

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

Химический факультет

УТВЕРЖДЕНО
решением Ученого совета ННГУ

протокол № 6 от 31.05.2023 г.

Рабочая программа дисциплины

Биология

Уровень высшего образования

Специалитет

Направление подготовки / специальность

04.05.01 - Фундаментальная и прикладная химия

Направленность образовательной программы

Неорганическая химия

Форма обучения

очная

г. Нижний Новгород
2023 год начала подготовки

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.В.02.01 Биология 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
<i>ПК-1-п: Способен осуществлять профессиональную деятельность в соответствии с юридическими и морально-этическими нормами профессиональной этики</i>	<i>ПК-1-п.1: Анализирует базовые научнотеоретические подходы к особенностям изучаемых явлений и процессов в нескольких предметных областях биологии</i>	<i>ПК-1-п.1: Владеет навыками анализа базовых научно-теоретических подходов к особенностям изучаемых явлений и процессов в предметных областях</i>	<i>Дискуссия</i>	<i>Зачёт: Контрольные вопросы</i>
<i>ПК-3-п: Способен организовывать совместную и индивидуальную учебную и воспитательную деятельность обучающихся, в том числе с особыми образовательными потребностями, в соответствии с требованиями ФГОС</i>	<i>ПК-3-п.1: Способен реализовать образовательный процесс в сфере общего образования в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов</i>	<i>ПК-3-п.1: Владеет навыками проектирования образовательного процесса в сфере общего образования на основе знания базовых научно-теоретических подходов к особенностям изучаемых явлений и процессов; владеет технологиями и методами реализации образовательного процесса в сфере образования в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов, а также в соответствии с результатами проектирования образовательного процесса</i>	<i>Дискуссия</i>	<i>Зачёт: Контрольные вопросы</i>

--	--	--	--	--

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная
Общая трудоемкость, з.е.	2
Часов по учебному плану	72
в том числе	
аудиторные занятия (контактная работа):	
- занятия лекционного типа	32
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	0
- КСР	1
самостоятельная работа	39
Промежуточная аттестация	0 зачёт

3.2. Содержание дисциплины

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

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины	Всего (часы)	в том числе			Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них			
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа (практические занятия/ лабора- торные работы), часы	Всего	
	о ф о	о ф о	о ф о	о ф о	
Тема 1. Предмет, задачи, методы и структура биологической науки. Методы биологических исследований. Свойства живой материи. Уровни организации живой природы. Теории происхождения жизни на Земле.	3	2	0	2	1
Тема 2. Химический состав клетки. Неорганические и органические соединения в составе клеток, их функции. Аминокислоты.	4	2	0	2	2
Тема 3. Белки. Физико-химические свойства белков. Уровни организации белков. Принципы классификации белков. Основы энзимологии. Кинетика ферментативных реакций. Ингибирование ферментативных реакций (основные типы ингибирования). Принципы и классификация ферментов (6 классов). Медицинская энзимология.	5	2	0	2	3
Тема 4. Углеводы. Биологическая роль углеводов. Классификация углеводов. Моносахариды (стереоизомерия, формулы Хеуорса, основные группы производных). Ди- и олигосахариды. Полисахариды. Липиды: строение, классификация, группы, биологическая роль.	5	2	0	2	3

Тема 5. Витамины (основные свойства, авитаминозы и причины их развития, жирорастворимые и водорастворимые витамины).	5	2	0	2	3
Тема 6. Нуклеиновые кислоты. Строение нуклеотида (А, Т, Г, Ц, У). Строение фосфодиэфирной связи. Водородные связи в парах оснований (строение по Уотсону и Крику). Правила Чаргаффа. Строение молекул РНК (мРНК, тРНК, рРНК). Химические свойства ДНК: тепловая денатурация ДНК (плавление, отжиг), гибридизация ДНК, не ферментативные превращения ДНК.	5	2	0	2	3
Тема 7. Структурная организация ДНК (первичная, вторичная, третичная структуры). Строение гена эукариот. Экзоны, интроны. Ген: структурные, регуляторные, операторные. Репликация. Транскрипция. Генотип, фенотип. Виды мутаций. Реализация генетической информации клетки это матричные процессы: синтез белка, репликация. Синтез белка: основные этапы. Репликация. Свойства кода ДНК.	5	2	0	2	3
Тема 8. Строение клетки. Основные положения клеточной теории. Империя Доклеточное. Царство вирусы. Характерные особенности вирусов: признаки живого и неживого. 2 формы существования вирусов. Строение вириона. Вироиды. Прионы. Империя Клеточные. Надцарство Бездёрные (Прокариоты). Бактерии по строению клеточной стенки, Грам(+) и Грам(-) группы бактерий. Экологические группы бактерий по способу питания. Бактериофаги: строение, 2 пути инфекционного цикла.	5	2	0	2	3
Тема 9. Империя Клеточные. Надцарство Ядерные (Эукариоты). Строение эукариотической клетки (животной, растительной). Строение клеточной оболочки клетки (животные, растения). Строение клеточной цитоплазмы. Типы органоидов. Одномембранные органоиды (функции, строение). Двумембранные органоиды (функции, строение). Немембранные органоиды (функции, строение). Строение клеточного ядра (хроматин – принципы организации, ядрышко). Многоядерные клетки.	4	2	0	2	2
Тема 10. Хромосомный набор (диплоидный и гаплоидный), организация хроматина в клетке. Клеточный цикл: интерфаза, митоз. Фазы митоза и их характеристика. Амитоз. Мейоз: основные отличия от митоза. Фазы мейоза и их характеристика. Клонирование. Размножение организмов: половое, бесполое. Половое размножение: апомиксис (типы), гиногенез, андрогенез.	4	2	0	2	2
Тема 11. Законы Менделя (3 закона). Причины успешных опытов Менделя. Изменчивость (типы). Ненаследственная изменчивость. Наследственная изменчивость. Типы, примеры. Эволюционная роль. Селекция (пределение, основные методы). Гибридизация, мутагенез.	4	2	0	2	2
Тема 12. СТЭ. Основные положения. Элементарные факторы эволюции согласно СТЭ. Популяционные волны. Дрейф генов. Изоляция (виды). Участие факторов в видообразовании. Естественный отбор. Его виды. Макроэволюция. Гомологи, аналоги, параллелизм. Макроэволюция: направления и пути. Достижение биологического прогресса.	6	2	0	2	4
Тема 13. Экология как наука. Задачи, методы. Основные законы биоэкологии. Экологические факторы. Классификация. Основные законы действия экологических факторов. Стенобионты, эврибионты (примеры). Принципы экологической классификации организмов. Классификация животных по отношению к температуре. Классификация растений по отношению к воде. Принципы экологической классификации организмов.	8	4	0	4	4
Тема 14. Популяции. Статистические и динамические показатели. Опортунистические и равновесные популяции. Характеристика, графики роста. Биологические механизмы регуляции численности популяций. Биогеоценоз. Биоценоз. Экосистема. Сукцессии (основные классификации). Биосфера и ноосфера. Учение Вернадского.	8	4	0	4	4
Аттестация	0				
КСР	1			1	
Итого	72	32	0	33	39

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся используются:

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

Иные учебно-методические материалы: «Биогенные элементы. Комплексные соединения»:

учебно-методическое пособие. под. ред. Литвиновой Т.Н. Краснодар, КГМУ, 2009. – 194 с.

<https://www.ksma.ru/wp-content/uploads/2022/10/Biogennyye-elementy.-Kompleksnyye-soedineniya.pdf>

Сушинская Л.В. Биоорганическая химия. Учебное пособие для студентов лечебного, стоматологического и педиатрического факультетов. Краснодар: КГМУ, 2004. – 172 с.

<https://www.ksma.ru/wp-content/uploads/2022/10/Bioorganicheskaya-himiya.pdf>

«Биоорганическая химия в формулах и схемах»: учебно-методическое пособие под ред. Быкова И.М. Краснодар: КГМУ, 2010. – 162 с. <https://www.ksma.ru/wp-content/uploads/2022/10/BOH-v-formulah-i-shemah.pdf>

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 - Дискуссия) для оценки сформированности компетенции ПК-1-п

1. Физико-химическая биология как новый этап развития биологии.
2. Происхождение жизни и современные филогенетические классификационные системы.
3. Возможные теории эволюции прокариотической клетки.
4. Возможно ли создать единую методическую систему, позволяющую изучать весь комплекс отношений «человек – среда»?
- 5.

5.1.2 Типовые задания (оценочное средство - Дискуссия) для оценки сформированности компетенции ПК-3-п

- Интродуцированные животные Австралии: благо или зло?
- «Человек – это микрокосмос». Как вы понимаете это утверждение?
- Можно ли решить все проблемы человечества, если рассматривать человека только как биосоциальное существо? Может быть в человеке есть еще что-то, чего наука не понимает и не принимает, но это является управляющим в жизнедеятельности человека?
- Каковы глубинные причины кризиса самого человека и окружающей его среды?
- Основные стратегии выживания организмов в меняющихся и стабильных средах: плюсы и минусы.
- Сукцессионные смены как основа экологической стабильности

Критерии оценивания (оценочное средство - Дискуссия)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Информированность и подготовленность студента к дискуссии, свободное владение материалом, привлечение различных источников для аргументации отстаиваемых положений. Правильное употребление понятий, используемых в дискуссии, их единообразное понимание. Корректность поведения, недопустимость высказываний, задевающих личность оппонента.
не зачтено	Неинформированность и неподготовленность студента к дискуссии, слабое владение материалом, не способность привлечь более 1 источника для аргументации отстаиваемых положений. Неверное употребление понятий, используемых в дискуссии. Некорректность поведения, допускает высказывания, задевающие личность оппонента.

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	Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с детальным и несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
<u>Навыки</u>	Отсутствие базовых навыков. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторым и недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторым и недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных 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».
	удовлетворительно	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	неудовлетворительно	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

5.3.1 Типовые задания, выносимые на промежуточную аттестацию:

Оценочное средство - Контрольные вопросы

Зачёт

Критерии оценивания (Контрольные вопросы - Зачёт)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Полнота знаний теоретического контролируемого материала студентом свыше 60%; что предполагает: хорошее знание основных терминов и понятий курса; хорошее знание и владение методами и средствами решения задач; последовательное изложение материала курса; умение формулировать некоторые обобщения по теме вопросов; достаточно полные ответы на вопросы зачета; умение использовать фундаментальные понятия.
не зачтено	Полнота знаний теоретического контролируемого материала студентом ниже 60%: <input type="checkbox"/> неудовлетворительное знание основных терминов и понятий курса; неумение решать задачи; отсутствие логики и последовательности в изложении материала курса; неумение формулировать отдельные выводы и обобщения по теме вопросов; неумение использовать фундаментальные понятия.

Типовые задания (Контрольные вопросы - Зачёт) для оценки сформированности компетенции ПК-1-п (Способен осуществлять профессиональную деятельность в соответствии юридическими и морально-этическими нормами профессиональной этики)

1. Биология как комплекс наук (по объектам изучения, по изучаемым свойствам живого).
Примеры биологических наук отрасли зоологии.
2. Свойства живой материи, уровни организации.
3. Теории происхождения жизни: креационизм, стационарное состояние, панспермия, абиогенез, геноцентризм.

4. Химический состав живых организмов (атомный, молекулярный). Неорганические вещества в составе клетки: вода и минеральные соли. Свойства, выполняемые функции.
5. Белки: строение, функции в клетке.
6. Ферменты: строение, функции в клетке, классификация.
7. Углеводы: строение, классификация, функции в клетке.
8. Клетка: основные положения клеточной теории. Верхние таксоны классификации организмов.
9. Прокариоты. Строение клетки, классификация (по строению клеточной стенки, по способу питания).
10. Строение эукариотической клетки: животная и растительная.
11. Строение клеточной оболочки, функции.
12. Цитоплазма и немембранные органоиды клетки.
13. Цитоплазма и мембранные органоиды клетки.
14. Строение клеточного ядра, уровни организации хроматина. Кариотипирование.
15. Строение нуклеиновых кислот: первичная структура.
16. Строение нуклеиновых кислот: вторичная структура.
17. Матричные процессы эукариотической клетки.
18. РНК: строение, функции в клетке, типы РНК.
19. Основные химические свойства НК. Функции свободных нуклеотидов в клетке.
20. Принципы клонирования ДНК. Основные типы ферментов, применяющихся в технологиях клонирования.
21. Трансфекция и трансформация.
22. Плазмиды как клонирующие факторы. Строение, основные участки. Селекция плазмид.
23. Бактериофаги как клонирующие векторы.
24. Экспрессия клонированных генов. Биотехнологии. Примеры. Модификация белков. Флуоресцентные белки как генетические маркеры.
25. ПЦР. Принцип метода, использование в биологии и медицине.
26. ДНК секвенирование по Сэнгеру. Принцип метода, использование в биологии и медицине.
27. Ген. Аллели. Генотип. Фенотип. Сестринские хроматиды. Гомологичные хромосомы. Рецессивные и доминантные признаки.
28. Строение гена эукариот, кодирующего белок. Классификация генов.
29. Виды мутаций по изменению генотипа: генные, хромосомные, геномные.
30. ДНК – типирование. Принцип метода, применение.
31. Короткие tandemные повторы. Как используются: определение родства (отцовства).
32. Митохондриальная ДНК: строение, функции. Как используются: определение родства (материнства).
33. Кариотип. Фазы клеточного цикла.
34. Амитоз, митоз, мейоз. Фазы митоза.
35. Митотическое веретено деления (центросома, микротрубочки, центромера, кинетохор). Функции, строение, важность в клеточном делении.
36. Мейоз: события, фазы. Кроссинговер.
37. Бесполое размножение организмов (типы). Технологии клонирования.
38. Половое размножение с участием гамет (без оплодотворения, с оплодотворением).

Типовые задания (Контрольные вопросы - Зачёт) для оценки сформированности компетенции ПК-3-п (Способен организовывать совместную и индивидуальную учебную и воспитательную деятельность обучающихся, в том числе с особыми образовательными потребностями, в соответствии с требованиями ФГОС)

1. Генетика. Наследственность, изменчивость. Ген. Аллельные и неаллельные гены. Рецессивные и доминантные гены. Гомозигота, гетерозигота, расщепление в потомстве. Примеры написания.

2. Законы Менделя (3 закона). Причины успешных опытов Менделя.
3. Изменчивость (типы). Ненаследственная изменчивость.
4. Наследственная изменчивость. Типы, примеры. Эволюционная роль.
5. Селекция. Определение. Основные методы. Гибридизация, мутагенез.
6. СТЭ. Основные положения.
7. Элементарные факторы эволюции согласно СТЭ.
8. Популяционные волны. Дрейф генов. Изоляция (виды). Участие факторов в видообразовании.
9. Естественный отбор. Его виды.
10. Макроэволюция. Гомологи, аналоги, параллелизм.
11. Макроэволюция: направления и пути. Достижение биологического прогресса.
12. Экология как наука. Задачи, методы. Основные законы биоэкологии.
13. Экологические факторы. Классификация. Основные законы действия экологических факторов.
14. Стенобионты, эврибионты (примеры). **Принципы экологической классификации организмов**
15. Классификация животных по отношению к температуре. Классификация растений по отношению к воде. **Принципы экологической классификации организмов**
16. Популяции. Статистические и динамические показатели.
17. Оппортунистические и равновесные популяции. Характеристика, графики роста.
18. Биологические механизмы регуляции численности популяций.
19. Биогеоценоз. Биоценоз. Экосистема. Сукцессии (основные классификации)..
20. Биосфера и ноосфера. Учение Вернадского.

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

Основная литература:

1. Нельсон Дэвид. Основы биохимии Ленинджера = Leninger Principles of Biochemistry : в 3 т. - М. : Бином. Лаборатория знаний, 2012. - (Лучший зарубежный учебник : сер. осн. в 2006 г.). Основы биохимии Ленинджера. Т. 1 : Основы биохимии. Строение и катализ / пер. с англ. Т. П. Мосоловой, Е. М. Молочкиной, В. В. Белова ; под ред. А. А. Богданова, С. Н. Кочеткова. - М., 2012. - 694 с. : ил. - ISBN 978-5-94774-365-4 (т. 1) : 1899.40., 1 экз.
2. Нельсон Дэвид. Основы биохимии Ленинджера = Leninger Principles of Biochemistry : в 3 т. - М. : Бином. Лаборатория знаний, 2012. - (Лучший зарубежный учебник : сер. осн. в 2006 г.). Основы биохимии Ленинджера. Т. 2 : Биоэнергетика и метаболизм / пер. с англ. Т. П. Мосоловой [и др.] ; под ред. А. А. Богданова, С. Н. Кочеткова. - М., 2014. - 636 с. : ил. - ISBN 978-5-94774-366-1 (т. 2) : 1897.50., 1 экз.
3. Нельсон Дэвид. Основы биохимии Ленинджера = Leninger Principles of Biochemistry : в 3 т. - М. : Бином. Лаборатория знаний, 2012. - (Лучший зарубежный учебник : сер. осн. в 2006 г.). Основы биохимии Ленинджера. Т. 3 : Пути передачи информации / пер. с англ. Т. П. Мосоловой, О. В. Ефременковой ; под ред. А. А. Богданова, С. Н. Кочеткова. - М., 2015. - 448 с. : ил. - ISBN 987-5-94774-367-8 (т. 3) : 1725.00., 1 экз.
4. Валова (Копылова) В. Д. Экология : учеб. для студентов вузов, обучающихся по гуманитар. специальностям и направлениям подготовки. - М. : Изд.-торговая корпорация "Дашков и К", 2007. - 352 с. - ISBN 5-94798-988-3 : 171.60., 5 экз.
5. Гелашвили Давид Бежанович. Зоотоксикология: биоэкологические и биомедицинские аспекты : учеб. пособие для студентов , обучающихся по направлениям 06.03.01; 06.04.01 - "Биология" и 05.03.06; 05.03.06 - "Экология и природопользование", аспирантов и специалистов

интересующихся вопросами зоотоксикологии / ННГУ. - Н. Новгород : Изд-во ННГУ, 2015. - 770 с. : ил. - На обл. кн: 100 лет. Университет Лобачевского. - ISBN 978-5-91326-329-2 : 2201.21., 2 экз.

Дополнительная литература:

1. Гелашвили Давид Бежанович. Экология и рациональное природопользование (учебные вопросы, конспекты ответов, оценочные средства) : учеб.-метод. пособие для студентов ННГУ, обучающихся по направлению подгот. 06.03.01 "Биология" / Д. Б. Гелашвили, Е. Б. Романова, И. С. Макеев. - Нижний Новгород : Нижегород. ун-т, 2017. - 306 с. - 100.00., 74 экз.
2. Гелашвили Давид Бежанович. Избранные труды по теоретической и прикладной экологии / ННГУ. - Н. Новгород : [б. и.], 2011 (Тип. "Поволжье"). - 392 с. - ISBN 978-5-98449-205-8 : 300.00., 4 экз.

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

1. Электронные библиотеки (Znanium.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. HighWirePress
7. 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, компьютерами.

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 специальности 04.05.01 - Фундаментальная и прикладная химия.

Автор(ы): Черкасова Елена Игоревна, кандидат биологических наук.

Заведующий кафедрой: Брилкина Анна Александровна, кандидат биологических наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 25.05.2023 г., протокол № 7.