и использовать необходимые данные и эффективно применять количественные методы их анализа
		Владеть: методами биофизических, биохимических, иммунологических, медико-генетических, инструментальных исследований; навыками критического анализа и оценки современных научных достижений
ОПК-2. Способен выявлять и оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека, моделировать патологические состояния <i>in vitro</i> и <i>in vivo</i> при проведении биомедицинских исследований	ОПК-.2.3. Создает модели патологических состояний <i>in vivo</i> и <i>in vitro</i> .	Знать: теоретические и методологические основы молекулярных процессов <i>in vivo</i> , регуляции метаболизма, физико-химические основы функционирования живых систем, молекулярные механизмы патологических процессов, <i>in silico</i> моделирования белок-лигандных взаимодействий и каскадных процессов
		Уметь: собирать, отбирать и использовать необходимые данные и эффективно применять количественные методы их анализа
		Владеть: методами биофизических, биохимических, иммунологических, медико-генетических, инструментальных исследований; навыками критического анализа и оценки современных научных достижений

<p>ОПК-4. Способность определять стратегию и проблематику исследований, выбор оптимальных способов их решения, проводить системный анализ объектов исследования, отвечать за правильность и обоснованность выводов, внедрение полученных результатов в практическое здравоохранение</p>	<p>ОПК-4.1. Планирует научное исследование</p>	<p>Знать: теоретические и методологические основы молекулярных процессов <i>in vivo</i>, регуляции метаболизма, физико-химические основы функционирования живых систем, молекулярные механизмы патологических процессов, <i>in silico</i> моделирования белок-лигандных взаимодействий и каскадных процессов</p>
	<p>ОПК-4.2 Анализирует результаты научного исследования.</p>	<p>Уметь: собирать, отбирать и использовать необходимые данные и эффективно применять количественные методы их анализа</p>
	<p>ОПК-4.3 Формулирует выводы на основании результатов исследования с оценкой возможности внедрения полученных результатов в практическое здравоохранение</p>	<p>Владеть: методами биофизических, биохимических, иммунологических, медико-генетических, инструментальных исследований; навыками критического анализа и оценки современных научных достижений</p>
<p>ОПК-5 Способен к организации и осуществлению прикладных и практических проектов и иных мероприятий по изучению биохимических и физиологических процессов и явлений, происходящих в клетке человека.</p>	<p>ОПК-5.1 Определяет состояния, требующие срочного медицинского вмешательства</p>	<p>Знать: теоретические и методологические основы молекулярных процессов <i>in vivo</i>, регуляции метаболизма, физико-химические основы функционирования живых систем, молекулярные механизмы патологических процессов, <i>in silico</i> моделирования белок-лигандных взаимодействий и каскадных процессов</p>
		<p>Уметь: собирать, отбирать и использовать необходимые данные и эффективно применять количественные методы их анализа</p>
		<p>Владеть: методами биофизических, биохимических, иммунологических, медико-генетических, инструментальных исследований; навыками критического анализа и оценки современных научных достижений</p>

<p>ОПК-6. Способен обеспечивать информационно-технологическую поддержку в области здравоохранения; применять средства информационно-коммуникационных технологий и ресурсы биоинформатики в профессиональной деятельности; выполнять требования информационной безопасности</p>	<p>ОПК.-6.2. Осуществляет поиск информации с использованием информационно-коммуникационных технологий и ресурсов биоинформатики для решения задач профессиональной деятельности.</p>	<p>Знать: теоретические и методологические основы молекулярных процессов <i>in vivo</i>, регуляции метаболизма, физико-химические основы функционирования живых систем, молекулярные механизмы патологических процессов, <i>in silico</i> моделирования белок-лигандных взаимодействий и каскадных процессов</p> <p>Уметь: собирать, отбирать и использовать необходимые данные и эффективно применять количественные методы их анализа</p> <p>Владеть: методами биофизических, биохимических, иммунологических, медико-генетических, инструментальных исследований; навыками критического анализа и оценки современных научных достижений</p>

2. Требования к результатам освоения учебной дисциплины

2.1. Типы задач профессиональной деятельности

Задачи профессиональной деятельности, которые лежат в основе преподавания учебной дисциплины: медицинская, научно-производственная и проектная, научно-исследовательская.

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.	<p>УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</p>	<p>УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними УК-1.2. Определяет пробелы в информации, необходимо 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 содержание но аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов</p>	<p>А/01.7 Выполнение клинических лабораторных исследований А/03.7 Освоение и внедрение новых методов клинических лабораторных методов исследований и медицинского оборудования, предназначенного для их выполнения А/05.7 Организация деятельности находящегося в распоряжении медицинского персонала лаборатории</p>	<p>Работать на фотоэлектроколориметре, спектрофотометре, лабораторной центрифуге, термостате, хроматографе, др. аппаратуре.</p>	<p>Опрос-собеседование, ситуационные задачи, тесты.</p>
2.	<p>ОПК-1. Способен использо-</p>	<p>ОПК-.1.1 Применяет</p>	<p>А/01.7</p>	<p>Работать на фо-</p>	<p>Опрос-</p>

	<p>вать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности</p>	<p>фундаментальные естественнонаучные знания для решения профессиональных задач. ОПК-1.2. Применяет прикладные естественнонаучные знания для решения профессиональных задач</p>	<p>Выполнение клинических лабораторных исследований А/03.7 Освоение и внедрение новых методов клинических лабораторных методов исследований и медицинского оборудования, предназначенного для их выполнения А/05.7 Организация деятельности находящегося в распоряжении медицинского персонала лаборатории</p>	<p>тоэлектроколориметре, спектрофотометре, лабораторной центрифуге, термостате, хроматографе, др. аппаратуре.</p>	<p>собеседование, ситуационные задачи, тесты.</p>
3	<p>ОПК-2. Способен выявлять и оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека, моделировать патологические состояния <i>in vitro</i> и <i>in vivo</i> при проведении биомедицинских исследований</p>	<p>ОПК.-2.3. Создает модели патологических состояний <i>in vivo</i> и <i>in vitro</i>.</p>	<p>А/01.7 Выполнение клинических лабораторных исследований А/03.7 Освоение и внедрение новых методов клинических лабораторных методов исследований и медицинского оборудования, предназначенного для их выполнения А/05.7 Организация деятельности находящегося в распоряжении медицинского персонала ла-</p>	<p>Работать на фотоэлектроколориметре, спектрофотометре, лабораторной центрифуге, термостате, хроматографе, др. аппаратуре.</p>	<p>Опрос-собеседование, ситуационные задачи, тесты.</p>

			боратории		
4	ОПК-4. Способность определять стратегию и проблематику исследований, выбор оптимальных способов их решения, проводить системный анализ объектов исследования, отвечать за правильность и обоснованность выводов, внедрение полученных результатов в практическое здравоохранение	ОПК-4.1. Планирует научное исследование ОПК-4.2. Анализирует результаты научного исследования. ОПК-4.3. Формулирует выводы на основании результатов исследования с оценкой возможности внедрения полученных результатов в практическое здравоохранение	А/01.7 Выполнение клинических лабораторных исследований А/03.7 Освоение и внедрение новых методов клинических лабораторных методов исследований и медицинского оборудования, предназначенного для их выполнения А/05.7 Организация деятельности находящегося в распоряжении медицинского персонала лаборатории	Работать на фотоэлектроколориметре, спектрофотометре, лабораторной центрифуге, термостате, хроматографе, др. аппаратуре.	Опрос-собеседование, ситуационные задачи, тесты.
5	ОПК-5 Способен к организации и осуществлению прикладных и практических проектов и иных мероприятий по изучению биохимических и физиологических процессов и явлений, происходящих в клетке человека.	ОПК-5.1 Определяет состояния, требующие срочного медицинского вмешательства	А/01.7 Выполнение клинических лабораторных исследований А/03.7 Освоение и внедрение новых методов клинических лабораторных методов исследований и медицинского оборудования, предназначенного для их выполнения А/05.7 Организация деятельности находящегося в	Работать на фотоэлектроколориметре, спектрофотометре, лабораторной центрифуге, термостате, хроматографе, др. аппаратуре.	Опрос-собеседование, ситуационные задачи, тесты.

			распоряжении медицинского персонала ла- боратории		
6	ОПК-6. спосо- бен обеспечи- вать информа- ционно- технологиче- скую поддержку в области здра- воохранения; применять сред- ства информа- ционно- коммуникаци- онных техноло- гий и ресурсы биоинформатики в профессио- нальной дея- тельности; вы- полнять требо- вания информа- ционной без- опасности	ОПК.-6.2. Осущест- вляет поиск информации с использо- ванием ин- формацион- но- коммуника- ционных технологий и ресурсов биоинфор- матики для решения за- дач профес- сиональной деятельно- сти.	А/01.7 Выполнение клинических лабораторных исследований А/03.7 Освоение и внедрение но- вых методов клинических лабораторных методов иссле- дований и ме- дицинского оборудования, предназначен- ного для их выполнения А/05.7 Организация деятельности находящегося в распоряжении медицинского персонала ла- боратории	Работать на фо- тоэлектроколо- риметре, спек- трофотометре, лабораторной центрифуге, термостате, хро- матографе, др. аппаратуре.	Опрос- собеседование, ситуационные за- дачи, тесты.

3. Содержание рабочей программы

3.1 Объем учебной дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов/ зачетных единиц	Семестр
		В
1	2	3
Контактная работа (всего), в том числе:	120/3,33	120
Лекции (Л)	36/1	36
Практические занятия (ПЗ)	84/2,33	84
Самостоятельная работа обу- чающегося (СРО), в том числе:	60/1,67	60
<i>Подготовка к занятиям (ПЗ)</i>	20/0,55	20

Подготовка к текущему контролю (ПТК)		20/0,55	20
Подготовка к промежуточному контролю (ППК)		20/0,55	20
Вид промежуточной аттестации	Экзамен (Э)	36/1	36
ИТОГО: общая трудоемкость	часов	216	144
	зачетных единиц	6	4

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

№ п/п	Номер компетенции/ трудовой функции	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах (темы разделов)
1	2	3	4
1	УК-1 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4 ОПК-5 ОПК-6 (ТФ А/01.7 А/03.7 А/05.7)	Структура и принципы функционирования основных сигнальных систем клеток	Иерархия регуляторных систем. Система гуморальной координации функций организма. Метаботропные гормоны и гормоны, регулирующие клеточное деление и дифференцировку. Способы межклеточной сигнализации. Эндокринный, ауто-, пара-, юкста-, интра-, криптикринные типы сигнализации. Рецепторы – гормонвоспринимающие комплексы. Классификация по локализации и механизму действия. Кинетика связывания лигандов. Агонисты и антагонисты рецепторов. Десенситизация, даунрегуляция и деградация рецепторов. Суперсемейство стероидных рецепторов. Гормон-респонсивные элементы. Гормоны глюкокортикоидов и андрогенов, тиреоидные, ретиноидные и рецепторы витамина D ₃ , эстрогеновые и орфанные рецепторы. Рецепторы, сопряженные с ионными каналами, G-белками, каталитические и цитокиновые рецепторы. Принципы внутриклеточной сигнализации. Компоненты сигнальных путей. Мессенджеры, адаптерные, каркасные белки. ADAM, ГТФ-связывающие, Ras-, Raf-белки, киназы и фосфатазы. Вторичные мессенджеры - гидрофильные, гидрофобные, газы (NO, CO). Активные формы кислорода как вторичные мессенджеры. Циклазные системы передачи сигнала. Сигнальные механизмы, опосредуемые ионами кальция. MAP- и PI3- и киназные каскады. JAK-STAT-сигнальный путь
2	УК-1 ОПК-1	Дефекты трансдукции сигналов и	Сигнальные сети (взаимодействие сигнальных каскадов). Сигнальные пути как терапевтические ми-

№ п/п	Номер компетенции/ трудовой функции	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах (темы разделов)
1	2	3	4
	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-5 ОПК-6 (ТФ А/01.7 А/03.7, А/05.7)	патологические процессы	шени. Эйкозаноиды – молекулы аутокринной сигнализации. Факторы роста. Общая характеристика, классификация цитокинов, роль в воспалительном и иммунном ответе. Нарушение клеточной сигнализации и репродуктивная патология. Молекулярные механизмы формирования инсулинорезистентности. Апоптоз и онкологические, аутоиммунные и нейродегенеративные заболевания.
3	УК-1 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4 ОПК-5 ОПК-6 (ТФ А/01.7 А/03.7, А/05.7)	Современные методы исследования гормонов и регистрации сигнальных путей	Современные методы исследования гормонов и регистрации сигнальных путей Экспериментальные исследования белок-белковых взаимодействий и регистрации сигнальных путей. Методы и протоколы. In silico моделирование молекулярных взаимодействий.

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 студентов (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)
			Л	ПЗ	СРО	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	В	Структура и принципы функционирования основных сигнальных систем клеток	20	30	20	70	1-6 - письменное тестирование, устный опрос, контроль выполнения СРО 7 - компьютерное тестирование; решение ситуационных задач, контрольное занятие

2.	В	Дефекты трансдукции сигналов и патологические процессы	14	40	20	74	8-11- письменное тестирование, устный опрос, контроль выполнения СРО, решение ситуационных задач 12 - компьютерное тестирование, решение ситуационных задач, контрольное занятие
3.	В	Современные методы исследования гормонов и регистрации сигнальных путей	2	14	20	36	13-16 - письменное тестирование, устный опрос, контроль выполнения СРО 17 - компьютерное тестирование; решение ситуационных задач, контрольное занятие
		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 лекций учебной дисциплины	Семестры
		В
1.	Система гуморальной координации функций организма. Метаботропные гормоны и гормоны, регулирующие клеточное деление и дифференцировку.	2
2.	Способы межклеточной сигнализации. Эндокринный, ауто-, пара-, юкта-, интра-, криптокринные типы сигнализации.	2
3.	Рецепторы – гормон воспринимающие комплексы. Классификация по локализации и механизму действия. Кинетика связывания лигандов. Агонисты и антагонисты рецепторов. Десенситизация, даунрегуляция и деградация рецепторов	2
4.	Суперсемейство стероидных рецепторов. Гормон-респонсивные элементы. Гормоны глюкокортикоидов и андрогенов, тиреоидные, ретиноидные и рецепторы витамина D3, эстрогеновые и орфанные рецепторы.	2
5.	Рецепторы, сопряженные с ионными каналами, G-белками, каталитические и цитокиновые рецепторы	2
6.	Принципы внутриклеточной сигнализации. Компоненты сигнальных путей. Мессенджеры, адаптерные, каркасные белки. ADAM, ГТФ-связывающие, Ras-, Raf-белки, кина-	2

	зы и фосфатазы	
7.	Вторичные мессенджеры - гидрофильные, гидрофобные, газы (NO, CO).	2
8.	Активные формы кислорода как вторичные мессенджеры	2
9.	Циклазные системы передачи сигнала. Сигнальные механизмы, опосредуемые ионами кальция	2
10.	MAP- и PI3- и киназные каскады. JAK-STAT-сигнальный путь	2
11.	Сигнальные сети (взаимодействие сигнальных каскадов)	2
12.	Сигнальные пути как терапевтические мишени	2
13.	Эйкозаноиды – молекулы аутокринной сигнализации	2
14.	Факторы роста. Общая характеристика, классификация цитокинов, роль в воспалительном и иммунном ответе.	2
15.	Нарушение клеточной сигнализации и репродуктивная патология	2
16.	Молекулярные механизмы формирования инсулинорезистентности	2
17.	Апоптоз и онкологические, аутоиммунные и нейродегенеративные заболевания	2
18.	Современные методы исследования гормонов и сигнальных путей	2
	ИТОГО	36

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

№ п/ п	Название тем лабораторных занятий базовой части дисциплины по ФГОС ВО и формы контроля	Семестр
		В
1	2	3
1.	Иерархия регуляторных систем. Особенности гуморальной регуляции. Способы межклеточной сигнализации / письменное тестирование, устный опрос, проверка выполнения СРО	5
2.	Рецепторы гормонов. Классификация по локализации и механизму действия. Особенности рецепторов разных типов. Кинетика связывания лигандов. / письменное тестирование, устный опрос, проверка выполнения СРО	5

3.	Принципы внутриклеточной сигнализации. Компоненты сигнальных систем/ письменное тестирование, устный опрос, контроль выполнения СРО	5
4.	Вторичные мессенджеры / письменное тестирование, устный опрос, контроль выполнения СРО	5
5.	Основные сигнальные системы клеток / письменное тестирование, устный опрос, проверка выполнения СРО	5
6	Зачетное занятие по модулю «Структура и принципы функционирования основных сигнальных систем клеток»/ компьютерное тестирование, устный опрос, проверка выполнения СРО	5
7.	Взаимодействие сигнальных систем – сигнальные сети. Сигнальные системы как терапевтические мишени. / компьютерное тестирование, собеседование, проверка решения ситуационных задач.	5
8.	Эйкозаноиды/ письменное тестирование, устный опрос, контроль выполнения СРО	5
9.	Факторы роста и цитокины / письменное тестирование, устный опрос, проверка выполнения СРО	5
10.	Нарушения клеточной сигнализации и репродуктивная патология /письменное тестирование, устный опрос, проверка выполнения СРО, проверка решения ситуационных задач.	5
11.	Инсулинорезистентность/ письменное тестирование, устный опрос, проверка выполнения СРО	5
12.	Апоптоз / компьютерное тестирование, собеседование, проверка решения ситуационной задачи	5
13.	Сигнальные пути и онкогенез/ письменное тестирование, устный опрос, контроль выполнения СРО	5
14.	Контрольное занятие по модулю «Дефекты трансдукции сигнальных путей и патологические процессы»/ письменное тестирование, устный опрос, проверка выполнения СРО	5
15.	Современные методы исследования гормонов и регистрации сигнальных путей / письменное тестирование, устный опрос, проверка выполнения СРО	5
16.	Методы компьютерного моделирования белковых взаимодействий и регистрации сигнальных путей / письменное тестирование, устный опрос, проверка выполнения СРО	5
17.	Контрольное занятие по модулю «Современные методы исследования гормонов и регистрации сигнальных путей» / компьютерное тестирование, собеседование, проверка решения ситуационных задач	4

Итого	84
-------	----

3.7. Самостоятельная работа обучающегося

3.7.1. Виды СР (АУДИТОРНАЯ РАБОТА)

№ п/п	№ семестра	Тема СР	Виды СР	Всего часов
1	2	3	4	5
1.	В	Структура и принципы функционирования основных сигнальных систем клеток	выполнение индивидуальных и групповых заданий преподавателя; отработка практических навыков, решение практических заданий; разбор ситуационных задач; использование справочной литературы; чтение и анализ учебной литературы	20
2.	В	Дефекты трансдукции сигналов и патологические процессы	выполнение индивидуальных и групповых заданий преподавателя; отработка практических навыков, решение практических заданий; разбор ситуационных задач; использование справочной литературы; чтение и анализ учебной литературы	20
3.	В	Современные методы исследования гормонов и регистрации сигнальных путей	выполнение индивидуальных и групповых заданий преподавателя; отработка практических навыков, решение практических заданий; разбор ситуационных задач; использование справочной литературы; чтение и анализ учебной литературы	20
ИТОГО часов в семестре:				60

3.7.2. Примерная тематика контрольных вопросов

Семестр № В

1. Протеинкиназы и пртеинфосфатазы, липидные киназы и фосфатазы, ферменты с двойной специфичностью.
2. Каркасные белки и их роль в увеличении эффективности взаимодействий компонентов сигнальных путей.
3. Структура и общая характеристика тирозинкиназных рецепторов. MAP-киназный и PI3-киназный каскады.
4. Сигнальные пути, регулируемые инсулином.
5. Мессенджерные и цитотоксические эффекты оксида азота.
6. Орфанные рецепторы. Структура, функции.
7. Ras белок. Структура, ассоциация с мембраной. Механизм активации.
8. Ras-MAP-киназный сигнальный путь.
9. Строение эпидермального фактора роста (ЭФР). Процессы, регулируемые ЭФР.
10. Апоптоз – функциональная роль и механизмы.
11. Семейство каспаз, характеристика, механизм действия.
12. Сигнальные пути, опосредованные стероидными гормонами.
13. Классификация интерферонов. Структура интерфероновых рецепторов.

14. Сигнальные пути, опосредованные интерферонами.
15. JAK/STAT- сигнальные пути.
16. Строение и формы STAT-белков.
17. Характеристика и свойства фосфолипаз А2.
18. Строение инсулинового рецептора .Сигнальные пути, регулируемые инсулином.
19. Метаболизм арахидоновой кислоты – циклооксигеназный путь.
20. Метаболизм арахидоновой кислоты – липоксигеназный
21. Монооксид углерода – образование, мессенджерные функции.

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	Оценочные средства
				Форма
1	2	3	4	5
1.	В	ВК, ТК	Структура и принципы функционирования основных сигнальных систем клеток	Тесты Собеседование Билеты Ситуационные задачи Контроль выполнения СРО
2.	В	ВК, ТК	Дефекты трансдукции сигналов и патологические процессы	Тесты Собеседование Билеты Ситуационные задачи Контроль выполнения СРО
3.	В	ВК, ТК	Современные методы исследования гормонов и регистрации сигнальных путей	Тесты Собеседование Билеты Ситуационные задачи Контроль выполнения СРО

Входной контроль (ВК), текущий контроль (ТК), промежуточный контроль (ПК)

3.8.2. Примеры оценочных средств.

	При цитозольном механизме действия гормон-рецепторный комплекс: 1. связывается с ДНК с помощью цГМФ 2. действует только через цАМФ 3. меняет конформацию при взаимодействии с посредниками 4. гормон-рецепторный комплекс фосфорилирует протеинкиназу 5. при участии кислых белков хроматина присоединяется к ДНК	Проверяемые компетенции и трудовые функции: УК-1 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4 ОПК-5 ОПК-6 (ТФ А/01.7 А/03.7, А/05.7)
	При юкстакринном типе передачи сигнала гормона передается 1. соседней клетке через диффузию в межклеточное вещество 2. соседней клетке через непосредственный контакт плазматических мембран	УК-1 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4 ОПК-5 ОПК-6

для входного контроля (ВК)	3. самой клетке-продуценту гормона 4. дистантной клетке через секрецию в циркулирующие жидкости	(ТФ А/01.7 А/03.7, А/05.7)
	При аутокринном типе передачи сигнал гормона передается 1. соседней клетке через диффузию в межклеточное вещество 2. соседней клетке через непосредственный контакт плазматических мембран 3. самой клетке-продуценту гормона 4. дистантной клетке через секрецию в циркулирующие жидкости	УК-1 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4 ОПК-5 ОПК-6 (ТФ А/01.7 А/03.7, А/05.7)
	Лигандрегулируемыми транскрипционными факторами являются рецепторы 1. ретиноевой кислоты 2. эстрогенов 3. хорионического гонадотропина 4. тиреоидных гормонов	УК-1 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4 ОПК-5 ОПК-6 (ТФ А/01.7 А/03.7, А/05.7)
	Каталитическими рецепторами являются рецепторы 1. инсулина 2. глюкагона 3. эпидермального фактора роста 4. стероидных гормонов	УК-1 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4 ОПК-5 ОПК-6 (ТФ А/01.7 А/03.7, А/05.7)
для текущего контроля (ТК)	Гидрофильными мессенджерами не являются 1. цАМФ 2. цГМФ 3. ФИДФ 4. ДАГ	УК-1 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4 ОПК-5 ОПК-6 (ТФ А/01.7 А/03.7, А/05.7)
	К каталитическим рецепторам относятся 1. гуанилатциклазные 2. тирозинкиназные 3. серин/треонин киназные 4. цитокиновые	УК-1 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4 ОПК-5 ОПК-6 (ТФ А/01.7 А/03.7, А/05.7)
	Фосфатидилинозитол-3-киназа относится к семейству 1. тирозинкиназ 2. аденилатциклаз 3. протеинфосфатаз 4. липидных киназ	УК-1 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4 ОПК-5 ОПК-6 ПК-1 (ТФ А/01.7

		A/03.7, A/05.7)
	<p>Компонентами MAP-киназной сигнальной системы являются белки</p> <p>1.Ras 2.Raf 3.MAPKK 3.Tor 4. Jak</p>	<p>УК-1 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4 ОПК-5 ОПК-6 (ТФ А/01.7 А/03.7, А/05.7)</p>
	<p>Компонентами PI3-киназной сигнальной системы являются белки</p> <p>1.Ras 2.Raf 3.PI3K 3.Tor 4. Jak</p>	<p>УК-1 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4 ОПК-5 ОПК-6 (ТФ А/01.7 А/03.7, А/05.7)</p>
Для рубежного контроля (РК)	<p>Вопросы:</p> <p>1. Способы межклеточной сигнализации: эндокринная, паракринная, аутокринная, юкстакринная, криптикринная, интракринная, трансигнализация.</p> <p>2. Рецепторы стероидных гормонов. Типы и характеристика.</p> <p>3. Циклазные и кальций-опосредованные сигнальные пути</p>	<p>УК-1 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4 ОПК-5 ОПК-6 (ТФ А/01.7 А/03.7, А/05.7)</p>
для промежуточного контроля (ПК)	<p>Пример экзаменационного билета</p> <p>Дисциплина: Молекулярные механизмы регуляции метаболизма в норме и патологии Специальность: Медицинская биохимия Учебный год: 20__-20__</p> <p>Экзаменационный билет № 1 Экзаменационные вопросы:</p> <p>1. Рецепторы гормонов, классификация. Кинетика связывания лигандов. Зависимость скорости прохождения сигнала от константы диссоциации комплекса лиганд-рецептор.</p> <p>2. Рецептор и сигнал инсулина. PI3, MAP-киназный, SAP/Cb1 и JAK-каскад. Рецепторные, пре- и пострецепторные механизмы развития инсулинорезистентности.</p> <p>3. Характеристика методов исследования белок-белковых взаимодействий: иммунофлуоресцентные методы, афинная хроматография и масс-спектрометрия, in silico-моделирование молекулярных взаимодействий (докинг анализ).</p>	<p>УК-1 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4 ОПК-5 ОПК-6 ПК-1 (ТФ А/01.7 А/03.7, А/05.7)</p>

4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотношенных 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 пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению</p> <p>УК-1.3. Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников</p> <p>УК-1.4. Разрабатывает и содержательно аргументирует</p>	<p>Знать: Теоретические и методологические основы молекулярных процессов <i>in vivo</i>, физико-химические основы функционирования живых систем, молекулярные механизмы патологических процессов, <i>in silico</i> моделирования белок-лигандных взаимодействий и каскадных процессов</p> <p>Уметь: собирать, отбирать и использовать необходимые данные и эффективно применять количественные методы их анализа</p> <p>Владеть: методами биофизических, биохимических, иммуно-</p>	<p>Не знает: Теоретические и методологические основы молекулярных процессов <i>in vivo</i>, физико-химические основы функционирования живых систем, молекулярные механизмы патологических процессов, <i>in silico</i> моделирования белок-лигандных взаимодействий и каскадных процессов</p> <p>Не умеет: собирать, отбирать и использовать необходимые данные и эффективно применять количественные методы их анализа</p> <p>Не владеет: методами биофизических, биохимических, иммунологических, медико-генетических,</p>	<p>Имеет посредственные знания о физико-химических основах функционирования живых систем, молекулярных механизмах патологических процессов, <i>in silico</i> моделирования белок-лигандных взаимодействий и каскадных процессов.</p> <p>Посредственно умеет отбирать и использовать необходимые данные и эффективно применять количественные методы их анализа.</p> <p>Посредственно владеет ме-</p>	<p>Имеет хорошие знания о физико-химических основах функционирования живых систем, молекулярных механизмах патологических процессов, <i>in silico</i> моделирования белок-лигандных взаимодействий и каскадных процессов.</p> <p>Хорошо умеет отбирать и использовать необходимые данные и эффективно</p>	<p>Имеет отличные знания о физико-химических основах функционирования живых систем, молекулярных механизмах патологических процессов, <i>in silico</i> моделирования белок-лигандных взаимодействий и каскадных процессов.</p> <p>Отлично умеет отбирать и использовать необходимые данные и эффективно применять количественные методы их анализа.</p>

<p>стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов</p>	<p>логических, медико-генетических, инструментальных исследований; навыками критического анализа и оценки современных научных достижений</p>	<p>инструментальных исследований; навыками критического анализа и оценки современных научных достижений</p>	<p>тодами биофизических, биохимических, иммунологических, медико-генетических, инструментальных исследований; навыками критического анализа и оценки современных научных достижений</p>	<p>применять количественные методы их анализа. Хорошо владеет методами биофизических, биохимических, иммунологических, медико-генетических, инструментальных исследований; навыками критического анализа и оценки современных научных достижений</p>	<p>Отлично владеет методами биофизических, биохимических, иммунологических, медико-генетических, инструментальных исследований; навыками критического анализа и оценки современных научных достижений</p>
<p>ОПК-.1.1 Применяет фундаментальные естественнонаучные знания для решения профессиональных задач. ОПК-.1.2. Применяет прикладные естественно-научные знания для решения</p>	<p>Знать: строение и свойства основных классов биологически активных веществ, химико-биологическую сущность процессов, протекающих в живой материи, основные метаболические пути превращений и их</p>	<p><u>Не владеет достаточными знаниями</u> о химическом составе организмов, обмене веществ и химических процессах, лежащих в основе жизнедеятельности. <u>В большинстве случаев не способен</u> определять основные биохимические пока-</p>	<p><u>Допускает ошибки</u> в определении биологической роли биологически важных соединений и воспроизведении основных путей обмена вещества энергии и описании механизмов их регуля-</p>	<p>В большинстве случаев способен охарактеризовать особенности строения, биологическую роль биогенных соединений, основные пути обмена ве-</p>	<p><u>Свободно и уверенно оперирует</u> биохимическими терминами и понятиями, отлично владеет навыками сбора, анализа и синтеза информации. <u>Знает основные методы</u></p>

<p>профессиональных задач</p>	<p>регуляцию</p> <p>Уметь: использовать основные физико-химические понятия, законы и методы решения профессиональных задач;</p> <p>Владеть: Навыками работы на фотоэлектродиметре, центрифуге, песчаной и водяной банях, рН метре, использование термостата.</p>	<p>затели в биосредах организма и интерпретировать отклонения от нормы</p> <p>Не владеет навыками работы на фотоэлектродиметре, центрифуге, песчаной и водяной банях, рН метре, использование термостата</p>	<p>ции.</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 фотоэлектродиметре, центрифуге, песчаной и водяной банях, рН метре, использование термостата.</p>	<p>ществ и химические основы функционирования организма, основные каскадные механизмы сигнальных путей регуляции обмена веществ.</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</p> <p>Хорошо владеет: навыками работы на фотоэлектродиметре</p>	<p>физико-химического и биохимического анализа и владеет навыками работы с биохимическим оборудованием для определения основных биохимических показателей и 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>
-------------------------------	--	---	--	--	---

				лориметре, центрифуге, песчаной и водяной банях, рН метре, использование термостата.	
ОПК.-2.3. Создает модели патологических состояний <i>in vivo</i> и <i>in vitro</i> .	<p>Знать: теоретические и методологические основы молекулярных процессов <i>in vivo</i>, физико-химические основы функционирования живых систем, молекулярные механизмы патологических процессов, <i>in silico</i> моделирования белок-лигандных взаимодействий и каскадных процессов</p> <p>Уметь: собирать, отбирать и использовать необходимые данные и эффективно применять количественные методы их анализа</p> <p>Владеть: методами биологических, биохимических, иммунологических,</p>	<p><u>Не владеет достаточными знаниями</u> физико-химические основы функционирования живых систем, молекулярные механизмы патологических процессов, <i>in silico</i> моделирования белок-лигандных взаимодействий и каскадных процессов</p> <p><u>В большинстве случаев не способен</u> собирать, отбирать и использовать необходимые данные и эффективно применять количественные методы их анализа.</p> <p>Не владеет: методами биологических, биохимических, иммунологических, медико-генетических, инструментальных исследований; навыками критиче-</p>	<p><u>Допускает ошибки</u> в описании физико-химических основ функционирования живых систем, молекулярных механизмов патологических процессов, <i>in silico</i> моделирования белок-лигандных взаимодействий</p> <p><u>Способен правильно определить</u> лишь основные биохимические показатели, знает основные биохимические константы организма, <u>допускает ошибки</u> в <u>интерпретации отклонений</u>, владеет навыками решения типовых задач</p>	<p>В большинстве случаев способен охарактеризовать основы биохимии, физико-химические основы функционирования живых систем, молекулярные механизмы патологических процессов, <i>in silico</i> моделирования белок-лигандных взаимодействий и каскадных процессов</p> <p><u>Допускает единичные ошибки</u></p>	<p><u>Свободно и уверенно оперирует</u> биохимическими терминами и понятиями, отлично знает основы функционирования живых систем, молекулярные механизмы патологических процессов, <i>in silico</i> моделирования белок-лигандных взаимодействий <u>отлично владеет</u> навыками сбора, анализа и синтеза информации. <u>Знает основные методы</u> физико-химического и</p>

	<p>медико-генетических, инструментальных исследований; навыками критического анализа и оценки современных научных достижений</p>	<p>ского анализа и оценки современных научных достижений</p>	<p>Слабо владеет: методами биофизических, биохимических, иммунологических, медико-генетических, инструментальных исследований; навыками критического анализа и оценки современных научных достижений.</p>	<p>при отборе и использовании необходимых данных и применении количественных методов их анализа <u>В некоторых случаях</u> <u>испытывает сложности</u> при объяснении отклонений биохимических тестов от нормы. Хорошо владеет: методами биофизических, биохимических, иммунологических, медико-генетических, инструментальных исследований; навыками критического анализа и оценки современных научных достижений.</p>	<p>биохимического анализа и <u>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>ОПК-4.1. Планирует научное исследование</p> <p>ОПК-4.2. Анализирует результаты научного исследования.</p> <p>ОПК-4.3. Формулирует выводы на основании результатов исследования с оценкой возможности внедрения полученных результатов в практическое здравоохранение</p>	<p>Знать: теоретические и методологические основы молекулярных процессов <i>in vivo</i>, физико-химические основы функционирования живых систем, молекулярные механизмы патологических процессов, <i>in silico</i> моделирования белок-лигандных взаимодействий и каскадных процессов</p> <p>Уметь: собирать, отбирать и использовать необходимые данные и эффективно применять количественные методы их анализа</p> <p>Владеть: методами биофизических, биохимических, иммунологических, медико-генетических, инструментальных исследований; навыками критического анализа и оценки современных научных достижений</p>	<p>Не знает: теоретические и методологические основы молекулярных процессов <i>in vivo</i>, физико-химические основы функционирования живых систем, молекулярные механизмы патологических процессов, <i>in silico</i> моделирования белок-лигандных взаимодействий и каскадных процессов</p> <p>Не умеет: собирать, отбирать и использовать необходимые данные и эффективно применять количественные методы их анализа</p> <p>Не владеет: методами биофизических, биохимических, иммунологических, медико-генетических, инструментальных исследований; навыками критического анализа и оценки современных научных достижений</p>	<p>Имеет посредственные знания теоретических и методологических основ молекулярных процессов <i>in vivo</i>, физико-химические основы функционирования живых систем, молекулярные механизмы патологических процессов, <i>in silico</i> моделирования белок-лигандных взаимодействий и каскадных процессов</p> <p>В большинстве случаев умеет собирать, отбирать и использовать необходимые данные и эффективно применять количественные методы их анализа</p> <p>Слабо владеет: методами биофизических, биохимических, иммунологических, медико-</p>	<p>Имеет хорошие знания теоретических и методологических основ молекулярных процессов <i>in vivo</i>, физико-химические основы функционирования живых систем, молекулярные механизмы патологических процессов, <i>in silico</i> моделирования белок-лигандных взаимодействий и каскадных процессов</p> <p>Хорошо умеет: собирать, отбирать и использовать необходимые данные и эффективно применять количе-</p>	<p><u>Свободно и уверенно оперирует знаниями</u> о теоретических и методологических основах молекулярных процессов <i>in vivo</i>, физико-химических основах функционирования живых систем, молекулярных механизмах патологических процессов, <i>in silico</i> моделирования белок-лигандных взаимодействий и каскадных процессов.</p> <p>Отлично умеет: собирать, отбирать и использовать необходимые данные и эффективно применять количественные методы их анализа</p> <p>Отлично</p>
---	--	---	--	---	--

	ний		<p>генетических, инструментальных исследований; навыками критического анализа и оценки современных научных достижений</p>	<p>ственные методы их анализа Хорошо владеет: методами биофизических, биохимических, иммунологических, медико-генетических, инструментальных исследований; навыками критического анализа и оценки современных научных достижений</p>	<p>владеет: методами биофизических, биохимических, иммунологических, медико-генетических, инструментальных исследований; навыками критического анализа и оценки современных научных достижений 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.-5.1 Определяет состояния, требующие срочного медицинского вмешательства</p>	<p>Знать: теоретические и методологические основы молекулярных процессов <i>in vivo</i>, физико-химические основы функционирования живых систем, молекулярные механизмы патологических процессов, <i>in silico</i> моделирования белок-лигандных взаимодействий и каскадных процессов Уметь: собирать, отбирать и использовать необходимые данные и эффективно применять количественные методы их анализа Владеть: методами биофизических, биохимических, иммунологических, медико-генетических, инструментальных исследований; навыками критического анализа и оценки современных научных достижений</p>	<p>Не знает: теоретические и методологические основы молекулярных процессов <i>in vivo</i>, физико-химические основы функционирования живых систем, молекулярные механизмы патологических процессов, <i>in silico</i> моделирования белок-лигандных взаимодействий и каскадных процессов Не умеет: собирать, отбирать и использовать необходимые данные и эффективно применять количественные методы их анализа Не владеет: методами биофизических, биохимических, иммунологических, медико-генетических, инструментальных исследований; навыками критического анализа и оценки современных научных достижений</p>	<p>Имеет посредственные знания теоретических и методологических основ молекулярных процессов <i>in vivo</i>, физико-химические основы функционирования живых систем, молекулярные механизмы патологических процессов, <i>in silico</i> моделирования белок-лигандных взаимодействий и каскадных процессов В большинстве случаев умеет собирать, отбирать и использовать необходимые данные и эффективно применять количественные методы их анализа Слабо владеет: методами биофизических, биохимических, иммунологических, медико-</p>	<p>Имеет хорошие знания теоретических и методологических основ молекулярных процессов <i>in vivo</i>, физико-химические основы функционирования живых систем, молекулярные механизмы патологических процессов, <i>in silico</i> моделирования белок-лигандных взаимодействий и каскадных процессов Хорошо умеет: собирать, отбирать и использовать необходимые данные и эффективно применять количе-</p>	<p><u>Свободно и уверенно оперирует знаниями</u> о теоретических и методологических основах молекулярных процессов <i>in vivo</i>, физико-химических основах функционирования живых систем, молекулярных механизмах патологических процессов, <i>in silico</i> моделирования белок-лигандных взаимодействий и каскадных процессов. Отлично умеет: собирать, отбирать и использовать необходимые данные и эффективно применять количественные методы их анализа Отлично</p>
---	--	---	--	--	--

	ний		<p>генетических, инструментальных исследований; навыками критического анализа и оценки современных научных достижений</p>	<p>ственные методы их анализа Хорошо владеет: методами биофизических, биохимических, иммунологических, медико-генетических, инструментальных исследований; навыками критического анализа и оценки современных научных достижений</p>	<p>владеет: методами биофизических, биохимических, иммунологических, медико-генетических, инструментальных исследований; навыками критического анализа и оценки современных научных достижений 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.-6.2. Осуществляет поиск информации с использованием информационно-коммуникационных технологий и ресурсов биоинформатики для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Знать: теоретические и методологические основы молекулярных процессов <i>in vivo</i>, физико-химические основы функционирования живых систем, молекулярные механизмы патологических процессов, <i>in silico</i> моделирования белок-лигандных взаимодействий и каскадных процессов Уметь: собирать, отбирать и использовать необходимые данные и эффективно применять количественные методы их анализа Владеть: методами биофизических, биохимических, иммунологических, медико-генетических, инструментальных исследований; навыками критического анализа и оценки современных научных достижений</p>	<p>Не знает: теоретические и методологические основы молекулярных процессов <i>in vivo</i>, физико-химические основы функционирования живых систем, молекулярные механизмы патологических процессов, <i>in silico</i> моделирования белок-лигандных взаимодействий и каскадных процессов Не умеет: собирать, отбирать и использовать необходимые данные и эффективно применять количественные методы их анализа Не владеет: методами биофизических, биохимических, иммунологических, медико-генетических, инструментальных исследований; навыками критического анализа и оценки современных научных достижений</p>	<p>Имеет посредственные знания теоретических и методологических основ молекулярных процессов <i>in vivo</i>, физико-химические основы функционирования живых систем, молекулярные механизмы патологических процессов, <i>in silico</i> моделирования белок-лигандных взаимодействий и каскадных процессов В большинстве случаев умеет собирать, отбирать и использовать необходимые данные и эффективно применять количественные методы их анализа Слабо владеет: методами биофизических, биохимических, иммунологических, меди-</p>	<p>Имеет хорошие знания теоретических и методологических основ молекулярных процессов <i>in vivo</i>, физико-химические основы функционирования живых систем, молекулярные механизмы патологических процессов, <i>in silico</i> моделирования белок-лигандных взаимодействий и каскадных процессов Хорошо умеет: собирать, отбирать и использовать необходимые данные и эффективно применять количе-</p>	<p><u>Свободно и уверенно оперирует знаниями</u> о теоретических и методологических основах молекулярных процессов <i>in vivo</i>, физико-химических основах функционирования живых систем, молекулярных механизмах патологических процессов, <i>in silico</i> моделирования белок-лигандных взаимодействий и каскадных процессов. Отлично умеет: собирать, отбирать и использовать необходимые данные и эффективно применять количественные методы их анализа Отлично</p>
---	--	---	--	---	--

	ний		генетических, инструментальных исследований; навыками критического анализа и оценки современных научных достижений	ственные методы их анализа Хорошо владеет: методами биофизических, биохимических, иммунологических, медико-генетических, инструментальных исследований; навыками критического анализа и оценки современных научных достижений	владеет: методами биофизических, биохимических, иммунологических, медико-генетических, инструментальных исследований; навыками критического анализа и оценки современных научных достижений Знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы.
--	-----	--	--	---	---

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
<p>УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</p> <p>УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними</p> <p>УК-1.2. Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению</p> <p>УК-1.3. Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников</p> <p>УК-1.4. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов</p>	<p>Знать: Теоретические и методологические основы молекулярных процессов <i>in vivo</i>, физико-химические основы функционирования живых систем, молекулярные механизмы патологических процессов, <i>in silico</i> моделирования белок-лигандных взаимодействий и каскадных процессов</p> <p>Уметь: собирать, отбирать и использовать необходимые данные и эффективно применять количественные методы их анализа</p> <p>Владеть: методами биофизических, биохимических, иммунологических, медико-генетических, инструментальных исследований; навыками критического анализа и оценки современных научных достижений</p>	<p>Тестовые задания Контрольные вопросы Ситуационные задачи</p> <p>Тестовые задания Контрольные вопросы Ситуационные задачи</p> <p>Тестовые задания Контрольные вопросы Ситуационные задачи</p>
<p>ОПК-.1.1 Применяет фундаментальные естественнонаучные знания для решения профессиональных задач.</p> <p>ОПК-.1.2. Применяет прикладные естественнонаучные знания для решения профессиональных задач</p>	<p>Знать: строение и свойства основных классов биологически активных веществ, химико-биологическую сущность процессов, протекающих в живой материи, основные метаболические пути превращений и их регуляцию</p> <p>Уметь: использовать основные физико-химические понятия, законы и методы решения профессиональных задач;</p> <p>Владеть: Навыками работы на фотоэлектроролориметре,</p>	<p>Тестовые задания Контрольные вопросы Ситуационные задачи</p> <p>Тестовые задания Контрольные вопросы Ситуационные задачи</p> <p>Тестовые задания Контрольные вопросы</p>

	центрифуге, песчаной и водной банях, рН метре, использование термостата	Ситуационные задачи
ОПК.-2.3. Создает модели патологических состояний <i>in vivo</i> и <i>in vitro</i> .	Знать: теоретические и методологические основы молекулярных процессов <i>in vivo</i> , физико-химические основы функционирования живых систем, молекулярные механизмы патологических процессов, <i>in silico</i> моделирования белок-лигандных взаимодействий и каскадных процессов	Тестовые задания Контрольные вопросы Ситуационные задачи
	Уметь: собирать, отбирать и использовать необходимые данные и эффективно применять количественные методы их анализа	Тестовые задания Контрольные вопросы Ситуационные задачи
	Владеть: методами биофизических, биохимических, иммунологических, медико-генетических, инструментальных исследований; навыками критического анализа и оценки современных научных достижений	Тестовые задания Контрольные вопросы Ситуационные задачи
ОПК.-4.1. Планирует научное исследование ОПК.-4.2. Анализирует результаты научного исследования. ОПК.-4.3. Формулирует выводы на основании результатов исследования с оценкой возможности внедрения полученных результатов в практическое здравоохранение	Знать: теоретические и методологические основы молекулярных процессов <i>in vivo</i> , физико-химические основы функционирования живых систем, молекулярные механизмы патологических процессов, <i>in silico</i> моделирования белок-лигандных взаимодействий и каскадных процессов	Тестовые задания Контрольные вопросы Ситуационные задачи
	Уметь: собирать, отбирать и использовать необходимые данные и эффективно применять количественные методы их анализа	Тестовые задания Контрольные вопросы Ситуационные задачи
	Владеть: методами биофизических, биохимических,	Тестовые задания Контрольные вопросы



	иммунологических, медико-генетических, инструментальных исследований; навыками критического анализа и оценки современных научных достижений	Ситуационные задачи
ОПК.-5.1 Определяет состояния, требующие срочного медицинского вмешательства	Знать: теоретические и методологические основы молекулярных процессов <i>in vivo</i> , физико-химические основы функционирования живых систем, молекулярные механизмы патологических процессов, <i>in silico</i> моделирования белок-лигандных взаимодействий и каскадных процессов	Тестовые задания Контрольные вопросы Ситуационные задачи
	Уметь: собирать, отбирать и использовать необходимые данные и эффективно применять количественные методы их анализа	Тестовые задания Контрольные вопросы Ситуационные задачи
	Владеть: методами биофизических, биохимических, иммунологических, медико-генетических, инструментальных исследований; навыками критического анализа и оценки современных научных достижений	Тестовые задания Контрольные вопросы Ситуационные задачи
ОПК.-6.2. Осуществляет поиск информации с использованием информационно-коммуникационных технологий и ресурсов биоинформатики для решения задач профессиональной деятельности	Знать: теоретические и методологические основы молекулярных процессов <i>in vivo</i> , физико-химические основы функционирования живых систем, молекулярные механизмы патологических процессов, <i>in silico</i> моделирования белок-лигандных взаимодействий и каскадных процессов	Тестовые задания Контрольные вопросы Ситуационные задачи
	Уметь: собирать, отбирать и использовать необходимые данные и эффективно применять количественные ме-	Тестовые задания Контрольные вопросы Ситуационные задачи

	тоды их анализа	
	Владеть: методами биофизических, биохимических, иммунологических, медико-генетических, инструментальных исследований; навыками критического анализа и оценки современных научных достижений	Тестовые задания Контрольные вопросы Ситуационные задачи

5. Учебно-методическое обеспечение учебной дисциплины (модуля)

5.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения учебной дисциплины (модуля)

	Основная литература	
1	Биологическая химия [Текст] : учебник / С. Е. Северин [и др.]. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : МИА, 2015. - 495,[1] с. : ил.	1096
2	Северин, Е. С. Биохимия : учебник / под ред. Е. С. Северина. - 5-е изд., испр. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 768 с. - ISBN 978-5-9704-3312-6. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970433126.html (дата обращения: 22.11.2022).	Неограниченный доступ
3	Спирина Л. В. Медицинская биохимия: биохимия злокачественного роста : Избранные лекции / Л. В. Спирина, Н. В. Юнусова, В. Ю. Серебров. - Томск : Издательство СибГМУ, 2021. - 145 с. - Текст : электронный // ЭБС "Букап" : [сайт]. - URL : https://www.books-up.ru/ru/book/medicinskaya-biohimiya-biohimiya-zlokachestvennogo-rosta-12564933/ (дата обращения: 22.11.2022).	Неограниченный доступ
	Дополнительная литература	
1	Медицинская биохимия: патохимия, диагностика. Интегративная биохимия. Регуляция метаболизма : практикум / Г. А. Суханова, Л. В. Спирина, Д. И. Кузьменко, В. Ю. Серебров. - Томск : Издательство СибГМУ, 2018. - 112 с. - Текст : электронный // ЭБС "Букап" : [сайт]. - URL : https://www.books-up.ru/ru/book/medicinskaya-biohimiya-patohimiya-diagnostika-integrativnaya-biohimiya-regulyaciya-metabolizma-7653002/ (дата обращения: 22.11.2022).	Неограниченный доступ
2	Медицинская биохимия: принципы измерительных технологий в биохимии : учебное пособие / В. Ю. Серебров, Г. А. Суханова, Л. В. Спирина и др. - Томск : Издательство СибГМУ, 2018. - 133 с. - Текст : электронный // ЭБС "Букап" : [сайт]. - URL : https://www.books-up.ru/ru/book/medicinskaya-biohimiya-principy-izmeritelnyh-tehnologij-v-biohimii-7653211/ (дата обращения: 22.11.2022).	Неограниченный доступ
3	Северин, С. Е. Биологическая химия с упражнениями и задачами / под ред. С. Е. Северина - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 624 с. - ISBN 978-5-9704-3027-9. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970430279.html (дата обращения: 22.11.2022).	Неограниченный доступ
4	Губарева, А. Е. Биологическая химия. Ситуационные задачи и тесты : учеб. пособие / А. Е. Губарева [и др.] ; под ред. А. Е. Губаревой. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 528 с. - ISBN 978-5-9704-3561-8. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970435618.html (дата обращения: 22.11.2022).	Неограниченный доступ
5	Биологическая химия: рук-во: в 2-х ч. / ГОУ ВПО "Баш. гос. мед. ун-т Росздрава" ; авт. коллектив: Ф. Х. Камилов, Ш. Н. Галимов, Н. Т. Карягина [и др.]. - Уфа, 2010. - Ч. 1. - 176 с.	780

6	Биологическая химия: рук-во: в 2-х ч. / ГОУ ВПО "Баш. гос. мед. ун-т Росздрава"; авт. коллектив: Ф. Х. Камилов, Ш. Н. Галимов, Н. Т. Карягина [и др.]. - Уфа, 2010. - Ч. 2. - 173 с.	769
7	Биологическая химия [Электронный ресурс] : рук-во: в 2-х ч. / ГОУ ВПО БГМУ ; сост. Ф. Х. Камилов [и др.]. - Электрон. текстовые дан. - Уфа, 2010. - Текст: электронный // БД «Электронная учебная библиотека». – URL: http://library.bashgmu.ru/elibdoc/elib318.doc .	Неограниченный доступ
8	Биохимический практикум [Текст] / ГБОУ ВПО "Баш. гос. мед. ун-т" МЗ РФ; сост. Ф. Х. Камилов [и др.]. – Уфа, 2014.- Ч. 1 / сост. Ф. Х. Камилов [и др.]. - 162 с.	1101
9	Ершов, Ю. А. Основы молекулярной диагностики. Метабономика : учебник / Ершов Ю. А. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 336 с. - ISBN 978-5-9704-3723-0. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970437230.html (дата обращения: 22.11.2022). 	Неограниченный доступ
10	Ткачук, В. А. Клиническая биохимия : учебное пособие / Под ред. В. А. Ткачука - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2008. - 264 с. - ISBN 978-5-9704-0733-2. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970407332.html (дата обращения: 22.11.2022). 	Неограниченный доступ
11	Учебно-методическое пособие для внеаудиторной самостоятельной работы по биологической химии [Текст] : в 2-х ч. / ФГБОУ ВО "Баш. гос. мед. ун-т" МЗ РФ; сост. Ф. Х. Камилов. – Уфа, 2016.- Ч. 1 / сост. Ф. Х. Камилов [и др.]. - 149 с	480
12	Учебно-методическое пособие для внеаудиторной самостоятельной работы по биологической химии [Электронный ресурс] : в 2-х ч. -Ч. 1 / ФГБОУ ВО "Баш. гос. мед. ун-т" МЗ РФ; сост. Ф. Х. Камилов. - Электрон. текстовые дан. / сост. Ф. Х. Камилов [и др.]. - Уфа, 2016. Текст: электронный // БД «Электронная учебная библиотека». – URL: http://library.bashgmu.ru/elibdoc/elib629.pdf.	Неограниченный доступ
13	Учебно-методическое пособие для внеаудиторной самостоятельной работы по биологической химии [Текст] : в 2-х ч. / ФГБОУ ВО "Баш. гос. мед. ун-т" МЗ РФ; сост. Ф. Х. Камилов. - Уфа, 2016. - Ч. 2 / сост. Ф. Х. Камилов [и др.]. - 119 с.	480
14	Учебно-методическое пособие для внеаудиторной самостоятельной работы по биологической химии [Текст] : в 2-х ч -Ч. 2. / ФГБОУ ВО "Баш. гос. мед. ун-т" МЗ РФ; сост. Ф. Х. Камилов. - Электрон. текстовые дан. - Уфа, 2016. - / сост. Ф. Х. Камилов [и др.]. - Текст: электронный // БД «Электронная учебная библиотека». – URL: http://library.bashgmu.ru/elibdoc/elib630.pdf.	Неограниченный доступ
15	Электронно-библиотечная система «Консультант студента» для ВПО	www.studmedlib.ru
16	База данных «Электронная учебная библиотека»	http://library.bashgmu.ru
17	Электронно-библиотечная система «Лань»	http://e.lanbook.com

5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения учебной дисциплины (модуля) (дополнить свое при необходимости)

1. <https://www.medicinform.net/> (Медицинская информационная сеть)
2. <https://www.studentlibrary.ru/> (Консультант студента)

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

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

Использование лабораторий, учебных комнат для работы студентов, лабораторного и инструментального оборудования: реактивов, наборов реагентов, пипеток, пробирок, колбочек, цилиндров, воронок, бюреток, мерной стеклянной посуды, аппаратуры, фарфоровых чашек со ступками, гомогенизаторов, весов торсионных, весов аналитических, дозаторов с переменным объемом, термостатов, сушильных шкафов, рН-метров, центрифуг, фотоэлектроколориметров, холодильников.

Мультимедийный комплекс (ноутбук, проектор, экран), телевизор, видеокамера, слайдоскоп, видеоманитофон, ПК, видео- и DVD проигрыватели, мониторы. Наборы слайдов, таблиц/мультимедийных наглядных материалов по различным разделам дисциплины. Видеофильмы. Ситуационные задачи, тестовые задания по изучаемым темам. Интерактивная доска. Доски.

Таблица

№ п/п	Наименование вида образования, уровня образования, профессии, специальности, направления подготовки (для профессионального образования), под-вида дополнительного образования	Наименование объекта, подтверждающего наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования	Адрес (местоположение) объекта, подтверждающего наличие материально-технического обеспечения, (с указанием номера такого объекта в соответствии с документами по технической инвентаризации)
1	2	3	4
1	Высшее, специальность, <i>30.05.01</i> <i>Медицинская биохимия</i>	Учебный корпус № 7 ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России, кафедра биологической химии: Учебная аудитория № 222 для самостоятельной работы обучающихся, учебные аудитории № 239,240, 242, 244, 246,247,248,252 для проведения практических занятий, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной атте-	450008, Республика Башкортостан, г. Уфа, Кировский р-н, ул. Пушкина, д. 96, корп. 98. Этаж 2. Учебные аудитории № 222, 239,240, 242, 244, 246,247,248,252

		<p>станции. Для чтения лекций, учебный корпус №1 актовый зал; учебный корпус №2 338 аудитория; учебный корпус №7 корпус 447 аудитория Оборудование: учебная мебель на 25 рабочих мест, рабочее место преподавателя (стол, стул), доска учебная меловая, компьютер, мультимедийный проектор, экран, стенды с учебно-методическими материалами, демонстрационный и справочный материал</p>	
--	--	--	--

6.2. Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы

1. <http://www.pubmedcentral.nih.gov> - U.S. National Institutes of Health (NIH). Свободный цифровой архив журнальных публикаций по результатам биомедицинских научных исследований.
2. <http://medbiol.ru> - Сайт для образовательных и научных целей.
3. <http://www.biochemistry.org> - Сайт Международного биохимического общества (The International Biochemical Society).
4. <http://www.clinchem.org> - Сайт журнала Clinical Chemistry. Орган Американской ассоциации клинической химии - The American Association for Clinical Chemistry (AACC). (Международное общество, объединяющее специалистов в области медицины, в сферу профессиональных интересов которых входят: клиническая химия, клиническая лабораторная наука и лабораторная медицина).
5. <http://biomolecula.ru/> - биомолекула - сайт, посвящённый молекулярным основам современной биологии и практическим применениям научных достижений в медицине и биотехнологии.
6. <https://www.merlot.org/merlot/index.htm> - MERLOT - Multimedia Educational Resource for Learning and Online Teaching.
7. www.elibrary.ru - национальная библиографическая база данных научного цитирования (профессиональная база данных)
8. www.scopus.com - крупнейшая в мире единая реферативная база данных (профессиональная база данных)
9. www.pubmed.com - англоязычная текстовая база данных медицинских и биологических публикаций (профессиональная база данных).

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

№ п/п	Наименование	Описание	Кол-во	Поставщик	Где установлено
1.	Права на программу для ЭВМ корпоративная лицензия на специальный набор программных продуктов Microsoft Desktop School ALNG LicSAPk OLVS E 1Y AcademicEdition Enterprise	Операционная система Microsoft Windows + офисный пакет Microsoft Office	200	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедры и подразделения Университета
2.	Права на программу для ЭВМ набор веб-сервисов, предоставляющих доступ к различным программам и услугам на основе платформы Microsoft Office для образования Microsoft Office 365 A5 for faculty - Annually	Организация ВКС Microsoft Teams	25	ООО «Софтлайн Трейд»	Лекционные аудитории Кафедры и подразделения Университета
3.	Права на программу для ЭВМ система антивирусной защиты персональных компьютеров Dr.Web Desktop Security Suite Комплексная защита + Центр управления	Антивирусная защита (российское ПО)	1750	ООО «Софтлайн Трейд»	Сервера, кафедры и подразделения Университета
4.	Права на программу для ЭВМ система антивирусной защиты рабочих станций и файловых серверов Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 500-999 Node 1 year Educational Renewal License	Антивирусная защита (российское ПО)	450	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедры и подразделения Университета
5.	Права на программу для ЭВМ Офисное программное обеспечение МойОфис Стандартный	Офисный пакет (российское ПО)	120	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедры и подразделения Университета
6.	Права на программу для ЭВМ Операционная система для образовательных учреждений Астра Linux Common Edition	Операционная система (российское ПО)	40	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедры и подразделения Университета
7.	Права на программу для ЭВМ Система контент-фильтрации SkyDNS	Фильтрация интернет-контента (российское ПО)	1	ООО «Софтлайн Трейд»	Сервер
8.	Права на программу для ЭВМ Система для организации и проведения веб-конференций, вебинаров, мастер-классов	Организации веб-конференций, вебинаров,	1	ООО «Софтлайн	Сервер

	Mirapolis Virtual Room	мастер-классов (российское ПО)		Трейд»	
9.	Права на программу для ЭВМ Система дистанционного обучения Русский Moodle 3KL	Учебный портал (в составе ЭИОС БГМУ) (российское ПО)	1	«Софтлайн Трейд»	Хостинг на внешнем ресурсе
10.	Права на программу для ЭВМ "АИС «БИТ: Управление вузом»"	Электронный деканат (в составе ЭИОС БГМУ) (российское ПО) (российское ПО)	1	Компания «Первый БИТ"	Сервер
11.	Права на программу для ЭВМ «1С-Битрикс: Внутренний портал учебного заведения» (неогр. кол-во пользователей)	Корпоративный портал (в составе ЭИОС БГМУ) (российское ПО)	1	ООО «ВэбСофт»	Сервер
12.	Права на программу для ЭВМ «1С-Битрикс: Управление сайтом - Эксперт»	Сайт ОО (в составе ЭИОС БГМУ) (российское ПО)	1	ООО «ВэбСофт»	Хостинг на внешнем ресурсе
13.	Права на программу для ЭВМ «1С-Битрикс: Сайт учебного заведения»		1	ООО «ВэбСофт»	Хостинг на внешнем ресурсе