


МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Утверждено:  
на заседании кафедры биохимии  
и биотехнологии  
протокол № 13 от 16 июня 2021 г.

Зав. кафедрой  /С.А. Башкатов

Согласовано:  
Председатель УМК биологического  
факультета

 М.И. Гарипова

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

дисциплина Биохимия гормонов и молекулярные механизмы внутриклеточной сигнализации

Вариативная

**программа специалитета**

Направление подготовки (специальность)  
06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика

Направленность (профиль) подготовки

Молекулярная биоинженерия и биоинформатика

Квалификация  
Биоинженер и биоинформатик

Для приема 2021 г.


Разработчик (составитель):  
профессор кафедры биохимии и биотехнологии,  
д.б.н.

 /М.И. Гарипова

Уфа 2021 г.

Составитель: М.И. Гарипова, доктор биологических наук, профессор кафедры биохимии и биотехнологии

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры биохимии и биотехнологии протокол от «16» июня 2021 г. № 13

Заведующий кафедрой  / С.А. Башкатов

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры биохимии и биотехнологии протокол № 1 от «13» сентября 2021 г.

Заведующий кафедрой  / С.А. Башкатов

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры \_\_\_\_\_,  
протокол № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ Ф.И.О./

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры \_\_\_\_\_,  
протокол № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ Ф.И.О./

## Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)
4. Фонд оценочных средств по дисциплине
  - 4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
  - 4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
  - 4.3. *Рейтинг-план дисциплины*
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
  - 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
  - 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Оценочные средства
Знания	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-приемы работы с микроорганизмами и культурами клеток эукариот в стерильных условиях;</li> <li>- физико-химические методы выделения и исследования биополимеров;</li> <li>- методы статистической обработки результатов эксперимента;</li> <li>- основы биоинженерии;</li> </ul>	<p><b>ОПК 11</b> -владение приемами экспериментальной работы с клетками и культурами клеток, физико-химическими методами исследования макромолекул, методами исследования и анализа живых систем, математическими методами обработки результатов биологических исследований, основами биоинженерии, необходимыми для создания биоинженерных объектов.</p>	
	<p>Знать – методы и приемы проведения теоретической и экспериментальной научно-исследовательской работы в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин</p>	<p><b>ПК-1</b>- способность самостоятельно проводить теоретическую и экспериментальную научно-исследовательскую работу в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин, а также оформлять ее в письменной форме, излагать в устной форме и участвовать в различных формах дискуссий</p>	
	<p>Уметь: проводить иммуноферментное определение концентрации в биологических пробах, анализировать результаты количественного определения гормонов в крови обследуемых. Уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-поддерживать перевиваемые культуры;</li> <li>-проводить посев микробных культур с соблюдением условий стерильности;</li> <li>- применять критерии сравнения, проводить корреляционный и дисперсионный анализ;</li> <li>-получать генно-модифицированные микроорганизмы и иммобилизованные клеточные структуры</li> </ul>	<p><b>ОПК 11</b> -владением приемами экспериментальной работы с клетками и культурами клеток, физико-химическими методами исследования макромолекул, методами исследования и анализа живых систем, математическими методами обработки результатов биологических исследований, основами биоинженерии, необходимыми для создания биоинженерных объектов.</p>	
Умения	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать информацию, заключенную в базах данных по</li> </ul>	<p><b>ПК-1</b>- способность самостоятельно проводить теоретическую и экспериментальную научно-исследовательскую работу в области</p>	<p>Уметь: проводить качественное и количественное</p>

	<p>структуре геномов, белков, рецепторов, гормонов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- создавать специализированные и общедоступные биоинформационные сайты;</li> <li>- выделять и исследовать белки, пептиды, нуклеиновые кислоты;</li> <li>-получать модифицированные организмы с целью их использования в биоинженерии;</li> <li>-грамотно излагать выводы исследований</li> </ul>	<p>биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин, а также оформлять ее в письменной форме, излагать в устной форме и участвовать в различных формах дискуссий</p>	<p>определены биохимических соеинений Уметь: проводить поиск информации о структуре белков и нуклеиновых кислот</p>
	<p>Владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-методами микрклонального размножения растений</li> <li>-методами иммобилизации ферментов</li> <li>-гибридными технологиями</li> <li>-методами генной инженерии.</li> </ul>	<p><b>ОПК 11</b> -владение приемами экспериментальной работы с клетками и культурами клеток, физико-химическими методами исследования макромолекул, методами исследования и анализа живых систем, математическими методами обработки результатов биологических исследований, основами биоинженерии, необходимыми для создания биоинженерных объектов.</p>	
	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-навыками работы с биоинформационными ресурсами;</li> <li>- физико-химическими методами исследования макромолекул;</li> <li>-методами генной инженерии и биоинженерии;</li> <li>- навыками написания отчетов и выпускных квалификационных работ</li> </ul>	<p><b>ПК-1-</b> способность самостоятельно проводить теоретическую и экспериментальную научно-исследовательскую работу в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин, а также оформлять ее в письменной форме, излагать в устной форме и участвовать в различных формах дискуссий</p>	

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Биохимия гормонов и молекулярные механизмы внутриклеточной сигнализации» относится к вариативной части.

Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре, зачет.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: физики, химии, биохимии и биофизики.

Целью курса является осмысление студентами основных достижений эндокринологии и молекулярной биологии.

Воспитательное значение курса «Биохимия гормонов и молекулярные механизмы внутриклеточной сигнализации» связано с его ролью в формировании научного мировоззрения, познавательной активности студентов, с рассмотрением этических аспектов проведения современных биологических исследований и использованием достижений

современной науки.

Воспитательное значение курса с его ролью в формировании научно-материалистического мировоззрения, познавательной активности студентов, с рассмотрением этических аспектов связанных с биохимией. Изучение дисциплины проводится в рамках основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению подготовки - 06.05.01 Биотехнология и биоинформатика, и направлено на подготовку обучающихся к производственно-технологической, организационно-управленческой, проектной и научно-исследовательской деятельности.

В ходе изучения дисциплины студенты должны получить знания по разделам медицинской биохимии, связанным с биохимией гормонов. Студенты должны приобрести практические навыки для работы с приборами и оборудованием, используемыми в различных отраслях науки и производства. Знать: - Принципы организации эндокринной системы. Единство нейро-эндокринной регуляции. Признаки гормонов и их классификацию;

Вторичные посредники действия гормонов и связанные с ними ферментные системы

Виды эффекторных молекул. Агонисты и антагонисты гормонов. Уметь: проводить количественное определение гормонов методом иммуноферментного анализа, анализировать результаты количественного определения гормонов в крови обследуемых. Владеть: методами количественного определения основных гормонов организма человека, а также некоторых метаболитов (например, глюкозы).

### **3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)**

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

### **4. Фонд оценочных средств по дисциплине**

#### **4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

ОПК-11- владение приемами экспериментальной работы с клетками и культурами клеток, физико-химическими методами исследования макромолекул, методами исследования и анализа живых систем, математическими методами обработки результатов биологических исследований, основами биотехнологии, необходимыми для создания биотехнологических объектов

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		2 («Не зачтено»)	3 («Зачтено»)
Первый этап (уровень)	Знать принципы клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности;	Объем владения навыками на 59 и ниже баллов от требуемых	Объем владения навыками от 60 до 110 баллов от требуемых

Второй этап (уровень)	<u>Уметь</u> применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования <u>Уметь</u> анализировать результаты исследований с помощью методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Объем владения навыками на 59 и ниже баллов от требуемых	Объем владения навыками от 60 до 110 баллов от требуемых
Третий этап (уровень)	<u>Владеть</u> понятийным и терминологическим аппаратом навыками выявления взаимодействия гормонов на внутриклеточном и организменном уровне, и навыками разработки стратегии компенсации эндокринных нарушений.	Объем владения навыками на 59 и ниже баллов от требуемых	Объем владения навыками от 60 до 110 баллов от требуемых

ПК -1 - способность самостоятельно проводить теоретическую и экспериментальную научно-исследовательскую работу в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин, а также оформлять ее в письменной форме, излагать в устной форме и участвовать в различных формах дискуссий

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		2 («Не зачтено»)	3 («Зачтено»)
Первый этап (уровень)	<u>Знать</u> принципы работы в принципы организации работы клинической лаборатории и основные методы определения концентрации гормонов в биопробах.	Объем владения навыками на 59 и ниже баллов от требуемых	Объем владения навыками от 60 до 110 баллов от требуемых

Второй этап (уровень)	<u>Уметь</u> проводить определение гормонального статуса обследуемого.	Объем владения навыками на 59 и ниже баллов от требуемых	Объем владения навыками от 60 до 110 баллов от требуемых
Третий этап (уровень)	<u>Владеть</u> приемами выявления эндокринных нарушений на основе анализа клинических проявлений и результатов количественного определения гормонов в пробах.	Объем владения навыками на 59 и ниже баллов от требуемых	Объем владения навыками от 60 до 110 баллов от требуемых

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины ( для зачета: текущий контроль – максимум 80 баллов; рубежный контроль – максимум 20 баллов, поощрительные баллы – максимум 10).

Программа дисциплины включает 3 модуля:

Модуль 1 – Классификация гормонов;

Модуль 2 – Молекулярные механизмы действия гормонов;

Модуль 3 – Клиническая эндокринология

Изучение теории и приобретение практических навыков, соответствующих каждому модулю, вносит свой вклад в формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций.

Изучение каждого раздела (модуля) дисциплины завершается рубежным контролем в виде **тестирования**.

Количество заданий в тесте кратно числу компетенций, формируемых в ходе изучения дисциплины (кратно двум).

На оценку степени сформированности каждой компетенции при рубежном контроле отводится не менее 10 вопросов теста. Число правильных ответов от 45 до 59% соответствует начальному (пороговому) уровню овладения компетенцией, от 60 до 80 % - базовому уровню, от 81 до 100 % - повышенному (продвинутому) уровню сформированности компетенции.

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Результаты обучения	Формируемая компетенция (с указанием кода)	Оценочные средства
---------------------	--	--------------------



	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-приемы работы с микроорганизмами и культурами клеток эукариот в стерильных условиях;</li> <li>- физико-химические методы выделения и исследования биополимеров;</li> <li>- методы статистической обработки результатов эксперимента;</li> <li>- основы биоинженерии;</li> </ul>	<p><b>ОПК 11</b> -владение приемами экспериментальной работы с клетками и культурами клеток, физико-химическими методами исследования макромолекул, методами исследования и анализа живых систем, математическими методами обработки результатов биологических исследований, основами биоинженерии, необходимыми для создания биоинженерных объектов.</p>	
	<p>Знать – методы и приемы проведения теоретической и экспериментальной научно-исследовательской работы в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин</p>	<p><b>ПК-1</b>- способность самостоятельно проводить теоретическую и экспериментальную научно-исследовательскую работу в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин, а также оформлять ее в письменной форме, излагать в устной форме и участвовать в различных формах дискуссий</p>	<p>Контрольная работа, Выступление на семинаре, Тестирование</p>
Умения	<p>Уметь: проводить иммуоферментное определение концентрации в биологических пробах, анализировать результаты количественного определения гормонов в крови обследуемых. Уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-поддерживать перевиваемые культуры;</li> <li>-проводить посев микробных культур с соблюдением условий стерильности;</li> <li>- применять критерии сравнения, проводить корреляционный и дисперсионный анализ;</li> <li>-получать генно-модифицированные микроорганизмы и иммобилизованные клеточные структуры</li> </ul>	<p><b>ОПК 11</b> -владением приемами экспериментальной работы с клетками и культурами клеток, физико-химическими методами исследования макромолекул, методами исследования и анализа живых систем, математическими методами обработки результатов биологических исследований, основами биоинженерии, необходимыми для создания биоинженерных объектов.</p>	<p>Контрольная работа, Выступление на семинаре, Тестирование</p>

	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать информацию, заключенную в базах данных по структуре геномов, белков, рецепторов, гормонов;</li> <li>- создавать специализированные и общедоступные биоинформационные сайты;</li> <li>- выделять и исследовать белки, пептиды, нуклеиновые кислоты;</li> <li>- получать модифицированные организмы с целью их использования в биоинженерии;</li> <li>- грамотно излагать выводы исследований</li> </ul>	<p><b>ПК-1-</b> способность самостоятельно проводить теоретическую и экспериментальную научно-исследовательскую работу в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин, а также оформлять ее в письменной форме, излагать в устной форме и участвовать в различных формах дискуссий</p>	
	<p>Владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-методами микроклонального размножения растений</li> <li>-методами иммобилизации ферментов</li> <li>-гибридными технологиями</li> <li>-методами генной инженерии.</li> </ul>	<p><b>ОПК 11</b> -владение приемами экспериментальной работы с клетками и культурами клеток, физико-химическими методами исследования макромолекул, методами исследования и анализа живых систем, математическими методами обработки результатов биологических исследований, основами биоинженерии, необходимыми для создания биоинженерных объектов.</p>	
<p>Владения (навыки / опыт деятельности)</p>	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-навыками работы с биоинформационными ресурсами;</li> <li>- физико-химическими методами исследования макромолекул;</li> <li>-методами генной инженерии и биоинженерии;</li> <li>- навыками написания отчетов и выпускных квалификационных работ</li> </ul>	<p><b>ПК-1-</b> способность самостоятельно проводить теоретическую и экспериментальную научно-исследовательскую работу в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин, а также оформлять ее в письменной форме, излагать в устной форме и участвовать в различных формах дискуссий</p>	
	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-приемы работы с микроорганизмами и культурами клеток эукариот в стерильных условиях:</li> <li>- физико-химические методы выделения и исследования биополимеров;</li> <li>- методы статистической обработки результатов эксперимента;</li> <li>- основы биоинженерии;</li> </ul>	<p><b>ОПК 11</b> -владение приемами экспериментальной работы с клетками и культурами клеток, физико-химическими методами исследования макромолекул, методами исследования и анализа живых систем, математическими методами обработки результатов биологических исследований, основами биоинженерии, необходимыми для создания</p>	<p>Контрольная работа, Выступление на семинаре, Тестирование</p>

		биоинженерных объектов.	
	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-навыками работы с биоинформационными ресурсами;</li> <li>- физико-химическими методами исследования макромолекул;</li> <li>-методами геной инженерии и биоинженерии;</li> <li>- навыками написания отчетов и выпускных квалификационных работ</li> </ul>	<p><b>ПК-1-</b> способность самостоятельно проводить теоретическую и экспериментальную научно-исследовательскую работу в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин, а также оформлять ее в письменной форме, излагать в устной форме и участвовать в различных формах дискуссий</p>	<p>Контрольная работа, Выступление на семинаре, Тестирование</p>

#### 4.3. *Рейтинг-план дисциплины*

Рейтинг–план дисциплины представлен в приложении 2.

Подготовку и проведение лабораторных работ следует в соответствии с методическими указаниями по дисциплине (Гарипова М.И. Биохимия гормонов. Методические указания. РИНЦ БашГУ-2005.-120 С.) Самостоятельная работа по подготовке к итоговому контролю – экзамену проводится по программе дисциплины.

#### **Программа дисциплины «Биохимия гормонов»**

Дисциплина «Биохимия гормонов» представлена тремя модулями.

##### **Модуль 1. Принципы организации эндокринной системы**

При изучении этого модуля студент должен выполнить 2 **тестовых** задания, оформить один реферат и выступить с двумя **презентациями на заданные темы** с защитой основных положений доклада, в конце изучения модуля проводится **рубежный контроль в виде письменной контрольной работы с собеседованием**. Максимальное количество баллов, которое может быть набрано студентом при выполнении заданий этого модуля **равно 20**.

##### **Модуль 2. Гормоны гипоталамо-гипофизарной системы**

При изучении этого модуля студент должен выполнить 2 **тестовых** задания, оформить один и выступить с двумя **презентациями на заданные темы** с защитой основных положений доклада, в конце изучения модуля проводится **рубежный контроль в виде письменной**

**контрольной работы с собеседованием.** Максимальное количество баллов, которое может быть набрано студентом при выполнении заданий этого модуля **равно 15.**

**Модуль 3. Гормоны классических эндокринных желез. Гормоны неклассических эндокринных желез**

При изучении этого модуля студент должен выполнить **2 тестовых задания**, оформить один реферат и выступить с двумя **презентациями на заданные темы** с защитой основных положений доклада, в конце изучения модуля проводится **рубежный контроль в виде письменной контрольной работы.** Максимальное количество баллов, которое может быть набрано студентом при выполнении заданий этого модуля **равно 20.**

При изучении этого модуля студент должен выполнить **2 тестовых задания**, одну **письменную контрольную работу**, оформить один реферат и выступить с двумя **презентациями на заданные темы** с защитой основных положений доклада. Максимальное количество баллов, которое может быть набрано студентом при выполнении заданий этого модуля **равно 15.**

Модули 1 и 2 изучаются в семестре А. Минимальное количество баллов, которое позволяет студенту продолжать обучение в следующем семестре, равно 17.

Модули 3 и 4 изучаются в семестре В. Максимальное количество баллов, которое может быть набрано в ходе изучения дисциплины в В семестре – 35, минимальное – 17. Суммарное количество баллов, которое студент может набрать в течение всего курса, равно 70. Итоговая аттестация проводится в виде экзамена, в ходе которого может быть набрано 30 баллов. Оценка «отлично» соответствует 86-100 баллам, «хорошо» - 70-85 баллам, «удовлетворительно»- 51 -69 баллам. Экзамен проводится по билетам, содержащим 3 вопроса, в письменной форме с собеседованием по каждому вопросу и с дополнительными вопросами по всем разделам дисциплины.

#### **Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

В ходе самостоятельной работы студент, работая в читальном зале, компьютерном классе факультета, или в электронной библиотеке университета занимается подготовкой презентаций, реферата, готовится к тестам и письменным работам.

#### **Примерные вопросы семинаров и контрольных работ**

Принципы организации эндокринной системы. Единство нейро-эндокринной регуляции.  
Взаимодействие нейроэндокринной и иммунной систем  
Признаки гормонов и их классификация  
Внутриклеточные механизмы действия гормонов 1 группы  
Внутриклеточные механизмы действия гормонов 2 группы  
Вторичные посредники действия гормонов и связанные с ними ферментные системы  
 $\alpha$ -адренэргические рецепторы и внутриклеточные события, следующие за их активацией.  
 $\beta$ -адренэргические рецепторы и внутриклеточные события, следующие за их активацией.  
Классификация, структура и функции g-белков .  
Виды эффекторных молекул.  
ц-АМФ и ц-ГМФ как вторичные посредники  
Роль ионов кальция во внутриклеточной передаче информации, кальмодулин,  
НО как вторичный мессенджер,  
Агонисты и антагонисты гормонов.  
Гормоны, цитокины, нейромедиаторы, нейромодуляторы  
Гормоны гипоталамуса  
Гормоны аденогипофиза( 1 группа).

Гормоны аденогипофиза( 2 группа).

Гормоны нейрогипофиза

Гормоны аденогипофиза . (пептиды семейства проопиомеланокортина

Гормоны поджелудочной железы.

Биосинтез гормонов поджелудочной железы

Биологическое действие инсулина. Инсулинзависимые и независимые ткани

Гормоны, родственные инсулину (ИФР-1 и ИФР-2).

Влияние инсулина и инсулинподобных факторов (ИФР-1 и ИФР-2) на клеточное деление. Тирозинкиназная активность их рецепторов.

Структура, секреция и механизм действия глюкагона

Гормоны желудочно-кишечного тракта. Классификация, структура, биологические эффекты и механизм действия.

Структура, секреция и механизм действия соматостатина

Биологические эффекты и механизм действия тиреоидных гормонов

Гормоны мозгового вещества надпочечников.

Химическая структура и биосинтез катехоламинов

Биологическое действие катехоламинов.

Гормоны клубочковой зоны коры надпочечников

Глюкокортикоиды. Биологические эффекты, механизм действия, биосинтез

Регуляция биосинтеза кортизола. Суточный ритм секреции кортизола и факторы, модулирующие его.

Пермиссивное действие глюкокортикоидов в отношении гормона роста и других гормонов.

Андрогены коры надпочечников

Анаболическое действие андрогенов. Синтетические аналоги андрогенов.

Механизмы действия гормонов яичников (опосредованный рецептором и независимый от рецептора.

Регуляция синтеза стероидных гормонов надпочечников

Гормоны, регулирующие метаболизм кальция

Гормоны эпифиза.

Эндокринная система и ее регуляторные физиологические функции. Понятие «внутренняя секреция» и «гормон».

Основные свойства гормона. Архитектоника и функции эндокринной системы позвоночных и беспозвоночных.

Эволюция эндокринной системы.

Главные эндокринные железы позвоночных и секретируемые ими гормоны: гонады и половые гормоны; кора надпочечников и кортикостероиды (глюко и минералокортикоиды);

Щитовидные железы и паратгормон; ультимобронхиальные клетки и кальцитонин

Островковый аппарат поджелудочной железы и его гормоны (инсулин, глюкагон, секретин, соматостатин);

Энтеринная система; тимус и его гормоны (тимозины, тимопоэтины и другие);

Гипофиз и гормоны передней, средней и задней долей (ЛГ, ФСГ, АКТГ, липотропин, ТТК, СТГ, пролактин, МСГ, вазопрессин и окситоцин);

Гипоталамус, релизингфакторы (либерилины и статины); эпифиз и мелатонин; эндокринная функция печени и почек; эндокринные функции плаценты.

Формы взаимодействия нервной и эндокринной систем. Химическая структура гормонов и ее связь с функцией.

Физиологическая организация эндокринных функций: биосинтез и секреция гормонов, их

регуляция, механизмы прямой и обратной связи, транспорт гормонов, пути их действия на клетки.

Механизмы взаимодействия гормонов с клетками—мишенями.

Типы гормональных рецепторов.

Специфичность и множественность гормональных эффектов, мультигормональные ансамбли.

Роль эндокринной системы в регуляции процессов роста, развития, размножения, различных форм адаптации и поведения.

Патология эндокринной системы.

Гормоны в медицине.

При подведении итога, преподаватель вычисляет **среднее значение** процента правильных ответов на вопросы трех рубежных тестов, соответствующих проверке сформированности каждой компетенции в ходе учебного семестра.

Итоговый контроль по дисциплине в виде зачета (максимальная сумма баллов -20).

Описание методики оценивания контрольной работы:

Максимальное количество баллов соответствует числу вопросов контрольной работы

**Критерии оценки каждого вопроса (в баллах):**

0-0,4 балла выставляется студенту, если тема раскрыта в основном, отсутствуют необходимые подробности

0,5-0,8 балла выставляется студенту, если тема раскрыта хорошо, с необходимыми фактическими данными

0,9-1 балл выставляется студенту, если тема раскрыта отлично, с применением самостоятельно найденного фактического материала и самостоятельными рассуждениями и выводами.

Баллы, выставленные за каждый вопрос, суммируются.

Пример тестового задания

1. Положительным зарядом в радикале обладает аминокислота:

- 1 аспарагиновая
- 2 глутаминовая
- 3 лизин
- 4 аланин

2. Серосодержащие аминокислоты:

- 1 метионин
- 2 лизин
- 3 валин
- 4 цистеин

3. Гидрофильные аминокислоты:

- 1 глутаминовая
- 2 лизин
- 3 фенилаланин
- 4 аспарагиновая

4. Изoeлектрическая точка белка зависит от:

- 1 наличия гидратной оболочки
- 2 суммарного заряда
- 3 наличия водородных связей

- 4      наличия спиральных участков в молекуле
5. Биуретовая реакция будет положительной для:
- 1      простых белков
  - 2      аланина
  - 3      трипептидов
  - 4      раствора аминокислот
6. Олигомерные белки:
- 1      проходят через полупроницаемую мембрану
  - 2      не содержат  $\alpha$ -спиральных участков
  - 3      состоят из нескольких полипептидных цепей
  - 4      не обладают четвертичной структурой
7. Денатурация белка всегда сопровождается
- 1      нарушением третичной структуры белка
  - 2      гидролизом пептидных связей
  - 3      появлением окраски
  - 4      потерей нативных биологических свойств
8. Третичную структуру белков стабилизируют связи:
- 1      сложноэфирные
  - 2      гидрофобные
  - 3      ионные
  - 4      дисульфидные
9. Молекулярную массу белков можно определить:
- 1      по аминокислотному составу
  - 2      ионообменной хроматографией
  - 3      колориметрически
  - 4      гель-фильтрацией
10. Альбумины растворимы в:
- 1      дистиллированной воде
  - 2      фосфатном буфере, pH=6,8
  - 3      полунасыщенном растворе сульфата аммония
  - 4      насыщенном растворе сульфата аммония
11. Неокрашенный белок
- 1      пепсин
  - 2      каталаза
  - 3      миоглобин
  - 4      гемоглобин
12. Фермент амилаза относится к:
- 1      оксидоредуктазам
  - 2      гидролазам
  - 3      лиазам
  - 4      изомеразам
13. Один катал – это:
- 1      количество фермента, катализирующее образование 1 моль продукта в секунду при стандартных условиях
  - 2      количество молекул субстрата, превращающихся на 1 молекуле фермента за 1 секунду
  - 3      число единиц активности фермента, приходящееся на 1 мг белка в препарате фермента
  - 4      количество фермента, вызывающее превращение 1 мкмоль субстрата в минуту при стандартных условиях

14. К классу оксидоредуктаз не относится фермент:
- 1 каталаза
  - 2 пероксидаза
  - 3 холинэстераза
  - 4 лактатдегидрогеназа
15. Скорость ферментативной реакции повышается при:
- 1 уменьшении температуры
  - 2 увеличении количества фермента
  - 3 недостатке кофермента
  - 4 добавлении специфического активатора
16. Ферменты увеличивают скорость реакции:
- 1 повышая энергию активации реакции
  - 2 уменьшая изменение свободной энергии ( $\Delta G$ ) в ходе реакции
  - 3 понижая энергию активации реакции
  - 4 изменяя константу равновесия реакции
17. Нуклеотидом является:
- 1 аденин
  - 2 аденозингидролаза
  - 3 прион
  - 4 аденозинмонофосфат
18. Участку ДНК - ГТАЦАГ будет комплементарна последовательность РНК
- 1 ЦУГУАЦ
  - 2 ЦАУГУЦ
  - 3 ЦТГТАЦ
  - 4 ЦАТГТЦ
19. Чем отличаются разные типы РНК?
- 1 первичной структурой
  - 2 молекулярной массой
  - 3 последовательностью нуклеотидов
  - 4 функциями в клетке
20. Стероидами являются:
- 1 половые гормоны
  - 2 глюкокортикоиды
  - 3 холестерин
  - 4 трийодтиронин

## **5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### **Основная литература:**

1. Благосклонная Я.В., Шляхто Е.В., Бабенко А.Ю. Эндокринология. -Издательство "СпецЛит".- 2012.-421 С.<https://e.lanbook.com/book/59775>
2. Нельсон Д., Кокс М. Основы биохимии Ленинджера: в 3 т. Т. 3: Пути передачи информации.<https://e.lanbook.com/book/103035>
3. Уилсон К., Уолкер Дж. Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии. - Издательство "Лаборатория знаний".- 2015.- 855 С. <https://e.lanbook.com/book/66244>



### Дополнительная литература:

4. Физиология человека с основами патофизиологии. В 2 т. Т. 1.- Издательство "Лаборатория знаний".-2019.-540 С. <https://e.lanbook.com/book/116101>
5. Верин В.К., Иванов В.В. Гормоны и их эффекты. Справочник Издательство "ФОЛИАНТ".-2012.-136 С. <https://e.lanbook.com/book/70458>

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

1. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
2. <http://www.rcsb.org/pdb/home/home.do>
3. <http://www.uniprot.org/>
4. <https://www.nlm.nih.gov/bsd/pmresources.html>-MedLine
5. <http://www.cellbio.com/>
6. [http://www.biochemistry.ru/biohimija\\_severina/B5873Content.html](http://www.biochemistry.ru/biohimija_severina/B5873Content.html)
7. Элементы. Сайт новостей фундаментальной науки: <http://elementy.ru/news>
8. MedUniver. Анатомия человека. <http://meduniver.com/Medical/Anatom/>
9. Анатомия человека. Медицинский сайт. <http://www.aopma.ru>
10. Анатомические препараты - [http://www.anatomka.odmu.edu.ua/museum\\_main.htm](http://www.anatomka.odmu.edu.ua/museum_main.htm)
11. <http://physiology.sgu.ru>
12. [http://www.libedu.ru/l\\_d/chencovyus/vvedenie\\_v\\_kletochnuyu\\_biologiyu.html](http://www.libedu.ru/l_d/chencovyus/vvedenie_v_kletochnuyu_biologiyu.html)
13. <http://www.biotechnolog.ru>

### Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
1	2	3
Аудитория № 332	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Оборудование: учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор Panasonic PT-LB78VE, экран настенный Classic Norma.
Аудитория № 232	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Оборудование: учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор Panasonic PT-LB78VE, экран настенный Classic Norma.
Аудитория № 324	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа	Оборудование: учебная мебель, доска, экран на штативе.
Аудитория № 327	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа	Оборудование: учебная мебель, доска, проектор BenQ MX525 DLP3200Lm XGA13000, экран Classic Solution Norma настенный.
Аудитория № 319	Учебная аудитория для текущего	Лаборатория ИТ

	контроля и промежуточной аттестации	Оборудование: учебная мебель, доска, персональный компьютер: Intel Core i5-3470, 3,2 ГГц, ОЗУ 8,00 ГБ, Windows 7 профессиональная x64, ПЗУ 360 Гб (15 шт.)
Аудитория № 327	Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Оборудование: учебная мебель, доска, проектор BenQMX525 DLP3200LmXGA13000, экран Classic Solution Norma настенный.
Читальный зал №2	Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде	<p>Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок) – 10 шт., неограниченный доступ к электронным БД и ЭБС, количество посадочных мест – 40</p> <p>Перечень лицензионного программного обеспечения:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензия бессрочная.</li> <li>2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензия бессрочная.</li> </ol>

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

### СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины Биохимия гормонов и молекулярные механизмы внутриклеточной  
сигнализации

Вариативная часть на 8 семестр

Очная

форма обучения

Рабочую программу осуществляют:

Лекции: проф., д.биол.н., Гарипова М.И.

Практические занятия: проф., д.биол.н., Гарипова М.И.

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	2/72
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	16
практических/ семинарских	16
лабораторных	16
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	24
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	

Формы контроля:

Зачет 8 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельно й работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/С ЕМ	ЛР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Введение. Принципы организации эндокринной системы. Единство нейро-эндокринной регуляции. Признаки гормонов и их классификация. Внутриклеточные механизмы действия гормонов	4	4	4		Основная литература: 1 Дополнительная литература: 1,2,3	Подготовка к тесту и контрольной работе	
2.	Гормоны гипоталамо- гипофизарной системы.	4	4	4		Основная литература: 1,2,3,4,5 Дополнительная литература: 3,4	Подготовка к тесту и контрольной работе	
3.	Гормоны классических эндокринных желез.	4	4	4		Основная литература: 1,2,5 Дополнительная литература: 3,4	Подготовка к тесту и контрольной работе	
4.	Гормоны неклассических эндокринных желез.	4	4	4		Основная литература: 1,2,3 Дополнительная литература: 3,4	Подготовка к тесту и контрольной работе	
...								
		16	16	16	24			

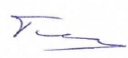


**Рейтинг – план дисциплины**  
**Биохимия гормонов и молекулярные механизмы внутриклеточной сигнализации**  
**Вариативная часть**  
**направление 06.05.01- Биоинженерия и биоинформатика**  
**курс 4, семестр 8**

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
<b>Модуль 1</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
1. Выступление на семинаре	2	5	0	10
2. Тестовый контроль	10	1	0	10
3. ...				
<b>Рубежный контроль</b>				
1. Письменная контрольная работа	15	1	0	15
2. ....				
<b>Модуль 2</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
1. Выступление на семинаре	2	5	0	10
2. Тестовый контроль	10	1	0	10
3. ...				
<b>Рубежный контроль</b>				
1. Письменная контрольная работа	15	1	0	15
2. ....				
<b>Модуль 3</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
1. Выступление на семинаре	2	5	0	10
2. Тестовый контроль	15	1	0	15
3. ...				
<b>Рубежный контроль</b>				
1. Письменная контрольная работа	5	1	0	5
2. ....				
<b>Поощрительные баллы</b>				
1. Студенческая олимпиада				
2. Публикация статей				10
3. Работа со школьниками (кружок, конкурсы, олимпиады)				
4. ...				
<b>Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)</b>				
1. Посещение лекционных занятий			0	-6
2. Посещение практических (семинарских, лабораторных занятий)			0	-10
<b>Итоговый контроль</b>				
1. Зачет			0	

Утверждено на заседании кафедры \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой  /Башкатов С.А./

Преподаватель  Гарипова М.И.