

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Павлов Валентин Николаевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 13.01.2023 16:56:25

Уникальный программный ключ:

a562210a8a161d1bc9a34c4a0a5e820ac76b9d75665847e0d6db2e5a4e716bee

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

Кафедра биологической химии



Ректор

УТВЕРЖДАЮ

В.Н. Павлов В.Н.

« 25 » мая 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Молекулярные механизмы регуляции метаболизма в норме и патологии
(наименование учебной дисциплины)

Направление подготовки (специальность, код) 30.05.01 Медицинская биохимия
(уровень специалитета)

Форма обучения очная

Срок освоения ООП 6 лет
(нормативный срок обучения)

Курс VI

Контактная работа – 120 часов

Лекции – 36 ч

Практические занятия – 84 ч

Самостоятельная работа – 60 часов

Семестр В

Экзамен 36 часов

Всего 216 ч
(6 зачетных единиц)

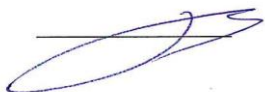
Уфа – 2021

При разработке рабочей программы учебной дисциплины (модуля) в основу положены:

- 1) ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 30.05.01 Медицинская биохимия, утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ № 998 от «13» августа 2020 г.
- 2) Учебный план специальности 30.05.01 Медицинская биохимия, утвержденный Ученым советом ФГБОУ ВО «Башкирский государственный медицинский университет» Минздрава России «25» мая 2021 г., протокол № .
- 3) Профессиональный стандарт Врача-биохимика, утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты РФ № 613н от «4» августа 2017 г.

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена на заседании кафедры биологической химии, от «25» мая 2021 г., протокол № 8/1.

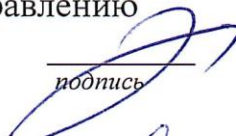
Заведующий кафедрой



Ш.Н. Галимов

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена Учебно-методическим советом по специальностям 32.05.01 Медико-профилактическое дело, 30.05.01 Медицинская биохимия и направлению подготовки 34.03.01 Сестринское дело «25»05 2021 г., протокол № 8 .

Председатель УМС по специальностям
32.05.01 Медико-профилактическое дело
30.05.01 Медицинская биохимия и направлению
подготовки 34.03.01 Сестринское дело



подпись

Галимов Ш.Н.

Разработчики:

доцент Г.М. Абдуллина
доцент Н.Т. Карягина
доцент И.А. Меньшикова
зав. каф., профессор Ш.Н. Галимов

Рецензенты:

Зав кафедрой биохимии и клинической лабораторной диагностики
ФГБОУ ВО «Казанский государственный медицинский университет»

Минздрава России, д.м.н., профессор

И.Г. Мустафин

Зав. кафедрой биохимии им Р.И. Лифшица

ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный
медицинский университет» Минздрава

России, д.м.н., доцент

А.И. Синицкий

Содержание рабочей программы

1. Пояснительная записка
2. Вводная часть
3. Основная часть
 - 3.1. Объем учебной дисциплины (модуля) и виды учебной работы
 - 3.2. Разделы учебной дисциплины и компетенции, которые должны быть освоены при их изучении
 - 3.3. Разделы учебной дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы контроля
 - 3.4. Название тем лекций и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины
 - 3.5. Название тем практических занятий и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины
 - 3.6. Лабораторный практикум
 - 3.7. Самостоятельная работа обучающегося
 - 3.8. Оценочные средства для контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины
 - 3.9. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины
 - 3.10. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины
 - 3.11. Образовательные технологии
 - 3.12. Разделы учебной дисциплины и междисциплинарные связи с последующими дисциплинами
4. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины
5. Протоколы согласования рабочей программы дисциплины с другими дисциплинами специальности

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Настоящая рабочая программа предназначена для студентов, обучающихся по специальности 30.05.01 Медицинская биохимия:

курс – 6, семестр – В

учебные часы по Учебному плану:

лекции – 36 ч., практические занятия – 120 ч.

самостоятельная работа – 60 ч.

экзамен, семестр В – 36 ч.

всего – 216 ч. (6 ЗЕТ).

Программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 30.05.01 – Медицинская биохимия (2020 г.), квалификационной характеристики врача-биохимика и нацелена на достижение конечных целей подготовки обучающихся. Отбор содержания курса произведен с учетом роли дисциплины в подготовке к основным типам профессиональной деятельности врача-биохимика – медицинской, организационно-управленческой, научно-производственной и проектной, научно-исследовательской работе. Курс сфокусирован на изучении тонких механизмов гуморальной сигнализации в норме и в сопоставлении с клиническими манифестациями «поломок» трансдукции сигналов, а также методов изучения гормонов и регистрации сигнальных путей, что способствует формированию общепрофессиональных и профессиональных компетенций у обучающихся по специальности 30.05.01 Медицинская биохимия.

Курс медицинской биохимии направлен на формирование компетенций (в сопоставлении с трудовыми функциями) – УК-1, ОПК-1,2,4,5,6.

Место дисциплины в структуре ООП.

Блок 1 Вариативная часть (код у учебном плане Б.1 В.15)

Логически и содержательно-методически курс взаимосвязан с дисциплинами биологическая химия, медицинская биохимия, молекулярная биология эндокринология. Для успешного освоения дисциплины необходимы базовые знания по биохимии, нормальной, патологической физиологии, молекулярной биологии, иммунологии.

Цель освоения учебной дисциплины заключается в формировании у обучающихся системных знаний в области биохимии гормонов и других гуморальных регуляторов, механизмов клеточной сигнализации в реализации биохимических, физиологических, генетических и иммунологических процессов в норме и патологии.

Рабочая программа состоит из следующих разделов:

- **вводная часть** (цели и задачи дисциплины, место дисциплины в структуре ООП, требования к результатам освоения учебной дисциплины);

- **основная часть** (объем учебной дисциплины, разделы учебной дисциплины и компетенции, которые должны быть освоены при их изучении; виды учебной работы, формы контроля, темы лекционного курса и лабораторного практикума, СРО);

- **самостоятельная работа** студентов (виды СРО, тематика рефератов, оценочные средства для контроля успеваемости, учебно-методическое и информационное обеспечение, образовательные технологии);

- **методические рекомендации по организации изучения дисциплины;**

- **протоколы согласования рабочей программы дисциплины с другими дисциплинами специальности;**

- **протоколы утверждения;**

- рецензии.

Предусмотренные рабочей программой образовательные технологии включают интерактивные формы – проблемные лекции, занятия с использованием мультимедийных презентаций и фильмов, круглые столы, составление и решение ситуационных задач, подготовку рефератов. Рекомендуемый список информационного обеспечения включает также электронные базы данных и Интернет-ресурсы.

2. ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

2.1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель 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.

Задачи дисциплины:

- формирование знаний о молекулярных механизмах клеточной сигнализации и роли нарушений трансдукции сигналов в развитии патологических процессов;
- формирование навыков поиска и анализа литературы, интерпретации данных о типах гуморальных регуляторов и их сигнальных путях;
- освоение принципов современных методов исследований в области молекулярной эндокринологии.

2.2. Место учебной дисциплины (модуля) в структуре ООП специальности

2.2.1. Учебная дисциплина (модуль) Молекулярные механизмы регуляции метаболизма в норме и патологии относится к вариативной части блока 1(Б1.В.15) учебного плана ООП ВО Медицинская биохимия.

2.2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) обучающийся должен по:

Общей и медицинской биохимии:

Знать: строение, химические свойства и функции биологически важных химических соединений (нуклеиновых кислот, белков, витаминов, гормонов и др.); основные метаболические пути превращения важных биологических макромолекул; понимать взаимосвязь между метаболическими процессами в клетке; механизмы и принципы обеспечения целостной реакции клетки, механизмы регуляции метаболизма в клетках и тканях; физико-химические и биохимические процессы в организме; молекулярные основы воспаления, биохимию онкогенеза, диагностически значимые показатели биологических жидкостей человека; понимать принцип работы биохимического лабораторного оборудования.

Владеть: информацией о принципах регуляции и контроля метаболизма в клетке, механизмах и путях внутриклеточной сигнализации, позволяющей оценивать обмен веществ и функциональное состояние клеток, тканей и органов организма, лабораторными методами биохимии, методами анализа макромолекул, навыками работы, применяемыми в клинической лабораторной практике; медико-биологическим понятийным аппаратом, навыками биохимического мышления; использовать полученные знания при изучении других дисциплин, выпускных квалификационных работ, использовать полученные знания в научно-исследовательской работе, при работе в медицинских учреждениях, научных исследовательских центрах. Владеть биохимическими терминами и понятиями; анализировать полученные клинические результаты, работать с литературой.

Уметь: осуществлять поиск, анализировать, оценивать и применять полученные знания при изучении других дисциплин и в профессиональной деятельности; анализировать полученные результаты, в том числе классических методов лабораторной и функциональной диагностики; применять в медико-биологических исследованиях биохимическое лабораторное оборудование; формулировать и планировать задачи исследований в теоретической и практической биохимии; воспроизводить современные биохимические, молекулярно-биологические методы исследования и разрабатывать новые методические подходы для решения задач медико-биологических исследований.

Процесс изучения дисциплин направлен на формирование следующих компетенций:

Биологическая химия – УК-1, ОПК-1,2

Медицинская биохимия - УК-1; ОПК-1,2,4,5,6; ПК-1,2,4,6,7,8,9.

Патологической физиологии:

Знать: общую патофизиологию. Учение об этиологии. Учение о болезни. Учение о патогенезе. Типовые патологические процессы. Кинетозы. Гипоксия. Нарушения КОС. Нарушения ВЭБ. Патология клетки. Воспаление. Ответ острой фазы. Лихорадка. Аллергия. Иммунодефициты. Опухоли. Терминальные и экстремальные состояния. Нарушения обмена. Патоморфология типовых патологических процессов. Учение о диагнозе. Смерть. Посмертные изменения. Аутопсия. Внутриклеточные накопления. Патоморфология воспаления. Патоморфология патологии иммунной системы. Патоморфология опухолей человека. Адаптация. Морфологические проявления патологии органов и систем. Патоморфология болезней сердечно-сосудистой системы. Патоморфология болезней органов дыхания. Патоморфология органов ЖКТ. Патоморфология инфекционного процесса. Патоморфология беременности и послеродового периода. Патофизиология органов и систем. Патофизиология системы крови. Патофизиология сосудистого тонуса. Патофизиология сердца. Патофизиология внешнего дыхания. Патофизиология ЖКТ. Патофизиология печени. Патофизиология почек.

Владеть: методами исследования в патофизиологии и патанатомии.

Уметь: проводить патоморфологический и патофизиологический анализ данных о патологических синдромах, патологических процессах, формах патологии и отдельных болезнях.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-1,2; ПК-13,14.

2.3. Требования к результатам освоения учебной дисциплины (модуля)

2.3.1. Виды профессиональной деятельности, которые лежат в основе преподавания данной дисциплины:

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу специалитета, включает медико-биохимические исследования, направленные на создание условий для охраны здоровья граждан.

Объекты профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу специалитета, являются физические лица (пациенты), совокупность физических лиц (популяции), совокупность медико-биохимических средств и технологий, направленных на создание условий для сохранения здоровья, обеспечения профилактики, диагностики и лечения заболеваний.

Виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие программу специалитета:

- 1) медицинская;
- 2) организационно-управленческая;
- 3) научно-производственная и проектная;
- 4) научно-исследовательская.
- 5) профилактическая;

2.3.2. Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обу-

чающихся следующих универсальных общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций и трудовых функций (ТФ):

N	Номер/ индекс компетенции с содержанием компетенции (или ее части)/трудовой функции	Номер индикатора компетенции с содержанием (или ее части)	Индекс трудовой функции	Перечень практических навыков по овладению компетенции	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</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</p> <p>УК-1.4 - Разрабатываети содер</p>		<p>Работать на фотоэлектроколориметре, спектрофотометре, лабораторной центрифуге, термостате, хроматографе, др. аппаратуре.</p> <p>Собирать, отбирать и использовать необходимые данные и эффективно применять количественные методы их анализа.</p> <p>Навыками критического анализа и оценки овременных научных достижений</p>	<p>Опрос-собеседование, ситуационные задачи, тесты.</p>
2	<p>ОПК-1 Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельностью</p>	<p>ОПК.1.1 - Применяетфундаментальные естественнонаучныезнания для решения профессиональных задач.</p> <p>ОПК.1.2 – Применяетприкладные естественнонаучныезнания для решения профессиональных задач.</p>	<p>A/01.7 B/01.7 D/01.7</p>	<p>Работать на фотоэлектроколориметре, спектрофотометре, лабораторной центрифуге, термостате, хроматографе, др. аппаратуре.</p> <p>Собирать, отбирать и использовать необходимые данные и эффективно применять количественные методы их анали-</p>	<p>Опрос-собеседование, ситуационные задачи, тесты.</p>

	сти			за. Навыками критического анализа и оценки оременных научных достижений	
3	ОПК-2 Способен выявлять и оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека, моделировать патологические состояния in vitro и in vivo при проведении биомедицинских исследований	ОПК.2.3 - Создает модели _____	A/01.7 D/01.7	Работать на фотоэлектроколориметре, спектрофотометре, лабораторной центрифуге, термостате, хроматографе, др. аппаратуре. Собирать, отбирать и использовать необходимые данные и эффективно применять количественные методы их анализа. Навыками критического анализа и оценки оременных научных достижений	Опрос-собеседование, ситуационные задачи, тесты.
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	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	A/01.7 B/01.7 D/01.7 D/02.7	Работать на фотоэлектроколориметре, спектрофотометре, лабораторной центрифуге, термостате, хроматографе, др. аппаратуре. Собирать, отбирать и использовать необходимые данные и эффективно применять количественные методы их анализа. Навыками критического анализа и оценки оременных научных достижений	Опрос-собеседование, ситуационные задачи, тесты.

	здравоохранение			ных научных достижений	
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 - Разрабатывает и применяет алгоритмы выдачи результатов клинических лабораторных исследований	ТФ А/01.7 В/01.7 D/01.7	Работать на фотоэлектроколориметре, спектрофотометре, лабораторной центрифуге, термостате, хроматографе, др. аппаратуре. Собирать, отбирать и использовать необходимые данные и эффективно применять количественные методы их анализа. Навыками критического анализа и оценки современных научных достижений	Опрос-собеседование, ситуационные задачи, тесты.
6	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	ОПК.6.2 - Осуществляет поиск информации с использованием информационно-коммуникационных технологий и ресурсов биоинформатики для решения	ТФ А/01.7 А/03.7 В/01.7 В/02.7 D/01.7 D/02.7	Работать на фотоэлектроколориметре, спектрофотометре, лабораторной центрифуге, термостате, хроматографе, др. аппаратуре. Собирать, отбирать и использовать необходимые данные и эффективно применять количественные методы их анализа. Навыками критического анализа и оценки современных научных достижений	Опрос-собеседование, ситуационные задачи, тесты.

	задач профессиональной деятельности.				
--	--------------------------------------	--	--	--	--

3. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

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

Вид учебной работы	Всего часов/ зачетных единиц	Семестры	
		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 обучающегося (СРО), в том числе:	60/1,67	60	
<i>Подготовка к занятиям (ПЗ)</i>	20/0,55	20	
<i>Подготовка к текущему контролю (ПТК)</i>	20/0,55	20	
<i>Подготовка к промежуточному контролю (ППК)</i>	20/0,55	20	
Вид промежуточной аттестации	Экзамен (Э)	36/1	36
ИТОГО: общая трудоемкость	часов	216	144
	зачетных единиц	6	4

3.2. Разделы учебной дисциплины и компетенции, которые должны быть освоены при их изучении

№ 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	Структура и принципы функционирования основных сигнальных систем клеток	Иерархия регуляторных систем. Система гуморальной координации функций организма. Метабо-тропные гормоны и гормоны, регулирующие клеточное деление и дифференцировку. Способы межклеточной сигнализации. Эндокринный, ауто-, пара-, юкта-, 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 стрероидных рецепторов. Гормон-

№ п/п	Номер компетенции/ трудовой функции	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах (темы разделов)
1	2	3	4
			респонсивные элементы. Гормоны глюкокортикоидов и андрогенов, тиреоидные, ретиноидные и рецепторы витамина D3, 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 ОПК-2 ОПК-4 ОПК-5 ОПК-6	Дефекты трансдукции сигналов и патологические процессы	Сигнальные сети (взаимодействие сигнальных каскадов). Сигнальные пути как терапевтические мишени. 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	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 (модуля), 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	П	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	

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

№ п/п	Название тем лекций учебной дисциплины (модуля)	Семестры
		В
1.	Система гуморальной координации функций организма. Метаболические гормоны и гормоны, регулирующие клеточное деление и дифференцировку.	2
2.	Способы межклеточной сигнализации. Эндокринный, ауто-, пара-, юкста-, интра-, криптокринные типы сигнализации.	2
3.	Рецепторы – гормон воспринимающие комплексы. Классификация по локализации и механизму действия. Кине-	2

	тика связывания лигандов. Агонисты и антагонисты рецепторов. Десенситизация, даунрегуляция и деградация рецепторов	
4.	Суперсемейство стероидных рецепторов. Гормон-респонсивные элементы. Гормоны глюкокортикоидов и андрогенов, тиреоидные, ретиноидные и рецепторы витамина D3, эстрогеновые и орфаные 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, киназы и фосфатазы	2
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 и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины (модуля)

№ 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	5

	СРО	
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 СРО

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды СРО	Всего часов
1	2	3	4	5
1.	В	Структура и принципы функционирования основных сигнальных систем клеток	подготовка к занятиям, подготовка к тестированию, подготовка к текущему контролю, УИРС	20
2.	В	Дефекты трансдукции сигналов и патологические процессы	подготовка к занятиям, подготовка к тестированию, подготовка к текущему контролю, УИРС	20
3.	В	Современные методы исследования гормонов и регистрации сигнальных путей	подготовка к занятиям, подготовка к тестированию, подготовка к текущему контролю, УИРС	20
ИТОГО часов в семестре:				60

2.7.2. Примерная тематика рефератов, контрольных вопросов

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.

3.8. Фонд оценочных материалов (оценочные средства) для контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины (модуля).

3.8.1. Виды контроля и аттестации, формы оценочных материалов (оценочных средств).

№ п/п	№ семестра	Виды контроля	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Оценочные средства		
				Форма	Кол-во вопросов в задании	Кол-во независимых вариантов
1	2	3	4	5	6	7
1.	В	ВК, ТК	Структура и принципы функционирования основных сигнальных систем клеток	Тесты Собеседование Билеты Ситуационные задачи Контроль выполнения СРО	4-5 3-4 1	8-10 10 10
2.	В	ВК, ТК	Дефекты трансдукции сигналов и патологические процессы	Тесты Собеседование Билеты Ситуационные задачи Контроль выполнения СРО	4-5 3-4 1	8-10 10 10
3.	В	ВК, ТК	Современные методы исследования гормонов и регистрации сигнальных путей	Тесты Собеседование Билеты Ситуационные задачи Контроль выполнения СРО	4-5 3-4 1	8-10 10 10

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	Проверяемые компетенции и трудовые функции:
		УК-1 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4

для входного контроля (ВК)	5. при участии кислых белков хроматина присоединяется к ДНК	ОПК-5 ОПК-6
	При юкстакринном типе передачи сигнал гормона передается <ol style="list-style-type: none"> 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
	При аутокринном типе передачи сигнал гормона передается <ol style="list-style-type: none"> 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
	Лигандрегулируемыми транскрипционными факторами являются рецепторы <ol style="list-style-type: none"> 1. ретиноевой кислоты 2. эстрогенов 3. хорионического гонадотропина 4. тиреоидных гормонов 	УК-1 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4 ОПК-5 ОПК-6
	Каталитическими рецепторами являются рецепторы <ol style="list-style-type: none"> 1. инсулина 2. глюкагона 3. эпидермального фактора роста 4. стероидных гормонов 	УК-1 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4 ОПК-5 ОПК-6
	Гидрофильными мессенджерами не являются <ol style="list-style-type: none"> 1. цАМФ 2. цГМФ 3. ФИДФ 4. ДАГ 	УК-1 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4 ОПК-5 ОПК-6

для текущего контроля (ТК)	<p>К каталитическим рецепторам относятся</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. гуанилатциклазные 2. тирозинкиназные 3. серин/треонин киназные 4. цитокиновые 	<p>УК-1 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4 ОПК-5 ОПК-6</p>
	<p>Фосфатидилинозитол-3-киназа относится к семейству</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. тирозинкиназ 2. аденилатциклаз 3. протеинфосфатаз 4. липидных киназ 	<p>УК-1 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4 ОПК-5 ОПК-6 ПК-1</p>
	<p>Компонентами MAP-киназной сигнальной системы являются белки</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Ras 2.Raf 3.MAPKK 3.Tor 4. Jak 	<p>УК-1 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4 ОПК-5 ОПК-6</p>
	<p>Компонентами PI3-киназной сигнальной системы являются белки</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Ras 2.Raf 3.PI3K 3.Tor 4. Jak 	<p>УК-1 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4 ОПК-5 ОПК-6</p>
Для рубежного контроля (РК)	<p>Вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Способы межклеточной сигнализации: эндокринная, паракринная, аутокринная, юкстакринная, криптикринная, интракринная, трансигнализация. 2. Рецепторы стероидных гормонов. Типы и характеристика. 3. Циклазные и кальций-опосредованные сигнальные пути 	<p>УК-1 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4 ОПК-5 ОПК-6</p>
	Пример экзаменационного билета	УК-1

<p>для промежуточного контроля (ПК)</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> <ol style="list-style-type: none"> 1. Рецепторы гормонов, классификация. Кинетика связывания лигандов. Зависимость скорости прохождения сигнала от константы диссоциации комплекса лиганд-рецептор. 2. Рецептор и сигнал инсулина. PI3, MAP-киназный, SAP/Cb1 и JAK-каскад. Рецепторные, пре- и пострецепторные механизмы развития инсулинорезистентности. 3. Характеристика методов исследования белок-белковых взаимодействий: иммунофлуоресцентные методы, афинная хроматография и масс-спектрометрия, in silico-моделирование молекулярных взаимодействий (докинг анализ). 	<p>ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4 ОПК-5 ОПК-6 ПК-1</p>
--	---	--

3.9. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины.

Основная литература:

п / №	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экз.	
				в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	5	6
1.	Биологическая химия: учебник - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: МИА, 2015. - 495 с.	С.Е. Северин и др.	М.: МИА, 2015. - 495 с.	1100	20
2.	Биохимия [Электронный ресурс] : учебник / ред. Е. С. Северин. - 5-е изд., испр. и доп. - Электрон. текстовые дан. - М. : Гэотар Медиа, 2015. - on-line. - Режим доступа: ЭБС «Консультант студента» http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970433126.html	С.Е. Северин и др.	М.: Гэотар Медиа, 2015	Неограниченный доступ	
3.	Основы молекулярной эндокринологии. Рецепция и внутриклеточная сигнализация: учебное пособие / ред. В.А. Ткачук. – М.:ГЭОТАР Медиа,				

2017. – 141 с.				
----------------	--	--	--	--

Дополнительная литература:

п/ №	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экз.	
				в биб- лиотеке	на ка- ка- федре
1	2	3	4	5	6
1.	Биологическая химия с упражнениями и задачами [Электронный ресурс]: учебник / ред. С.Е. Северин. - Электрон. текстовые дан. - М.: Гэотар Медиа, 2014. -on-line. - Режим доступа: ЭБС «Консультант студента» http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970430279.html	С.Е. Северин	М.: Гэотар Медиа, 2014	Неограниченный доступ	10
2.	Биологическая химия. Ситуационные задачи и тесты [Электронный ресурс] : учеб. пособие / под ред. А.Е. Губаревой. - Электрон. текстовые дан. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - on-line. - Режим доступа: ЭБС «Консультант студента» http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970435618.html	А.Е. Губарева	М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016	Неограниченный доступ	10
8.	Основы молекулярной диагностики. Метаболомика [Электронный ресурс] : учебник / Ю. А. Ершов. - Электрон. текстовые дан. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - on-line. - Режим доступа: ЭБС «Консультант студента» http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970437230.html	Ю.А. Ершов	М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016	Неограниченный доступ	10
9.	Клиническая биохимия [Электронный ресурс] : учеб. пособие / под ред. В. А. Ткачука. - 3-е изд., испр. и доп. - Электрон. текстовые дан. - М. : Гэотар Медиа, 2008. - on-line. - Режим доступа: ЭБС «Консультант студента» http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970407332.html	В.А. Ткачук	М.: Гэотар Медиа, 2008	Неограниченный доступ	10

Электронно-библиотечная система (ЭБС), электронная информационно-образовательная среда (ЭИОС).

п/№	Наименование (гиперссылка)	
1	Электронно-библиотечная система «Консультант студента» для ВПО	www.studmedlib.ru
2	База данных «Электронная учебная библиотека»	http://library.bashgmu.ru
3	Электронно-библиотечная система eLIBRARY. Коллекция российских научных журналов по медицине и здравоохранению	http://elibrary.ru

3.10. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины (модуля)

Использование лабораторий, учебных комнат для работы обучающихся, лабораторного и инструментального оборудования, компьютерный класс.

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

3.11. Используемые образовательные технологии при изучении данной дисциплины

Используемые образовательные технологии при изучении данной дисциплины:

35 % интерактивных занятий от объема аудиторных занятий.

Примеры интерактивных форм и методов проведения занятий с использованием наглядных пособий, настенных стендов, плакатов, мультимедийных технологий, видео- и DVD-фильмов, заданий по составлению таблиц и схем по основным вопросам фундаментальной биохимии.

Неимитационные технологии: лекции (визуализация, частично-поисковая проблемная), учебная дискуссия, обучение с решением практических задач, выполнение лабораторных заданий, круглые столы, диалоговое обучение «преподаватель-студент».

Имитационные технологии: ролевые и деловые игры, проектирование и разбор ситуаций, «кейс-стадии» и интерактивных технологий на основе вымышленных ситуаций.

3.12. Разделы учебной дисциплины (модуля) и междисциплинарные связи с последующими дисциплинами

№ п/п	Наименование последующих дисциплин	Раздел данной дисциплины, необходимые для изучения последующих дисциплин		
		1	2	3
1	ГИА	+	+	+
2	Выпускная квалификационная работа	+	+	+

4. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:

Обучение складывается из аудиторных занятий (120 ч.) и самостоятельной работы (60 ч.). Время, отведенное на практические занятия по изучению программного курса, занимает

значительное место. Работа с учебной литературой рассматривается как вид учебной работы по дисциплине и выполняется в пределах часов, отводимых на её изучение. Каждый обучающийся обеспечивается современными учебниками, доступом к библиотечным фондам кафедры и ВУЗа, Интернет ресурсам.

В целях реализации компетентностного подхода рекомендуется широко использовать в учебном процессе следующие формы проведения занятий: визуализированные компьютерные задачи, деловые и ролевые игры, разбор конкретных ситуационных задач, проведение научных стендовых сессий и студенческих олимпиад в сочетании с самостоятельной внеаудиторной работой, в виде выполнения авторизованного изложения предлагаемых для разбора тестовых заданий, составление ситуационных задач и тестовых заданий, презентации на заданную тему и написание рефератов, выступление на внутри- и межвузовских студенческих научных конференциях, участие в работе научных кружков.

Работа должна проводиться в группах, что формирует чувство коллективизма и коммуникабельность, и индивидуально с учетом степени подготовленности студента для более полного освоения материала.

Исходный уровень знаний студентов определяется тестированием, текущий контроль усвоения предмета определяется устным опросом и контрольной письменной работой или собеседованием по итогам выполнения работ в конце занятия. На практических занятиях предусматривается демонстрация тематических видеоматериалов. Самостоятельная работа студентов осуществляется с помощью графических схем по изучаемым темам, решением ситуационных задач, составлением схем каскадных путей и т.п. Различные виды учебной работы, включая самостоятельную работу студента, способствуют овладению культурой мышления, способностью в письменной и устной речи логически правильно оформить его результаты; готовностью к формированию системного подхода к анализу медицинской информации, восприятию инноваций; формируют способность и готовность к самосовершенствованию, самореализации, личностной и предметной рефлексии. Самостоятельная работа с литературой, написание рефератов, формируют способность анализировать медицинские и социальные проблемы, умение использовать на практике достижения естественно-научных, медико-биологических и клинических наук в различных видах профессиональной и социальной деятельности.

По каждому разделу на кафедре разработаны методические рекомендации для студентов, методические указания для преподавателей, а также задания для проведения тестового контроля, ситуационные задачи и примерные темы реферативных докладов.

В конце изучения учебной дисциплины (модуля) проводится промежуточный контроль знаний с использованием тестового контроля, проверкой практических умений и навыков, решением ситуационных задач, собеседованием по вопросам лекционного курса и вопросам для самостоятельного изучения.

По окончании курса проводится экзамен, включающий:

- контроль практических навыков, решение ситуационных задач;
- собеседование по вопросам лекционного курса и вопросам для самостоятельного изучения;

Вопросы по учебной дисциплине (модулю) включены в Итоговую государственную аттестацию выпускников.