Министерство просвещения Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ульяновский государственный педагогический университет
имени И.Н. Ульянова»
(ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова»)

Факультет естественно-географический
Кафедра биологии и химии

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 0233C9D60038B01A9E48C1A3FBB4A9D9F6
Владелец: Титов Сергей Николаевич
Действителен: с 07.07.2023 до 28.04.2038

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методической
работе С.Н. Титов

# ХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ БИОЛОГИЧЕСКОЙ РЕГУЛЯЦИИ

Программа учебной дисциплины модуля «Основы современной химии»

основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы магистратуры по направлению подготовки
44.04.01 Педагогическое образование

направленность (профиль) образовательной программы
Химическое образование

(заочная форма обучения)

Составитель: Любина Е.Н., д.б.н., доцент кафедры биологии и химии

Рассмотрено и одобрено на заседании ученого совета естественно-географического факультета, протокол от 31 мая 2023 г. № 6

Ульяновск, 2023

**Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Химические основы биологической регуляции» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1. Дисциплин (модули) вариативного модуля «Основы современной химии» учебного плана основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы магистратуры по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование, направленность (профиль) образовательной программы "Химическое образование" заочной формы обучения.

Дисциплина опирается на результаты обучения, сформированные в рамках обучения в курсе бакалавриата и дисциплин учебного плана: Современные проблемы общей и неорганической химии, Современные проблемы органической химии, Современные проблемы химической науки, Научно-исследовательская работа.

Результаты изучения дисциплины являются теоретической и методологической основой при изучении дисциплин: Практикум решения задач повышенного уровня, Внеурочная деятельность учащихся по химии, Химическая модификация полимеров, Химия современных конструкционных материалов, Функциональный анализ в органической химии, Спектральный анализ органических соединений, Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, подготовка и защита ВКР.

1. **Перечень планируемых результатов обучения (образовательных результатов) по дисциплине**

**Целью** освоения дисциплины «Химические основы биологической регуляции организмов» является: является формирование знаний о химической природе биологической регуляции живых организмов, гуманистической сущности химического познания окружающего мира их возможностями в решении педагогических задач.

**Задачей** освоения дисциплины является формирование у студента целостного представления об основных этапах химической регуляции живых организмов, об основных категориях, понятиях и методах, о роли и месте будущего учителя химии в эффективном участии в преподавании базового и профильных курсов по предмету.

В результате освоения программы магистратуры обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине «Проблемы современной химической промышленности»(в таблице представлено соотнесение образовательных результатов обучения по дисциплине с индикаторами достижения компетенций):

| Компетенция и индикаторы ее достижения в дисциплине | Образовательные результаты дисциплины (этапы формирования дисциплины) | | |
|---|---|---|---|
| | знает | умеет | владеет |
| ПК-2 Способен проектировать и реализовывать учебные программы дисциплин (модулей) предметной области для образовательных организаций разных уровней образования | | | |
| ПК-2.1 Знать содержание основных | ОР-1 предметное содержание | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| нормативных документов, регламентирующих химическое образование на разных уровнях; структуру учебных и рабочих программ и требования к их проектированию и реализации; виды учебно-методического обеспечения современного процесса обучения химии. | химических дисциплин, содержание основных нормативных документов, регламентирующих химическое образование на разных уровнях; ОР-2 структуру учебных и рабочих программ и требования к их проектированию и реализации; виды учебно-методического обеспечения современного процесса обучения химии. | | |

**2. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

| Номер семестра | Учебные занятия | | | | | | Форма промежуточной аттестации |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Всего | | Лекции, час | Практические занятия, час | Контроль, час | Самостоят. работа, час | |
| | Трудоемк. | | | | | | |
| | Зач. ед. | Часы | | | | | |
| 3 | 3 | 108 | 4 | 10 | 9 | 85 | экзамен |
| Итого: | 3 | 108 | 4 | 10 | 9 | 85 | экзамен |

**3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

***3.1. Указание тем (разделов) и отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий***:

| № п/п | Наименование раздела и тем | Количество часов по формам организации обучения | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Лекции | Практич. занятия | Самост. работа |
| 1. | **Тема 1. Биохимия как базовая составляющая современной физико--химической биологии.** | | 2 | 15 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 2. | **Тема 2.Химические основы биологической регуляции организмов с помощью ферментов.** | 2 | 4 | 35 |
| 3. | **Тема 3.Химические основы биологической регуляции организмов с помощью гормонов** | 2 | 4 | 35 |
| **ИТОГО** | | 4 | 10 | 85 |

***3.2 Краткое описание содержания тем (разделов) дисциплины***

**Тема 1. Биохимия как базовая составляющая современной физико-химической биологии.** Биохимия как молекулярный уровень изучения явлений жизни. Химический состав организма. Регуляция функций организма. Защитные функции внутренней среды организма, гомеостаз.

**Тема 2.Химические основы биологической регуляции организмов с помощью ферментов.** Химическая природа, строение ферментов. Понятие об активном центре фермента и механизме ферментативного катализа. Специфичность действия ферментов. Лабильность ферментов. Активаторы и ингибиторы. Механизмы ингибирования ферментов. Принципы регуляции ферментативных процессов. Аллостерические модуляторы (ингибиторы и активаторы). Регуляция ферментативной активности. Понятие о регуляторных ферментах. Регуляция количества ферментов в клетке: индукция и репрессия синтеза ферментов.
**Интерактивная форма:** работа с интерактивной доской

**Тема 3.Химические основы биологической регуляции организмов с помощью гормонов**
Свойства, химическая природа и классификация гормонов. Пути осуществления регулирующих воздействий на уровне клетки. Регуляция по закону действующих масс. Регуляция скорости реакций за счет изменения доступности субстратов и кофакторов. Участие клеточных мембран и внутриклеточных структур в регуляции обмена веществ.

**Интерактивная форма**: Групповое обсуждение по темы: «**Ключевые различия между ферментами и гормонами**»

## 4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа студентов является особой формой организации учебного процесса, представляющая собой планируемую, познавательно, организационно и методически направляемую деятельность студентов, ориентированную на достижение конкретного результата, осуществляемую без прямой помощи преподавателя. Самостоятельная работа студентов является составной частью учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний и навыков, поиск и приобретение новых знаний, а также выполнение учебных заданий, подготовку к предстоящим занятиям и экзамену. Она предусматривает, как правило, разработку рефератов, написание докладов, выполнение творческих, индивидуальных заданий в соответствии с учебной программой (тематическим планом изучения дисциплины). Тема для такого выступления может быть предложена преподавателем или избрана самим студентом, но материал выступления не должен дублировать лекционный материал. Реферативный материал служит дополнительной информацией для работы на практических занятиях. Основная цель данного вида работы состоит в обучении студентов методам самостоятельной работы с учебным материалом. Для полноты усвоения тем, вынесенных в практические занятия, требуется работа с первоисточниками. Курс предусматривает самостоятельную работу студентов со специальной литературой. Следует отметить, что самостоятельная работа студентов результативна лишь тогда, когда она

выполняется систематически, планомерно и целенаправленно.

Задания для самостоятельной работы предусматривают использование необходимых терминов и понятий по проблематике курса. Они нацеливают на практическую работу по применению изучаемого материала, поиск библиографического материала и электронных источников информации, иллюстративных материалов. Задания по самостоятельной работе даются по темам, которые требуют дополнительной проработки.

Общий объем самостоятельной работы студентов по дисциплине включает аудиторную и внеаудиторную самостоятельную работу студентов в течение семестра.

Аудиторная самостоятельная работа осуществляется в форме выполнения тестовых заданий, кейс-задач, письменных проверочных работ по дисциплине. Аудиторная самостоятельная работа обеспечена базой тестовых материалов, кейс-задач по разделам дисциплины.

Внеаудиторная самостоятельная работа осуществляется в формах:
- подготовки к устным докладам (мини-выступлениям);
- подготовка к защите реферата;
- подготовки к защите индивидуальных лабораторных работ.

**Контрольная работа (примерный вариант)**

1. Используя цифровые обозначения представьте последовательность событий, обеспечивающих работу гормонов пептидной природы

1)Проникновение гормона внутрь клетки
2)Активация аденилатциклазы
3)Присоединение гормона к рецептору, расположенному на мембране клетки
4)Присоединение гормона к рецептору, расположенному в цитоплазме
5) Активация ферментов клетки
6)Образование ц АМФ
7) Образование комплекса- гормон-рецептор

2. Выберите типы клеток, где могу вырабатываться эйкозаноиды

1)миоциты предсердий
2) клетки легкого
3) клетки ЖКТ
4) костный мозг

3. Выберите свойства гормонов, отличающие их от других биологических регуляторов

1)действуют при очень низких концентрациях
2)действуют через специфические рецепторы
3) поступают в клетки мишени из крови
4) обладают стабильностью

4. Оптимальные условия действия амилазы – фермента , расщепляющего крахмал: pH=6,8; температура – 37 градусов Цельсия. Как изменится активность фермента ( увеличится или уменьшится) при след. условиях ( ответ поясните)

- pH среды равен 5
- температура инкубации 70 градусов Цельсия
- увеличена концентрация крахмала
- в инкубационную среду добавили соли тяжелых металлов

5. Нервнопаралитические яды ковалентно соединяются с ферментом ацетилхолинэстеразой играющим важную роль в передаче нервных импульсов. Какой тип ингибирования тут?
6. Что такое изоферменты. Приведите пример

**Тестовые задания**

По теме: Химические основы биологической регуляции организмов с помощью ферментов.

1. Скорость ферментативной реакции прямо пропорциональна …

а) количеству фермента
б) количеству апофермента
в) количеству субстрата
г) изоэлектрической точке

2. При нагревании фермента от 30º до 130ºС его активность

А) повысится
Б) не будет проявляться
В) будет максимальная
Г) не изменяется

3. В присутствии фермента происходит ускорение химической реакции вследствие

А) ускорения теплового движения молекул
Б) понижения энергии активации реакции
В) повышения энергии активации реакции
Г) увеличение полного изменения стандартной энергии реакции.

4. Мономерные (однокомпонентные) ферменты являются

а) протеинами
б) протеидами
в) липопротеинами
г) гликопротеинами

5. Дополнительная группа фермента, прочно связанная с белковой частью называется:

а) апофермент
б) простетическая группа
в) холофермент
г) кофермент

6. Выберите один неправильный ответ. Отличия ферментного катализа от неорганического связаны с тем, что

А) ферменты работают в более мягких условиях условиях
Б) ферменты работают более интенсивно
В) ферменты ускоряют в большей степени прямую реакцию
Г) ферменты обладают очень высокой специфичностью действия

7. Большинство ферментов проявляют максимальную активность при pH:

а) 1,5-2,0
б) 7,0
в) 8,0-9,0
г) 6,0-8,0

8. Вещества, повышающие активность ферментов называются:

А) активаторы
Б) ингибиторы
В) парализаторы
Г) кофакторы

***Перечень вопросов для групповой дискуссии по теме***
**«Ключевые различия между ферментами и гормонами»**

1. Место действия ферментов и гормонов в организме
2. Функции ферментов и гормонов
3. Химическая природа ферментов и гормонов
4. Регуляция работы ферментов
5. Регуляция работы гормонов

**Выполнение индивидуального задания**
**Примеры рефератов (докладов):**

1. Номенклатура и классификация ферментов
2. Общие принципы регуляции функций в организме
3. Ферменты, их химическая природа, роль в метаболизме
4. Химические посредники между клетками – гормоны
5. Определение количества фермента в клетках
6. Мультиферментные комплексы.
7. Регуляция ферментативных цепей, Ключевые ферменты

***Для самостоятельной подготовки к занятиям по дисциплине рекомендуется использовать учебно-методические материалы:***

1. Романов А.В. Биокатализ и биокаталитические процессы: методические разработки лабораторных занятий. - Ульяновск : ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И. Н. Ульянова», 2016. - 21 с.
2. Романов А.В. Биохимические методы анализа: методические разработки лабораторных занятий - Ульяновск : ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И. Н. Ульянова», 2016. - 27 с.

## 6. Примерные оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### Организация и проведение аттестации студента

В процессе оценки обучающихся используются как традиционные, так и инновационные типы, виды и формы контроля. При этом постепенно традиционные средства совершенствуются в русле компетентностного подхода, а инновационные средства адаптированы для повсеместного применения в российской вузовской практике.

**Цель проведения аттестации** – проверка освоения образовательной программы дисциплины-практикума через сформированность образовательных результатов.

**Промежуточная аттестация** осуществляется в конце семестра и завершает изучение дисциплины; помогает оценить крупные совокупности знаний и умений, формирование определенных компетенций.

Оценочными средствами текущего оценивания являются: доклад, тесты по теоретическим вопросам дисциплины, защита практических работ и т.п. Контроль усвоения материала ведется регулярно в течение всего семестра на практических (семинарских, лабораторных) занятиях.

| № п/п | **СРЕДСТВА ОЦЕНИВАНИЯ,** используемые для текущего оценивания показателя формирования компетенции | Образовательные результаты дисциплины |
|---|---|---|
| | **Оценочные средства для текущей аттестации**<br>ОС-1 Контрольная работа<br>ОС-2 Выполнение реферативной работы и защита реферата<br>ОС-3 Участие в учебной дискуссии<br>ОС-4 Тестовые задания | ОР-1 предметное содержание химических дисциплин, содержание основных нормативных документов, регламентирующих химическое образование на разных уровнях; |

| | | |
|---|---|---|
| | **Оценочные средства для промежуточной аттестации**<br>**зачет (экзамен)**<br><br>ОС-5 Экзамен в форме устного собеседования | ОР-2 структуру учебных и рабочих программ и требования к их проектированию и реализации; виды учебно-методического обеспечения современного процесса обучения химии. |

Описание оценочных средств и необходимого оборудования (демонстрационного материала), а также процедуры и критерии оценивания индикаторов достижения компетенций на различных этапах их формирования в процессе освоения образовательной программы представлены в Фонде оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине «Химические основы биологической регуляции организмов».

***Материалы, используемые для текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине***

Материалы для организации текущей аттестации представлены в п.4 программы.

***Материалы, используемые для промежуточного контроля успеваемости обучающихся по дисциплине***

**ОС-5 Экзамен в форме устного собеседования**

**Примерные вопросы к экзамену**

1. Биохимия как молекулярный уровень изучения явлений жизни.
2. Химический состав организма.
3. Регуляция функций организма.
4. Влияние нервной системы на химические превращения в органах и на образование биологически активных веществ
5. Защитные функции внутренней среды организма, гомеостаз.
6. Химическая природа, строение ферментов.
7. Понятие об активном центре фермента. Кофакторы
8. Механизм действия ферментов.
9. Понятие об энергии активации.
10. Кинетика ферментативных реакций. Уравнение Михаэлиса-Ментен.
11. Специфичность действия ферментов.
12. Лабильность ферментов.
13. Активаторы и ингибиторы.
14. Механизмы ингибирования ферментов.
15. Принципы регуляции ферментативных процессов.
16. Аллостерические модуляторы (ингибиторы и активаторы).
17. Регуляция ферментативной активности. Понятие о регуляторных ферментах.
18. Регуляция количества ферментов в клетке: индукция и репрессия синтеза ферментов.
19. Свойства, химическая природа и классификация гормонов.
20. Мембранный механизм работы гормонов.
21. Мембранно-внутриклеточный механизм работы ферментов
22. Цитозольный механизм работы ферментов
23. Пути осуществления регулирующих воздействий на гормоны на уровне клетки.
24. Ключевые различия между ферментами и гормонами
25. Ученые и научные институты занимающиеся вопросами биологической регуляции организмов

**Критерии оценивания знаний обучающихся по дисциплине**

*Формирование балльно-рейтинговой оценки работы обучающихся*

| | | Посещение лекций | Посещение практических занятий | Работа на практических занятиях | Контрольная работа, индивидуальное задание | Экзамен |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **3 семестр** | Разбалловка по видам работ | 2 х 1=2 балла | 5 х 1=5 баллов | 25 баллов | 52 балла | 64 балла |
| | Суммарный макс. балл | 2 балла max | 5 баллов max | 125 баллов max | 104 балла | 300 баллов max |

*Критерии оценивания работы обучающегося*

| Оценка | Баллы (3 ЗЕ) |
|---|---|
| «отлично» | 271-300 |
| «хорошо» | 211-270 |
| «удовлетворительно» | 151-210 |
| «неудовлетворительно» | менее 150 |

## 6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное изучение курса требует от обучающихся посещения лекций, активной работы на практических занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой.

Запись **лекции** – одна из форм активной самостоятельной работы обучающихся, требующая навыков и умения кратко, схематично, последовательно и логично фиксировать основные положения, выводы, обобщения, формулировки. В конце лекции преподаватель оставляет время (5 минут) для того, чтобы обучающиеся имели возможность задать уточняющие вопросы по изучаемому материалу. Из-за недостаточного количества аудиторных часов некоторые темы не удается осветить в полном объеме, поэтому преподаватель, по своему усмотрению, некоторые вопросы выносит на самостоятельную работу студентов, рекомендуя ту или иную литературу. Кроме этого, для лучшего освоения материала и систематизации знаний по дисциплине, необходимо постоянно разбирать материалы лекций по конспектам и учебным пособиям. В случае необходимости обращаться к преподавателю за консультацией.

**Подготовка к практическим занятиям.**

При подготовке к практическим занятиям студент должен изучить теоретический материал по теме занятия (использовать конспект лекций, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, при необходимости дополнить конспект, делая в нем соответствующие записи из литературных источников). В случае затруднений, возникающих при освоении теоретического материала, студенту следует обращаться за консультацией к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.

В начале практического занятия преподаватель знакомит студентов с темой, оглашает план проведения занятия, выдает задания. В течение отведенного времени на выполнение работы студент может обратиться к преподавателю за консультацией или разъяснениями. В конце занятия проводится прием выполненных заданий, собеседование со студентом.

Результаты выполнения практических зданий оцениваются в баллах, в соответствии с балльно-рейтинговой системой университета.

## 7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, Интернет-ресурсов, необходимых для освоения дисциплины

## Основная литература


1. Гидранович, В. И. Биохимия : учебное пособие / В. И. Гидранович, А. В. Гидранович. – 3-е изд. – Минск : ТетраСистемс, 2014. – 528 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=572282
2. Суслянок, Г. М. Основы биохимии : учебник / Г.М. Суслянок. — 2-е изд., испр. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 400 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1003787. - ISBN 978-5-16-014795-6. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1003787


## Дополнительная литература


1. Брагина, Н. А. Основы биохимии : учебное пособие / Н. А. Брагина, К. А. Жданова. — Москва : РТУ МИРЭА, 2019. — 125 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/171499
2. Панова, Т. М. Основы биохимии и молекулярной биологии : учебное пособие / Т. М. Панова, А. А. Щеголев. — Екатеринбург : УГЛТУ, 2016. — 92 с. — ISBN 978-5-94984-592-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/142565


## *Интернет-ресурсы*

1. http://www. niibch.ru Федеральное государственное бюджетное научное учреждение научно-исследовательский институт биохимии
2. www.rusada.ru Русада

Лист согласования рабочей программы
учебной дисциплины (практики)

**Направление подготовки:** 44.04.01 Педагогическое образование
**Профиль:** Химическое образование
**Рабочая программа** Химические основы биологической регуляции
**Составитель:** Е.Н. Любина – Ульяновск: УлГПУ, 2023.

Программа составлена с учетом федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование, утверждённого Министерством образования и науки Российской Федерации, и в соответствии с учебным планом.

Составители _____ Е.Н. Любина
*(подпись)*

Рабочая программа учебной дисциплины (практики) одобрена на заседании кафедры биологии и химии "5" мая 2023 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой

_____ Н.А. Ленгесова _____
*личная подпись* *расшифровка подписи* *дата*

Рабочая программа учебной дисциплины (практики) согласована с библиотекой

Сотрудник библиотеки

_____ Ю.Б. Марсакова _____
*личная подпись* *расшифровка подписи* *дата*

Программа рассмотрена и одобрена на заседании ученого совета естественно-географического факультета "31" мая 2023 г., протокол №6

Председатель ученого совета естественно-географического факультета

_____ Д.А. Фролов _____
*личная подпись* *расшифровка подписи* *дата*