

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

УТВЕРЖДЕНО

решением президиума Ученого совета ННГУ

протокол № 1 от 16.01.2024 г.

Рабочая программа дисциплины

Физиология биологически активных веществ

Уровень высшего образования

Бакалавриат

Направление подготовки / специальность

06.03.01 - Биология

Направленность образовательной программы

Биология (общий профиль)

Форма обучения

очная

г. Нижний Новгород

2024 год начала подготовки

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.В.ДВ.05.03 Физиология биологически активных веществ относится к части, формируемой участниками образовательных отношений образовательной программы.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

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	Для текущего контроля успеваемости	Для промежуточной аттестации
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	<p>ПК-1.1: Знает: - правила сбора и анализа информации по теме исследования, способы и правила представления результатов в письменной и устной формах</p> <p>ПК-1.2: Умеет: - планировать и осуществлять поиск научной информации, оформлять результаты исследования для представления в письменной и устной формах</p> <p>ПК-1.3: Владеет: - опытом поиска, анализа, представления и обсуждения результатов исследования</p>	<p>ПК-1.1: Знать правила сбора и анализа информации по физиологии БАВ, способы и правила представления результатов в письменной и устной формах</p> <p>ПК-1.2: Уметь планировать и осуществлять поиск научной информации, оформлять результаты исследования в области физиологии БАВ для представления в письменной и устной формах</p> <p>ПК-1.3: Владеть опытом поиска, анализа, представления и обсуждения результатов исследования в области физиологии БАВ</p>	Задания Опрос Тест	Экзамен: Контрольные вопросы

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная
Общая трудоемкость, з.е.	3
Часов по учебному плану	108
в том числе	

аудиторные занятия (контактная работа):	
- занятия лекционного типа	32
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	0
- КСР	2
самостоятельная работа	38
Промежуточная аттестация	36 Экзамен

3.2. Содержание дисциплины

(структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий)

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего (часы)	в том числе			
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них			Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа (практические занятия/ лабора торные работы), часы	Всего	
	0 ф 0	0 ф 0	0 ф 0	0 ф 0	0 ф 0
Тема 1 Общие свойства ферментов. Механизм действия ферментов. Кинетика ферментативного катализа. Влияние температуры и pH среды на активность ферментов	8	4		4	4
Тема 2 Регуляция активности ферментов	6	2		2	4
Тема 3 Классификация, номенклатура и методы определения активности ферментов	6	2		2	4
Тема 4 Введение в эндокринологию. Мембраны и их функции	4	2		2	2
Тема 5 Молекулярные механизмы действия гормонов и передачи регуляторных сигналов	8	4		4	4
Тема 6 Особенности строения, свойства, молекулярные механизмы действия белково-пептидных гормонов (гормоны гипофиза и гипоталамуса). Гипоталамо-гипофизарная система	8	4		4	4
Тема 7 Особенности строения, свойства, молекулярные механизмы действия белково-пептидных гормонов (гормоны периферических желез)	8	4		4	4
Тема 8 Эндокринная часть поджелудочной железы. Сахарный диабет	4	2		2	2
Тема 9 Современные представления о биосинтезе, строении, рецепции, молекулярных механизмах действия гормонов, производных аминокислот	4	2		2	2
Тема 10 Механизмы биосинтеза, метаболизма, биологического действия стероидных гормонов	6	2		2	4
Тема 11 Регуляция клеточного ответа тканевыми гормонами. Взаимодействие регуляторных механизмов	8	4		4	4
Аттестация	36				
КСР	2			2	
Итого	108	32	0	34	38

Содержание разделов и тем дисциплины

Тема 1 Общие свойства ферментов - термоллабильность, влияние pH, специфичность. Специфичность - абсолютная, групповая, стереоспецифичность. Влияние на активность ферментов активаторов и ингибиторов. Механизм действия ферментов. Кинетика ферментативного катализа, константа Михаэлиса.

Тема 2 Регуляция активности ферментов. Специфическое и неспецифическое ингибирование ферментов. Аллостерическая регуляция, регуляция путём фосфорилирования-дефосфорилирования молекулы фермента, регуляция путём частичного протеолиза, регуляция путём ассоциации-диссоциации протомеров молекулы фермента.

Тема 3 Классификация, номенклатура и методы определения активности ферментов. Единицы активности ферментов - удельная активность фермента, молекулярная активность фермента.

Номенклатура ферментов - тривиальная, рациональная, научная.

Тема 4 Введение в эндокринологию. Мембраны и их функции. Основные системы регуляции в организме. Общие свойства клеточных мембран. Динамика мембран. Жидкостно-мозаичная модель строения мембран. Строение клеточной мембраны - липиды, их функции, трансмембранная асимметрия липидов. Белки мембран, их функции. Механизмы мембранного транспорта.

Тема 5 Молекулярные механизмы действия гормонов и передачи регуляторных сигналов. Гормоны, их свойства. Классификация гормонов по биологическим функциям, химическому строению, по месту образования, по механизму действия. Транспорт гормонов. Гормон-рецепторные взаимодействия. Основные механизмы действия сигнальных молекул. Механизмы передачи сигнала в зависимости от вида мембранных рецепторов. Вторичные мессенджеры (посредники).

Тема 6 Особенности строения, свойства, молекулярные механизмы действия белково-пептидных гормонов (гормоны гипофиза и гипоталамуса). Гипоталамо-гипофизарная система, релизинг-факторы, тропные гормоны гипофиза. Гормоны задней доли гипофиза.

Тема 7 Особенности строения, свойства, молекулярные механизмы действия белково-пептидных гормонов (гормоны периферических желез). Аденилатциклазная и гуанилатциклазная системы, инозитолфосфатная система.

Тема 8 Эндокринная часть поджелудочной железы. Сахарный диабет. Гормоны - инсулин и глюкагон, строение, локализация рецепторов, механизм действия, биологический эффект. Инсулиновый рецептор. Нарушения функции - сахарный диабет ИЗСД и ИНСД.

Тема 9 Современные представления о биосинтезе, строении, рецепции, молекулярных механизмах действия гормонов, производных аминокислот. Гормоны щитовидной железы (трийодтиронин (Т3), тироксин (тетрайодтиронин, Т4) - строение, транспорт, механизм действия, биологический эффект, нарушения функций. Гормоны мозгового слоя и коры надпочечников - катехоламины (адреналин, норадреналин) - строение, локализация, механизм действия.

Тема 10 Механизмы биосинтеза, метаболизма, биологического действия стероидных гормонов. Гормоны коры надпочечников - глюкокортикоиды (кортизол, кортикостерон и гидрокортизон) - строение, транспорт, механизм действия, биологический эффект. Гормоны половых желез (эстрогены (эстрадиол, эстриол, эстрон), прогестерон, тестостерон, дигидротестостерон) - строение, механизм действия, биологический эффект.

Тема 11 Регуляция клеточного ответа тканевыми гормонами. Взаимодействие регуляторных механизмов. Типы действия гормонов. Простагландины, пептиды-регуляторы, интегрины, кадгерины.

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя подготовку к контрольным вопросам и заданиям для текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведенным в п. 5.

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся используются:

- электронный курс "-" (-).
- открытый онлайн-курс МООС "-" (-).

Иные учебно-методические материалы: -

5. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

5.1 Типовые задания, необходимые для оценки результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости с указанием критериев их оценивания:

5.1.1 Типовые задания (оценочное средство - Задания) для оценки сформированности компетенции ПК-1:

1. Нарисуйте схему регуляции выделения вазопрессина.
2. Приведите классификацию непосредственных биологических эффектов соматотропного гормона.
3. Нарисуйте схему регуляции секреции кортизола.
4. Составьте таблицу стимуляторов и ингибиторов секреции альдостерона.
5. Опишите процесс синтеза гормонов щитовидной железы.

Критерии оценивания (оценочное средство - Задания)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	Высокий уровень подготовки, безупречное владение теоретическим материалом. Студент дал полный и развернутый ответ на теоретические вопросы, подтверждая теоретический материал практическими примерами.
отлично	Высокий уровень подготовки с незначительными недочетами. Студент дал полный и развернутый ответ на все вопросы.
очень хорошо	Хорошая подготовка. Студент дает ответ на теоретические вопросы, но имеются незначительные ошибки в определениях понятий, процессов и т.п.
хорошо	В целом хорошая подготовка с заметными ошибками или недочетами. Студент дает полный ответ на теоретические вопросы, но имеются ошибки в определениях понятий, процессов и т.п.
удовлетворительно	Минимально достаточный уровень подготовки. Студент показывает минимальный уровень теоретических знаний, делает существенные ошибки, но при ответах на наводящие вопросы, может правильно сориентироваться и в общих чертах дать правильный ответ.
неудовлетворительно	Подготовка недостаточная и требует дополнительного изучения материала. Студент дает ошибочные ответы на теоретические вопросы

Оценка	Критерии оценивания
плохо	Подготовка абсолютно недостаточная. Студент не отвечает на поставленные вопросы.

5.1.2 Типовые задания (оценочное средство - Опрос) для оценки сформированности компетенции ПК-1:

1. Классификация и рецепторы гормонов.
2. Синтез, секреция и транспорт гормонов.
3. Адреналин, синтез, транспорт, эффекты.
4. Синтез транспорт механизм действия тиреоидных гормонов.
5. Функции кальция, поддержание нормального уровня кальция в крови.

Критерии оценивания (оценочное средство - Опрос)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	студент демонстрирует знание материала по разделу и современными публикациями; дает логичные, аргументированные ответы на поставленные вопросы. Оценка «зачтено» ставится и в том случае, если студентом допущены незначительные неточности в ответах
не зачтено	имеются существенные пробелы в знании основного материала по разделу, а также допущены принципиальные ошибки при изложении материала

5.1.3 Типовые задания (оценочное средство - Тест) для оценки сформированности компетенции ПК-1:

1. К гормонам, имеющим гликопротеиновую структуру относятся:
 - инсулин, пролактин
 - Тиреотропный гормон, лютеинизирующий гормон
 - Окситоцин, глюкагон
 - 4 Адrenокортикотропный гормон, гормон роста
2. В передней доле гипофиза синтезируется...
 - Минералокортикоиды
 - Норадреналин
 - Тироксин
 - Пролактин
3. Болезнь Кушинга вызвана гиперфункцией...
 - Щитовидной железы

- Коры надпочечников
- Поджелудочной железы
- Передней доли гипофиза

Критерии оценивания (оценочное средство - Тест)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	правильных ответов более 51%
не зачтено	правильных ответов менее 50%

5.2. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине при промежуточной аттестации

Шкала оценивания сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	не зачтено			зачтено			
<u>Знания</u>	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Ошибок нет.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
<u>Умения</u>	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с отдельным и несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
<u>Навыки</u>	Отсутствие базовых	При решении стандартных	Имеется минимальн	Продemonстрированы	Продemonстрированы	Продemonстрированы	Продemonстрирован

	навыков. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	задач не продемонстриро ваны базовые навыки. Имели место грубые ошибки	ый набор навыков для решения стандартны х задач с некоторым и недочетами	базовые навыки при решении стандартны х задач с некоторым и недочетами	базовые навыки при решении стандартны х задач без ошибок и недочетов	навыки при решении нестандарт ных задач без ошибок и недочетов	творческий подход к решению нестандартны х задач
--	--	---	--	---	--	---	--

Шкала оценивания при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
зачтено	превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне выше предусмотренного программой
	отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично».
	очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо»
	хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо».
	удовлетворитель но	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
не зачтено	неудовлетворите льно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно».
	плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения на промежуточной аттестации с указанием критериев их оценивания:

5.3.1 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ПК-1

1. История развития энзимологии. Роль ферментов в биологических процессах.
2. Влияние pH на активность ферментов. pH-функция Михаэлиса.
3. Общие правила работы с ферментами.
4. Активность, удельная активность, молекулярная активность, активность каталитического центра.
5. Кинетика односубстратных реакций. Теория Михаэлиса и стационарного состояния.

Критерии оценивания (оценочное средство - Контрольные вопросы)

Оценка	Критерии оценивания
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.
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.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Основная литература:

1. Дедов И.И. Эндокринология : национальное руководство : монография / Дедов И.И. - Москва :

ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 1112 с. - ISBN 978-5-9704-5083-3., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=734663&idb=0>.

2. Древаль А.В. Эндокринология : монография / Древаль А.В. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 544 с. - ISBN 978-5-9704-5110-6., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=734671&idb=0>.

Дополнительная литература:

1. Корягин Александр Сергеевич. Основы эндокринологии : учебно-методическое пособие / А. С. Корягин, Е. А. Грачева ; ННГУ им. Н. И. Лобачевского. - Нижний Новгород : Изд-во ННГУ, 2016. - 109 с. - Текст : электронный., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=823813&idb=0>.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы (в соответствии с содержанием дисциплины):

1. Электронные библиотеки (Znaniium.com, «ЭБС Консультант студента», «Лань»)
2. Научная российская электронная библиотека elibrary.ru
3. Научные базы данных Scopus, Web of Science, BioMed Central
4. Периодика онлайн (Elsevier, Springer)
5. DOAJ-Direktory of Open Access Journals
6. PLOS-Publik Library of Science

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащены мультимедийным оборудованием (проектор, экран), техническими средствами обучения.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ по направлению подготовки/специальности 06.03.01 - Биология.

Автор(ы): Иващенко Марина Николаевна, кандидат биологических наук, доцент.

Рецензент(ы): Романова Елена Борисовна, доктор биологических наук.

Заведующий кафедрой: Дерюгина Анна Вячеславовна, доктор биологических наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 05.12.2023 г., протокол № 2.