

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
**Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный
университет им. Н.И. Лобачевского»**

Институт биологии и биомедицины
(факультет / институт / филиал)

УТВЕРЖДЕНО
Президиумом ученого совета ННГУ
протокол от
«14» декабря 2021 г. № 4

Рабочая программа дисциплины
Физиология биологически активных
веществ

(наименование дисциплины (модуля))

Уровень высшего образования
бакалавриат

Направление подготовки / специальность
06.03.01 Биология

Профиль подготовки
Биология (общий профиль)

Квалификация (степень)
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Нижний Новгород
2022 год

1. Место дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина «Физиология биологически активных веществ» относится к дисциплинам вариативной части Блока 1 «Дисциплины, модули». Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы. Дисциплина преподаётся в 7 семестре.

Целями освоения дисциплины «Физиология биологически активных веществ» являются:

- подготовка квалифицированных, профессиональных кадров в области физиологии человека и животных;
- формирование целостного представления о значении ферментов в жизни человека и животных, о химической структуре ферментов; ознакомление с методами исследования ферментов; овладение навыками и методами количественной оценки кинетических параметров ферментативного катализа.
- формирование у студентов комплексных представлений о функционировании эндокринной системы; о регулярной роли гормонов на молекулярном, субклеточном уровнях реализации механизмов биохимических, физиологических, генетических и иммунологических процессов с учетом современных данных фармакологии, биохимии, молекулярной биологии; о нарушениях в работе эндокринной системы, приводящих к развитию гормональных болезней организма.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции* (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине**	
ПК-1. Способен осуществлять информационный поиск по выбранной научной тематике в области биологии, излагать и критически анализировать получаемую информацию, представлять результаты исследований в виде презентаций, научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт, пояснительных записок, публикаций в научных изданиях; поддерживать дискуссию по актуальным вопросам биологии и экологии.	ПК-1.1. Знает: - правила сбора и анализа информации по теме исследования, способы и правила представления результатов в письменной и устной формах;	<i>Знать правила сбора и анализа информации по физиологии БАВ, способы и правила представления результатов в письменной и устной формах.</i>	Тестовые задания, контрольные вопросы, собеседование, доклад Анализ клинической ситуации (ситуационная задача)
	ПК-1.2. Умеет: - планировать и осуществлять поиск научной информации, оформлять результаты исследования для представления в письменной и устной формах.	<i>Уметь планировать и осуществлять поиск научной информации, оформлять результаты исследования в области физиологии БАВ для представления в письменной и устной формах.</i>	
	ПК-1.3. Владеет: - опытом поиска, анализа, представления и	<i>Владеть опытом поиска, анализа, представления и обсуждения результатов</i>	

	обсуждения результатов исследования.	исследования в области физиологии БАВ.	
--	--------------------------------------	--	--

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная форма обучения
Общая трудоемкость	3 ЗЕТ
Часов по учебному плану, в том числе	108
аудиторные занятия (контактная работа):	34
- занятия лекционного типа	32
самостоятельная работа	38
КСРИФ	2
Промежуточная аттестация	экзамен

3.2. Содержание дисциплины

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе			
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них			Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Занятия лекционного типа	Практические занятия	Всего	
	Очная	Очная	Очная	Очная	Очная
Общие свойства ферментов. Механизм действия ферментов. Кинетика ферментативного катализа. Влияние температуры и pH среды на активность ферментов.	4	4		4	4
Регуляция активности ферментов.	2	2		2	4
Классификация, номенклатура и методы определения активности ферментов.	2	2		2	4
Введение в эндокринологию. Мембраны и их функции.	2	2		2	2
Молекулярные механизмы действия гормонов и передачи регуляторных сигналов.	4	4		4	4
Особенности строения, свойства, молекулярные механизмы действия белково-пептидных гормонов (гормоны гипофиза и гипоталамуса). Гипотламо-гипофизарная	4	4		4	4

система.					
Особенности строения, свойства, молекулярные механизмы действия белково-пептидных гормонов (гормоны периферических желез).	4	4		4	4
Эндокринная часть поджелудочной железы. Сахарный диабет.	2	2		2	2
Современные представления о биосинтезе, строении, рецепции, молекулярных механизмах действия гормонов, производных аминокислот.	2	2		2	2
Механизмы биосинтеза, метаболизма, биологического действия стероидных гормонов.	2	2		2	2
Регуляция клеточного ответа тканевыми гормонами. Взаимодействие регуляторных механизмов.	4	4		4	4
В т.ч. текущий контроль	2				

В соответствии с рабочей программой и тематическим планом изучение дисциплины проходит в виде аудиторной и самостоятельной работы студентов. Учебный процесс в аудитории осуществляется в форме лекционных занятий и направлен на формирование и развитие практических навыков в соответствии с областью знания ОП:

Выполнение научно-исследовательских задач профессиональной деятельности:

участие в планировании, проведении и представлении результатов фундаментальных и практических научных исследований по актуальным проблемам в соответствующей области знания.

Подготовка направлена на формирование и развитие ПК-1:

Способен осуществлять информационный поиск по выбранной научной тематике в области биологии, критически анализировать получаемую информацию.

Формой промежуточного контроля знаний студентов по дисциплине является экзамен, в ходе которого оценивается уровень теоретических знаний, навыков и умений.

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студентов направлена на самостоятельное изучение отдельных тем рабочей программы. Таких, как: История открытия и изучения ферментов. Теории сродства фермента и субстрата. Природа физико-химических взаимодействий молекул субстрата с активными центрами ферментов. Зависимость скорости реакции от концентрации субстрата. Теория Михаэлиса–Ментен. Кинетика ферментативных реакций. Активность ферментов при низких температурах. Влияние кристаллизации воды на активность ферментов. Анатомия и регуляция функций эндокринных желез. Гормоны задней доли гипофиза: окситоцин и вазопрессин. Несахарный диабет. Биосинтез инсулина; механизм действия; транспортные белки для глюкозы; классификация сахарного диабета. Болезни щитовидной железы. Болезнь Грейвса. Микседема. Болезни коркового и мозгового слоев надпочечников (гипокортицизм, синдром Кушинга, болезнь Аддисона). Механизмы действия андрогенов, болезни мужских и женских половых желез (гипогонадизм, аменорея).

Цель самостоятельной работы - подготовка современного компетентного специалиста и формирование способностей и навыков к непрерывному самообразованию и профессиональному совершенствованию.

Самостоятельная работа является наиболее деятельным и творческим процессом, который выполняет ряд дидактических функций: способствует формированию диалектического мышления, вырабатывает высокую культуру умственного труда, совершенствует способы организации познавательной деятельности, воспитывает ответственность, целеустремленность, систематичность и последовательность в работе студентов, развивает у них бережное отношение к своему времени, способность доводить до конца начатое дело.

Изучение понятийного аппарата дисциплины.

Вся система индивидуальной самостоятельной работы должна быть подчинена усвоению понятийного аппарата, поскольку одной из важнейших задач подготовки современного грамотного специалиста является овладение и грамотное применение профессиональной терминологии. Лучшему усвоению и пониманию дисциплины помогут различные энциклопедии, словари, справочники и другие материалы, указанные в списке литературы.

Изучение тем самостоятельной подготовки по учебно-тематическому плану.

Особое место отводится самостоятельной проработке студентами отдельных разделов и тем по изучаемой дисциплине. Такой подход вырабатывает у студентов инициативу, стремление к увеличению объема знаний, выработке умений и навыков всестороннего овладения способами и приемами профессиональной деятельности.

Изучение вопросов очередной темы требует глубокого усвоения теоретических основ, раскрытия сущности основных категорий системы валютного регулирования, проблемных аспектов темы и анализа фактического материала.

Работа над основной и дополнительной литературой.

Изучение рекомендованной литературы следует начинать с учебников и учебных пособий, затем переходить к научным монографиям и материалам периодических изданий из российских и зарубежных источников. Конспектирование – одна из основных форм самостоятельного труда, требующая от студента активно работать с учебной литературой и не ограничиваться конспектом лекций.

Студент должен уметь самостоятельно подбирать необходимую для учебной и научной работы литературу. При этом следует обращаться к предметным каталогам и библиографическим справочникам, которые имеются в библиотеках.

Для аккумуляции информации по изучаемым темам рекомендуется формировать личный архив, а также каталог используемых источников. При этом если уже на первых курсах обучения студент определяет для себя наиболее интересные сферы для изучения, то подобная работа будет весьма продуктивной с точки зрения формирования библиографии для последующего написания дипломного проекта.

Контроль выступает формой обратной связи и предусматривает оценку успеваемости студентов и разработку мер по дальнейшему повышению качества подготовки современных физиологов.

Бесспорным фактором успешного завершения очередного модуля является кропотливая, систематическая работа студента в течение всего периода изучения дисциплины (семестра).

Изучение сайтов по темам дисциплины в сети Интернет.

Ресурсы Интернет являются одним из альтернативных источников быстрого поиска требуемой информации. Их использование возможно для получения основных и дополнительных сведений по изучаемым материалам.

5. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Физиология обмена веществ», включающий:

5.1. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

Уровень сформированности	Шкала оценивания сформированности компетенций						
	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно

компетенци й (индикатора достижения компетенци й)	не зачтено		зачтено				
	Знания	Отсутствие знаний материала	Наличие грубых ошибок в основном материале	Знание основного материала при наличии ошибок	Знание основного материала с заметными погрешностям и	Знание основного материала с незначительн ыми погрешностям и	Знание основного материала без ошибок
Умения	Отсутстви е минималь ных умений. Невозмож ность оценить наличие умений вследстви е отказа обучающе гося от ответа	При решении стандартны х задач не продемонст рированы основные умения. Имели место грубые ошибки	Продемонст рированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонст рированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонст рированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонст рированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несуществе нными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемон стрирован ы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнен ы все задания, в полном объеме без недочетов
Владения	Отсутстви е минималь ных умений. Невозмож ность оценить наличие умений вследстви е отказа обучающе гося от ответа	При решении стандартны х задач не продемонст рированы основные умения. Имели место грубые ошибки	Продемонст рированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонст рированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонст рированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонст рированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несуществе нными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемон стрирован ы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнен ы все задания, в полном объеме без недочетов

Шкала оценки промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
Зачтено	Превосходно	Высокий уровень подготовки, безупречное владение теоретическим материалом, студент демонстрирует творческий подход к решению нестандартных ситуаций. Студент дал полный и развернутый ответ на все теоретические вопросы билета. Студент активно работал на практических занятиях, чему подтверждением является высокий средний балл за текущую успеваемость*.
	Отлично	Высокий уровень подготовки с незначительными ошибками. Студент дал полный и развернутый ответ на все теоретические вопросы билета. Студент активно работал на практических занятиях, чему подтверждением является высокий средний балл за текущую успеваемость.

	Очень хорошо	Хорошая подготовка. Студент дал полный ответ на все теоретические вопросы билета, но допустил небольшие неточности в определениях понятий, процессов и т.п. Студент активно работал на практических занятиях, имеет высокие средний балл за текущую успеваемость.
	Хорошо	В целом хорошая подготовка с заметными ошибками или недочетами. Студент дал ответ на все теоретические вопросы билета, но допустил неточности в определениях понятий, процессов и т.п. Имеются ошибки при ответах на дополнительные и уточняющие вопросы экзаменатора. Студент работал на практических занятиях, имеет хорошие средний балл за текущую успеваемость.
	Удовлетворительно	Минимально достаточный уровень подготовки. Студент показал минимальный уровень теоретических знаний, сделал существенные ошибки при ответе на экзаменационный вопрос, но при ответах на наводящие вопросы, смог правильно сориентироваться и в общих чертах дать правильный ответ. Студент посещал практические занятия, но имеет низкие средний балл за текущую успеваемость.
Не зачтено	Неудовлетворительно	Подготовка недостаточная и требует дополнительного изучения материала. Студент дал ошибочные ответы, как на теоретические вопросы билета, так и на наводящие и дополнительные вопросы экзаменатора. Студент посещал практические занятия, но имеет очень низкий средний балл за текущую успеваемость.
	Плохо	Студент отказался отвечать на экзаменационный билет.

Критерии оценивания докладов

Доклады/презентации - оценивается полнота собранного теоретического материала; свободное владение содержанием; умение логически верно излагать материал; умение создавать содержательную презентацию; умение комплексно анализировать материал; способность иллюстрировать материал; умение работать с информационными ресурсами. Применяется пятибалльная шкала:

- «отлично» – доклад содержит полную информацию по представляемой теме, основанную на обязательных литературных источниках и современных публикациях; выступление сопровождается качественным демонстрационным материалом (слайд-презентация, раздаточный материал); студент свободно владеет содержанием, ясно и грамотно излагает материал; свободно и корректно отвечает на вопросы и замечания аудитории; точно укладывается в рамки регламента (7 - 10 минут).

- «хорошо» – представленная тема раскрыта, однако доклад содержит неполную информацию по представляемой теме; выступление сопровождается демонстрационным материалом (слайд-презентация, раздаточный материал); выступающий ясно и грамотно излагает материал; аргументировано отвечает на вопросы и замечания аудитории, однако выступающим допущены незначительные ошибки в изложении материала и ответах на вопросы.

- «удовлетворительно» – выступающий демонстрирует поверхностные знания по выбранной теме, имеет затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии курса; отсутствует сопроводительный демонстрационный материал.

- «неудовлетворительно» – доклад имеет существенные пробелы по представленной тематике, основан на недостоверной информации; выступающим допущены принципиальные ошибки при изложении материала.

5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения

5.2.1. Вопросы к экзамену по дисциплине «Физиология биологически активных веществ»

Вопрос	Код компетенции (согласно РПД)
1. История развития энзимологии. Роль ферментов в биологических процессах.	ПК-1
2. Влияние pH на активность ферментов. pH-функция Михаэлиса.	ПК-1
3. Общие правила работы с ферментами.	ПК-1
4. Активность, удельная активность, молекулярная активность, активность каталитического центра.	ПК-1
5. Кинетика одностратных реакций. Теория Михаэлиса и стационарного состояния.	ПК-1
6. Классификация ферментов и схема их нумерации.	ПК-1
7. Представление об активном и аллостерическом центре ферментов.	ПК-1
8. Типы специфичности ферментов.	ПК-1
9. Коферменты, участвующие в ферментативных процессах.	ПК-1
10. Способы определения ферментативной активности.	ПК-1
11. Ингибиторы ферментов: классификация, механизмы действия. Обратимые и необратимые ингибиторы. Константы ингибирования.	ПК-1
12. Конкурентное и аллостерическое ингибирование ферментов. Белковые ингибиторы ферментов. Ковалентная модификация структуры и активности ферментов.	ПК-1
13. Активность ферментов при низких температурах.	ПК-1
14. Условия функционирования ферментов в клеточных системах.	ПК-1
15. Теории катализа. Отличительные черты ферментативного катализа.	ПК-1
16. Химическая классификация гормонов.	ПК-1
17. Клеточные механизмы действия гормонов стероидной природы. Рецепторы стероидных гормонов.	ПК-1
18. Рецепторы гормонов белковой и пептидной природы	ПК-1
19. Внутриклеточные системы, участвующие в механизмах их действия.	ПК-1
20. Реализация механизмов действия гормонов белково-пептидной природы.	ПК-1
21. Гормоны аденогипофиза, структура, биосинтез, молекулярные и физиологические эффекты.	ПК-1
22. Гормоны нейрогипофиза, структура, биосинтез, молекулярные и физиологические эффекты.	ПК-1
23. Гормоны гипоталамуса – релизинг-факторы. Либерины и статины. Структура, биосинтез, биологическая роль.	ПК-1
24. Современные представления о роли гипоталамо-гипофизарной системы в нейроэндокринной регуляции обмена веществ.	ПК-1
25. Эндокринная функция поджелудочной железы. Сахарный диабет.	ПК-1
26. Эндокринная функция щитовидной железы. Болезни щитовидной железы.	ПК-1
27. Гормоны мозгового вещества надпочечников, биосинтез, регуляция секреции, физиологические и метаболические эффекты.	ПК-1

28. Глюко- и минералокортикоиды надпочечников. Биосинтез, регуляция секреции, молекулярные механизмы действия. Болезни надпочечников.	ПК-1
29. Структура, биосинтез андрогенов. Их метаболизм, клеточные механизмы действия.	ПК-1
30. Структура, биосинтез и метаболизм эстрогенов, клеточные механизмы действия.	ПК-1
31. Гормональный контроль гомеостаза кальция. Нарушения обмена кальция и фосфора.	ПК-1
32. Простагландины, тромбоксаны и лейкотриены, химическая структура, биосинтез, биологические эффекты	ПК-1
33. Роль ЦНС в нейроэндокринной регуляции обмена веществ.	ПК-1

5.3. Типовые задания для текущего контроля успеваемости

5.3.1. Контрольные вопросы (примеры)

Классификация и рецепторы гормонов.

Синтез, секреция и транспорт гормонов.

Адреналин, синтез, транспорт, эффекты.

Синтез транспорт механизм действия тиреоидных гормонов.

Функции кальция, поддержание нормального уровня кальция в крови.

5.3.2. Примеры тестовых заданий по дисциплине «Физиология биологически активных веществ» для проверки знаний компетенции ПК-1.

1. К гормонам, имеющим гликопротеиновую структуру относятся:	
	1. инсулин, пролактин 2. Тиреотропный гормон, лютеинизирующий гормон 3. Окситоцин, глюкагон 4. Адренокортикотропный гормон, гормон роста
2. В передней доле гипофиза синтезируется...	
	1. Минералокортикоиды 2. Норадреналин 3. Тироксин 4. Пролактин
3. Болезнь Кушинга вызвана гиперфункцией...	
	1. Щитовидной железы 2. Кору надпочечников 3. Поджелудочной железы 4. Передней доли гипофиза
4. Микседема обусловлена гипофункцией	
	1. Щитовидной железы 2. Кору надпочечников 3. Поджелудочной железы 4. Половых желез
5. Сахарный диабет I типа вызван деструкцией... островков Лангерганса поджелудочной железы	
	1. α -клеток

	2. β-клеток 3. d-клеток 4. f-клеток
	6. Через систему вторичных посредников опосредуются эффекты...
	1. Адреналина, вазопрессина 2. Глюко- и минералокортикоидов 3. Андрогенов, эстрогенов 4. Тиреоидных гормонов
	7. Впервые использовал термин «катализатор»
	1. Лавуазье 2. Гей-Люссак 3. Вёлер 4. Берцелиус
	8. В состав какого фермента входит медь
	1. цитохрома в. 2. цитохромоксидазы. 3. пируватдегидрогеназы.

5.3.3. Типовые задания для оценки сформированности навыков компетенции ПК-1.

Проанализируйте ситуации и дайте ответы на вопросы:

1. Какой метод обычно используется для диагностики гипертиреоза?
2. Как методы лечения болезни Грейва?
3. Каков патогенез сахарного диабета 2 типа?
4. Какими методами диагностируют недостаточность надпочечников?
5. Какое соотношение концентраций инсулина и глюкогона норме и патологии?
6. Какие фармакологические средства используют для терапии сахарного диабета 1 и 2 типа?
7. Какие клинические симптомы у гипотиреоза?
8. Кинетика односубстратных реакций. Теория Михаэлиса и стационарного состояния.
9. Спектрофотометрические флуоресцентные методы изучения ферментативных реакций.
10. Способы определения V и Km.
11. Коферменты, участвующие в ферментативных процессах.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Эндокринология [Электронный ресурс]: национальное руководство / под ред. И. И. Дедова, Г. А. Мельниченко. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016.
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970436820.html>.
2. Эндокринология [Электронный ресурс] / Древаль А.В. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016.
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970436288.html>.

б) Дополнительная литература.

1. Корягин А.С. Грачева Е.А. Основы эндокринологии. Учебно-методическое пособие. Зарегистрировано в ФЭОР ННГУ 28.12.16. Режим доступа:
http://www.unn.ru/books/met_files/endokrinology.pdf.

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного и практического (семинарского) типа, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью, а также помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ по направлению 06.03.01 «Биология».

Автор программы_____ к.б.н, доцент Иващенко М.Н.

Рецензент _____д.б.н., проф. Романова Е.Б.

Зав. каф. физиологии и анатомии_____ д.б.н., доц Дерюгина А.В.

Программа одобрена на заседании Методической комиссии Института биологии и биомедицины от 06.12.2021 года, протокол №3.