



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.02.01 Химия окружающей среды

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность (профиль): Физика, Естествознание (биология, химия, астрономия)

Квалификация (степень): бакалавр

Форма обучения: очная

Институт: математики, естествознания и техники

Кафедра: химико-биологических дисциплин и фармакологии

| | очная форма | очно-заочная форма | заочная форма |
|------------------|-------------|--------------------|---------------|
| Курс | 1 | | |
| Семестр/триместр | 2 | | |

| | | | |
|------------------------------------|-----------------|--|--|
| Лекции | | | |
| Лабораторные занятия | 36 | | |
| Практические (семинарские) занятия | | | |
| Консультации | | | |
| Форма(ы) промежуточной аттестации | Зачет с оценкой | | |
| Контроль | | | |
| Иные формы работы | | | |
| Самостоятельная работа | 72 | | |

Всего часов: 108

Трудоемкость: 3 зачетные единицы.

Разработчик(и) рабочей программы:

кандидат педагогических наук, доцент И.Н. Усачева

I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Цель изучения дисциплины: подготовка бакалавра в области химии окружающей среды, информированного в сфере различных достижений науки, обеспечивающих формирование и развитие общекультурных компетенций, способствующих его социальной и профессиональной адаптации, творческой самореализации в настоящем и будущем; приобретение студентами знаний о процессах, протекающих в атмосфере, гидросфере, литосфере, биосфере, а также получить представления об изменениях в окружающей среде, вызванных, как биотическими, так и абиотическими факторами.

Задачи изучения дисциплины:

- Сформировать представление о химическом единстве окружающего мира. Провести сопоставление химического состава межзвездного вещества, состава различных геосфер и планет Солнечной системы.
- Дать представление о природных и техногенных потоках вещества и хемодинамики компонентов окружающей среды.
- Сформулировать понятия о взаимосвязи природных физико-химических процессов литосферы, гидросферы и атмосферы.
- Дать понятие об основных геохимических циклах биогенных элементов в биосфере и влиянии на них техногенеза, методах рационального использования атмосферного воздуха, почвы и природных вод, методах охраны окружающей среды.
- Воспитание способности оценки своей профессиональной деятельности с точки зрения охраны биосферы и защиты здоровья населения Земли, в условиях современного города.

Место дисциплины в структуре ОПОП: реализуется в рамках вариативной части (части, формируемой участниками образовательных отношений) блока Б1. Дисциплины (модули).

Планируемые результаты обучения по дисциплине:

| Код компетенции | Индикаторы компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
|---|---|---|
| УК-9 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности | Знать: – понятийный аппарат экономической науки и базовые принципы функционирования экономики; – цели и механизмы основных видов социальной экономической политики. | Знает: -понятия и определения человеческих потребностей и природных ресурсов, - способы эффективного использования ресурсов в целях удовлетворения человеческих потребностей. |
| | Уметь: – использовать методы экономического и финансового планирования для | Умеет: - формулировать основные законы и закономерности ресурсов |

| | | |
|--|---|--|
| | <p>достижения поставленной цели;</p> <p>– использовать финансовые инструменты для управления личными финансами (личным бюджетом).</p> | <p>окружающей среды;</p> <p>-качественно решать конкретные задачи.</p> |
| | <p>Владеть:</p> <p>– навыками применения экономических инструментов для управления финансами с учетом экономических и финансовых рисков в различных областях жизнедеятельности.</p> | <p>Владеет:</p> <p>-навыками определения ожидаемых результатов решения поставленных задач;</p> <p>-навыками публичного представления результатов решения задач исследования, проекта, деятельности.</p> |
| <p>ПКС-2</p> <p>Способен применять предметные знания при реализации образовательного процесса</p> | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - закономерности, принципы и уровни формирования и реализации содержания образования по физике и естествознанию; - структуру, состав и дидактические единицы содержания школьного предмета по физике и естествознанию. | <p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - сущность физико-химических процессов, происходящих в атмосфере, гидросфере и атмосфере; -основные источники антропогенного химического загрязнения окружающей среды, виды и закономерности миграции и трансформации загрязняющих веществ в природных средах |
| | <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять отбор учебного содержания для реализации в различных формах обучения физике и естествознанию в соответствии с дидактическими целями, возрастными особенностями обучающихся и требованиями ФГОС общего образования. | <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - прогнозировать возможные пути миграции и трансформации химических соединений в объектах окружающей среды их воздействие на экосистемы; |
| | <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - предметным содержанием физических дисциплин и дисциплин естествознания (биология, химия, астрономия); - умениями отбора вариативного содержания с учетом взаимосвязи урочной и внеурочной форм обучения физическим дисциплинам и естествознанию (биология, химия, астрономия). | <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами химического мониторинга и оценки степени антропогенного изменения объектов окружающей среды - умением решать задачи, связанные с физико-химическими процессами в атмосфере, гидросфере и почвенном слое |

II. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу

Очная форма обучения

| № п/п | Наименование разделов и тем | Всего часов | Аудиторные занятия | | | Сам. раб. |
|----------|---|----------------|--------------------|----|-----------|-----------|
| | | | ЛК | ПЗ | ЛБ | |
| | Раздел I Химия окружающей среды | 48 | | | 12 | 36 |
| 1 | Тема 1. Введение. Химия как наука, значение. | 8 | | | 2 | 6 |
| 2 | Тема 2. Влияние человека на природные процессы. Виды антропогенных воздействий на атмосферу. | 8 | | | 2 | 6 |
| 3 | Тема 3 Процессы химического загрязнения атмосферного воздуха | 8 | | | 2 | 6 |
| 4 | Тема 4. Влияние выбросов автотранспорта, авиационного транспорта на здоровье населения городов. | 8 | | | 2 | 6 |
| 5 | Тема 5. Виды мониторинга водных объектов, их использование человеком и охрана | 8 | | | 2 | 6 |
| 6 | Тема 6. Условия и ресурсы среды. Факторы среды. | 8 | | | 2 | 6 |
| | Раздел 2. Мониторинг окружающей среды | 30 | | | 12 | 18 |
| 1 | Тема 7.Химико- экологический контроль за качеством питьевой воды | 10 | | | 4 | 6 |
| 2 | Тема 8 . Медико- биологические показатели воды в разных регионах России. | 10 | | | 4 | 6 |
| 3 | Тема 9. Причины возникновения | 10 | | | 4 | 6 |

| | | | | | | |
|---|---|------------|--|--|-----------|-----------|
| | техногенных катастроф. | | | | | |
| | Раздел 3. Экология | 30 | | | 12 | 18 |
| 1 | Тема 10. Влияние на здоровье человека электромагнитных полей и излучений. | 8 | | | 4 | 4 |
| 2 | Тема 11. Шумовое, биологическое загрязнение, виды заболеваний. | 10 | | | 4 | 6 |
| 3 | Тема 12. Популяции, биологические ниши | 6 | | | 2 | 4 |
| 4 | Тема 13. Биологические сообщества живых организмов. | 8 | | | 2 | 6 |
| | <i>Зачет с оценкой</i> | <i>0,2</i> | | | | |
| | Итого за 2 семестр | 108 | | | 36 | 72 |

Очно - заочная форма обучения

Не реализуется

Заочная форма обучения

Не реализуется

III. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Текущая аттестация проводится в форме контрольной работы (в традиционной или тестовой форме), реферата.

Типовой вариант контрольной работы

В традиционной форме:

Вариант 1

1. Как образуются кислотные дожди?

2. Вставьте пропущенные слова

Химия окружающей среды это наука, занимающаяся изучением _____, структуры и _____ окружающей среды. Она является _____ нескольких научных дисциплин – _____, _____, аналитической химии, химии поверхности и сорбции, фотохимии, физики и др.

3. Применение ядохимикатов для борьбы с сорняками и насекомыми-вредителями сельского хозяйства, с одной стороны, дает прирост урожая, с другой – приводит к гибели ни в чем не повинных животных. К тому же сотни видов вредителей приспособились к ядохимикатам и плодятся, как ни в чем не бывало (клещи, клопы, мухи...). Почему применение ядохимикатов приводит к гибели животных разных видов? Почему может сформироваться приспособленность насекомых-вредителей к ядохимикатам?

Вариант 2

1. Что такое смог? Каковы причины его появления?

2. Вставьте пропущенные слова

Окружающая _____ представляет собой сложное сочетание и _____ абиотических и биотических систем и компонентов литосферы, атмосферы, гидросферы и биосферы в целом. В природной среде _____ экзогенные, эндогенные и космические факторы и процессы, которые приводят к разнообразным _____, химическим и _____ реакциям.

3. Оказывается, не все болота одинаковые. Есть верховые болота, расположенные на водоразделах, они питаются только атмосферными осадками. В верховых болотах с толщиной торфа около 5 метров на каждые 100 гектаров площади приходится примерно 4,5 миллиона кубометров воды, причем чистой. Низинные болота, расположенные главным образом в поймах рек, питаются богатыми грунтовыми водами. Выскажите свое мнение относительно осушения болот.

В тестовой форме:

1. Укажите основные объекты изучения Химии окружающей среды:

- а) биогенное вещество;
- б) атмосфера;
- в) литосфера;
- г) гидросфера;
- д) популяция.

2. Выберите неверную трактовку понятия «Ноосфера»:

- а) «разумная» оболочка Земли;
- б) оболочка Земли, в которой разумная человеческая деятельность стала крупнейшим фактором развития на планете;
- в) область жизни человечества;
- г) этап развития биосферы, связанный с возникновением и становлением цивилизованного человечества.

3. В каком из пунктов дано понятие «живое вещество»?

- а) мертвая органика, все формы детрита;
- б) совокупность всех живых организмов: микроорганизмы, растения и животные, их активная биомасса;
- в) горные породы, включая часть ископаемого топлива;
- г) смесь живых организмов и биогенных веществ.

4. Отметьте, что относится к функциям живого вещества:

- а) энергетическая;
- б) концентрационная;
- в) деструктивная;
- г) средообразующая;
- д) транспортная.

5. В чем заключается «газовая функция» живого вещества в биосфере?

- а) обмен кислородом и углекислым газом с окружающей средой, контроль концентрации O_2 и CO_2 в атмосфере;
- б) сохранение чистой газовой оболочки Земли за счет поглощения антропогенных газовых выбросов;
- в) выделение веществ, составляющих атмосферу Земли.

6. Какова роль живых организмов на Земле по учению В.И. Вернадского?

- а) никакой роли на Земле не играют;
- б) эволюционируют независимо друг от друга и окружающей среды;
- в) осуществляют биогенный ток элементов;
- г) являются производителями живого вещества на планете.

7. Укажите определение биогенного вещества:

- а) микроорганизмы, растения и животные;
- б) совокупность всех живых организмов, их активная биомасса;
- в) мертвая органика, все формы детрита, а также биогенные горные породы, включая часть ископаемого топлива;
- г) смесь живого вещества и мертвого вещества с минеральными породами.

8. Что такое биогеоценоз?

- а) однородный участок земной поверхности с определенным составом живых и косных компонентов;
- б) совокупность растений, животных и микроорганизмов, населяющих данный участок суши или водоема;
- в) совокупность популяций особей, способных к скрещиванию с образованием плодородного потомства.

9. Что такое микроэлементы?

- а) элементы, необходимые для жизнедеятельности малых биосистем;
- б) элементы, имеющиеся в окружающей среде в микроколичествах;
- в) элементы, необходимые для жизнедеятельности биосистем, но требующиеся в малых количествах.

10. Что изучает аутоэкология?

- а) межвидовые взаимосвязи;
- б) внутривидовые взаимосвязи;
- в) динамику популяций.

11. В каком из пунктов дано понятие продуценты?

- а) комплексы организмов, синтезирующие органические вещества из неорганических соединений с использованием энергии Солнца;
- б) комплексы организмов, питающиеся готовыми органическими веществами;
- в) комплексы организмов, разлагающих органические соединения до минерального состояния.

12. В каком из пунктов дано понятие редуценты?

- а) комплексы организмов, синтезирующие органические вещества из неорганических соединений с использованием энергии Солнца;
- б) комплексы организмов, питающиеся готовыми органическими веществами;
- в) комплексы организмов, разлагающих органические соединения до минерального состояния.

13. В основе биологического круговорота веществ лежат:

- а) процессы синтеза и разрушения органических соединений;
- б) потребление растениями Солнечной энергии;
- в) взаимодействие живого вещества с неживым;
- г) перемещение живого вещества в пространстве.

14. Каким образом вещества из донных отложений возвращаются в Глобальный геохимический цикл?

- а) в результате отступления Океана;
- б) в результате тектонических процессов;
- в) в результате деятельности живых организмов;
- г) донные отложения не возвращаются в кругооборот веществ.

15. Круговорот углерода осуществляется благодаря процессу

- а) окисления-восстановления;
- б) фотосинтеза и клеточного дыхания;
- в) разложения органического вещества;
- г) ионного обмена;
- д) разложения неорганического вещества.

16. Геохимический круговорот фосфора представляет собой яркий пример

- а) незамкнутого осадочного цикла;
- б) окислительно-восстановительного цикла;
- в) хорошо забуференного газового цикла;
- г) незамкнутого цикла с выраженным антропогенным влиянием.

17. В процессе фотосинтеза энергия Солнца превращается в

- а) физическую;
- б) биологическую;
- в) химическую;
- г) физико-химическую.

18. Что такое нитрификация?

- а) процесс, в котором происходит связывание атмосферного азота спомощью специальных бактерий;
- б) процесс, в котором происходит разложение органических веществ до аммиака и солей аммония;
- в) процесс, в котором происходит превращение солей аммония в нитраты под действием специальных бактерий;
- г) процесс, в котором происходит превращение нитратов в азот поддействием специальных бактерий.

19. Глобальную роль в биогеохимическом цикле CO_2 играет:

- а) атмосфера;
- б) Мировой океан;
- в) болота;
- г) биота.

20. В круговоротах каких веществ человек является составляющим звеном?

- а) круговороте кислорода;
- б) круговороте азота;
- в) круговороте фосфора;
- г) круговороте углерода;
- д) во всех круговоротах;
- е) не участвует в круговоротах.

Примерная тематика рефератов

1. Условия образования и выпадения, химический состав природных атмосферных осадков.
2. Генезис природных пресных вод.
3. Растворение углекислого газа в атмосферных осадках.
4. Процессы разложения детрита в природных водоемах.

5. Источники, пути миграции и стоки соединений фосфора в природных водах.
6. Источники, пути миграции и стоки соединений азота в природных водах.
7. Источники, пути миграции и стоки органических соединений в природных водах.
8. Источники, пути миграции и стоки соединений тяжелых металлов в природных водах.
9. Эвтрофирование природных водоемов.
10. Процессы самоочищения природных вод.
11. Атмосфера и гидросфера как результат формирования земной коры.
12. Химические особенности главных процессов минералообразования.
13. Горные породы как итог минерализации элементов в минералах.
14. Катионный и анионный состав почвенных растворов в условиях антропогенного загрязнения.
15. Антропогенные источники загрязнения почв, пути их устранения.
16. Основные химические формы миграции соединений кадмия в различных природных средах.
17. Основные химические формы миграции соединений ртути в различных природных средах.
18. Основные циклы реакций образования и разложения молекул озона в стратосфере.
19. Озоновый щит планеты и возможность его истощения.
20. Воздействие смога на экосистемы, растения, животных, человека.

Промежуточная аттестация обучающихся осуществляется в форме зачета с использованием следующих оценочных материалов: *перечень вопросов к зачету с оценкой.*

Вопросы к зачету с оценкой (2 семестр очная форма обучения)

1. Структура биосферы – как оболочки Земли.
2. Типы веществ, слагающих биосферу, факторы устойчивости биосферы.
3. Химические элементы в биосфере.
4. Биологический круговорот.
5. Круговорот углерода.
6. Круговорот азота.
7. Круговорот фосфора.
8. Круговорот серы.
9. Круговорот водорода.
10. Круговорот воды.
11. Круговорот кислорода.
12. Биогеохимические циклы тяжелых металлов.

13. Химический состав воды.
14. Биохимические процессы в морях и океанах.
15. Диоксид углерода в морской воде.
16. Биологическая потребность в кислороде, качество воды.
17. Извлечение сырьевых ресурсов из морской воды.
18. Опреснение воды (многостадийная дистилляция).
19. Опреснение воды (обратный осмос).
20. Загрязнители воды (металлы).
21. Загрязнители воды (кислотные осадки).
22. Тепловое загрязнение.
23. Загрязнители воды (нефть).
24. Обработка сточных вод.
25. Подготовка водопроводной воды.
26. Строение и состав Земли.
27. Минеральный состав земной коры.
28. Строение, состав и свойства почвы.
29. Факторы почвообразования.
30. Загрязнения почвы.
31. Строение и состав атмосферы.
32. Химические реакции в атмосфере (фотодиссоциация).
33. Химические реакции в атмосфере (ионизация).
34. Химические реакции в атмосфере (реакции ионов в атмосфере).
35. Озоновый слой.
36. Парниковый эффект.
37. Загрязнители атмосферы (оксиды серы, кислотные дожди).
38. Загрязнители атмосферы (оксиды азота, фотохимический смог).
39. Загрязнители атмосферы (монооксид углерода).
40. Токсичность. Стандарты качества.
41. Аномальные свойства воды. Состав природных вод.
42. Основные процессы формирования химического состава природных вод.
43. Кислотно-основное равновесие в природных водоемах.
44. Органические вещества почвы.
45. Поглощительная способность почв.
46. Явление радиоактивности и законы радиоактивного распада.
47. Солнечное излучение.
48. Ионосфера Земли.
49. Дисперсные системы в атмосфере.
50. Превращения примесей в тропосфере.

IV. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература

1. Громов, Н.В. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа: сборник задач с основами теории и примерами решений : [16+] / Н.В. Громов,

О.П. Таран ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018. – 112 с. : ил., табл., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576263> (дата обращения: 1.09.2022). – Библиогр.: с. 105. – ISBN 978-5-7782-3580-9. – Текст : электронный.

2. Топалова, О.В. Химия окружающей среды [Текст] : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки: 280700 - "Техносферная безопасность" / Топалова, Ольга Викторовна, Пимнева, Людмила Анатольевна. - Спб. : Лань, 2013. - 160 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1504-5

5.2. Дополнительная литература

1. Булгакова, О.Н. Методы химического анализа : учебное пособие / О.Н. Булгакова, Е.А. Баннова, Н.В. Иванова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кемеровский государственный университет». - Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2015. - 146 с. : схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8353-1817-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=437455> (01.09.2022).

2. Шустов, С.Б. Химические аспекты экологии : учебное пособие : [12+] / С.Б. Шустов, Л.В. Шустова, Н.В. Горбенко. – Москва : Русское слово — учебник, 2016. – 241 с. : схем., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=485674> (дата обращения: 01.09.2022). – ISBN 978-5-00092-378-8. – Текст : электронный.

У.ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| № пп | Ссылка на информационный ресурс | Наименование разработки в электронной форме | Доступность |
|---------|---|---|------------------|
| 1. | https://infourok.ru/ | Инфоурок: образовательный интернет-проект России. Включает: презентации, тесты, видеоуроки и другие материалы по предметам школьной программы. | Свободный доступ |
| 2. | http://edu.ru/ | Российское образование: Федеральный портал. Включает ссылки на порталы и сайты образовательных учреждений; государственные образовательные стандарты; нормативные документы; | Свободный доступ |

| | | | |
|----|---|---|------------------|
| | | каталог экскурсий и обучающих программ. | |
| 3. | http://window.edu.ru/ | Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" предоставляет свободный доступ к каталогу образовательных интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования | Свободный доступ |
| 4. | https://www.gumer.info/ | Библиотека Гумер: предоставляет свободный доступ к 5000 книг и статей по гуманитарным наукам | Свободный доступ |
| 5. | http://fcior.edu.ru/ | Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР) предоставляет доступ к электронным образовательным ресурсам и сервисам для всех уровней и ступеней образования. | Свободный доступ |

VI. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

| | | | |
|----|---|--|--|
| 1. | http://www.biblioclub.ru | Электронно-библиотечная система (ЭБС) Университетская библиотека онлайн | Регистрация через любой университетский компьютер. В дальнейшем предоставляется неограниченный индивидуальный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет |
| 2. | www.garant.ru | Информационно-правовой портал | Свободный доступ |
| 3. | www.elibrary.ru | Российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования | Свободный доступ |
| 4. | www.consultant.ru | Российская компьютерная справочно-правовая система | Свободный доступ |

| | | | |
|----|---|---|------------------|
| 5. | https://data.gov.ru/ | Портал открытых данных Российской Федерации | Свободный доступ |
| 6. | http://fgosvo.ru/ | Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования | Свободный доступ |
| 7. | https://fgos.ru/ | Федеральные государственные образовательные стандарты (по всем уровням образования) | Свободный доступ |

VII. ЛИЦЕНЗИОННОЕ И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

При реализации учебной дисциплины применяется следующее лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- Microsoft Windows;
- Microsoft Office;
- LibreOffice

VIII. ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные занятия проводятся в аудиториях, укомплектованных специализированной мебелью, в том числе стационарными или переносными техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Лабораторные занятия проводятся в специализированных лабораториях, оснащенных микроскопами, лабораторной посудой, таблицами, учебно-наглядными пособиями

Самостоятельная работа проводится в кабинетах, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.