

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)

Институт биологии и экологии

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Смирнова Н.Н.
2022 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Экология с основами биологии

направление подготовки / специальность

04.03.01 «Химия»

(код и наименование направления подготовки (специальности))

Направленность (профиль) подготовки

**Химический анализ, химическая и экологическая экспертиза
объектов окружающей среды**

(направленность (профиль) подготовки)

г. Владимир

2022

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины Экология с основами биологии является формирование у студентов знаний о живой природе на основе системного подхода.

Задачи: формирование у студентов необходимых знаний и умений в области биологии.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Экология с основами биологии относится к вариативной части.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

| Формируемые компетенции (код, содержание компетенции) | Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции | | Наименование оценочного средства |
|--|--|--|----------------------------------|
| | Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора) | Результаты обучения по дисциплине | |
| ПК 6 Способен производить лабораторные исследования, анализы отобранных проб и образцов для оценки экологического состояния объектов | <p>ПК-6.1. Знает основы физико-химических методов исследования объектов окружающей среды</p> <p>ПК-6.2. Умеет производить лабораторные исследования, замеры, анализы отобранных природных образцов; рассчитывать предельно допустимые концентрации вредных веществ техногенного характера; работать на аналитическом лабораторном оборудовании.</p> <p>ПК-6.3. Владеет методами проведения экологического мониторинга.</p> | <p>Знает основы физико-химических методов исследования объектов окружающей среды;</p> <p>методы проведения экологического мониторинга.</p> <p>Умеет проводить лабораторные исследования методами проведения экологического мониторинга</p> | тесты, экзамен |

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

Тематический план форма обучения – очная

| № п/п | Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины | Семестр | Неделя семестра | Контактная работа обучающихся с педагогическим работником | Самостоятельн | Формы текущего контроля успеваемости, |
|-------|--|---------|-----------------|---|---------------|---------------------------------------|
|-------|--|---------|-----------------|---|---------------|---------------------------------------|

| | | | | Лекции | Практические занятия ¹ | Лабораторные работы | в форме практической подготовки ² | | форма промежуточной аттестации (по семестрам) |
|----------------------------|--|---|-------|--------|-----------------------------------|---------------------|--|--|---|
| 1 | Введение. Предмет и задачи дисциплины | 1 | 1 | 4 | | 4 | 2 | | |
| 2 | Живые системы | 1 | 2-4 | 6 | | 6 | 3 | | |
| 3 | Уровни организации живых систем | 1 | 5-7 | 4 | | 4 | | | Рейтинг-контроль 1 |
| 4 | Физиологические особенности организма человека | 1 | 8-10 | 6 | | 6 | | | |
| 5 | Основы экологии | 1 | 11-12 | 4 | | 4 | 2 | | Рейтинг-контроль 2 |
| 6 | Факторы и ресурсы среды | 1 | 13-15 | 6 | | 6 | 3 | | |
| 7 | Экосистемы | 1 | 16-18 | 6 | | 6 | 3 | | Рейтинг-контроль 3 |
| Всего за 1 семестр: | | | | | | | | | Экзамен, 27 |
| Наличие в дисциплине КП/КР | | | | | | | | | |
| Итого по дисциплине | | 1 | | 36 | | 36 | | | 27 |

Тематический план

Содержание лекционных занятий по дисциплине

Раздел 1. Введение. Предмет и задачи дисциплины

Тема 1. Введение в дисциплину

Содержание темы. Предмет и задачи дисциплины. История развития научных взглядов.

Тема 2. Место экологии в системе научных знаний. Значение экологического образования и воспитания.

Содержание темы. Место экологии в системе научных знаний. Значение экологического образования и воспитания.

Раздел 2 Живые системы

Тема 1. Химия жизни

Содержание темы. Элементарный состав живого вещества; различия косного и живого вещества по соотношению элементов. Основные типы биологически важных веществ. Особенности химических реакций в живых системах.

Раздел 3 Уровни организации живых систем

Тема 1. Понятие о живых системах

Содержание темы. Молекулы, клеточные органеллы, клетки, ткани и органы, организмы, популяции, сообщества, экосистемы, биосфера.

Тема 2. Общие свойства живых систем.

Содержание темы. Структурная организация, динамическое состояние. Гомеостаз, способность к саморегулированию. Свойства изменчивости и наследственности как основа способности к развитию и эволюции.

Тема 3. Клетки и организмы

¹ Распределение общего числа часов, указанных на практические занятия в УП, с учетом часов на КП/КР

² Данный пункт включается в рабочую программу только при формировании профессиональных компетенций.

Содержание темы. Единство и разнообразие клеточных типов. Принципы структурной организации клеток и регуляция метаболизма. Фотосинтез, дыхание, метаболизм. Основные типы клеток.

Тема 4. Разнообразие жизни на Земле

Содержание темы. Прокариоты. Вирусы как особая форма организации материи. Эукариоты.

Тема 5. Происхождение и эволюция жизни на Земле.

Содержание темы: Основные гипотезы происхождения жизни на Земле. Биохимическая эволюция. Эволюционная теория Дарвина. Борьба за существование и ее формы. Формы естественного отбора. Синтетическая теория эволюции. Элементарные факторы эволюции.

Раздел №4 Физиологические особенности организма человека

Тема 1. Физиологические особенности организма человека.

Содержание темы. Системная организация и обеспечение основных жизненных функций у животных и человека. Центральная и вегетативная нервная система. Иммунитет. Адаптация. Здоровье и болезнь. Факторы экологического риска.

Тема 2. Личность и организм

Содержание темы. Положение человека в системе животного мира. Биологическое и социальное в современной концепции человека. Память. Речь и мышление. Биоэтика и решение социальных проблем. Понятие среды обитания человека и определение ее качества.

Тема 3. Периодизация индивидуальной жизни

Содержание темы. Периодизация индивидуальной жизни. Продолжительность жизни. Основные периоды жизни человека и их особенности. Факторы здоровья.

Раздел №5 Основы экологии

Тема 1. Взаимодействие организма и среды.

Содержание темы. Источники энергии для организмов. Автотрофы и гетеротрофы. Трофические отношения между организмами: продуценты, консументы и редуценты.

Тема 2. Биосфера.

Содержание темы. Строение Земли, её оболочки, их структура, взаимосвязь, динамика. Биосфера. Роль В. И. Вернадского в формировании современного понятия о биосфере. Распространение живого вещества в биосфере и его влияние на свойства основных компонентов географической оболочки. Границы биосферы. Живое, косное и биокосное вещество, их взаимопроникновение и перерождение в круговоротах вещества и энергии. Почва как компонент биосферы. Антропогенное эвтрофирование водоемов. Энергетический баланс биосферы. Круговорот важнейших химических элементов в биосфере.

Раздел №6 Факторы и ресурсы среды

Тема 1 Понятие о ресурсах среды

Содержание темы. Представление о физико-химической среде обитания организмов; особенности водной, почвенной и воздушной сред. Абиотические и биотические факторы. Эдафические (почвенные) факторы. Взаимодействие экологических факторов. Заменяемые и незаменимые ресурсы. Концепция лимитирующих факторов. Закон минимума Либиха, закон толерантности Шелфорда. Представление об экологической нише. Организмы-индикаторы качества среды.

Тема 2. Популяции и сообщества

Содержание темы. Определение понятий «биологический вид» и «популяции». Популяция как элемент экосистемы. Статические характеристики популяции. Биомасса и способы её выражение. Методы оценки численности и плотности популяции. Динамические характеристики популяции: рождаемость, смертность, скорость популяционного роста. Динамика биомассы. Понятие о биопродуктивности. Биоценозы (сообщества), их таксономический состав и функциональная структура. Типы взаимоотношений между организмами: симбиоз, мутуализм, комменсализм, конкуренция, хищничество. Межвидовая конкуренция. Принцип конкурентного исключения. Сукцессия (первичная, вторичная).

Раздел №7. Экосистемы

Тема 1. Понятие об экосистемах

Содержание темы: Определение понятия «экосистема». Экосистема как функциональная и структурная единица биосферы. Составные компоненты экосистем; основные факторы, обеспечивающие их существование. Основные этапы использования вещества и энергии в экосистемах. Пастбищные и детритные пищевые цепи. Экологическая эффективность. Экологические пирамиды. Разнообразие видов как основной фактор устойчивости экосистем

Тема 2. Принципы рационального использования природных ресурсов и охраны природы.

Содержание темы. Экологические принципы рационального использования природных ресурсов и охраны природы; основы экономики природопользования: техника и технологии защиты окружающей среды; основы экологического права; профессиональная ответственность.

Содержание лабораторных занятий по дисциплине

Раздел 1. Введение. Предмет и задачи дисциплины

Тема 1. Введение. Предмет и задачи дисциплины

Содержание лабораторных занятий. Семинар по теме.

Раздел 2. Живые системы

Тема 1. Строение клетки

Содержание лабораторных занятий. Рассматривается строение клетки; отличия животной и растительной клетки.

Раздел 3. Уровни организации живых систем

Тема 1. Понятие о живых системах

Содержание лабораторных занятий. Семинар по теме.

Раздел 4. Физиологические особенности организма человека.

Тема 1. Физиологические особенности организма человека

Содержание лабораторных занятий. Определение биоклиматических индексов. Определение медицинского индекса здоровья. Антропометрия. Общая оценка здоровья методом анкетирования.

Раздел 5. Основы экологии

Тема 1. Биосфера

Содержание лабораторных занятий. Определение рН кислотных осадков.

Раздел 6. Факторы и ресурсы среды

Тема 1. Понятие о ресурсах среды

Содержание лабораторных занятий. Определение количества антропогенных загрязнений, попадающих в окружающую среду в результате работы автотранспорта. Ионизирующие излучения и окружающая среда.

Раздел 7. Экосистемы

Тема 1. Понятие об экосистемах

Содержание лабораторных занятий. Структура экосистем. Определение органолептических свойств и жесткости воды.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

5.1. Текущий контроль успеваемости

Рейтинг-контроль 1

1. Назовите и охарактеризуйте различные абиотические факторы. На примере любого из абиотических факторов дайте определения оптимума, стрессовой зоны, пределов устойчивости.
2. Что такое лимитирующий фактор? Сформулируйте его.
3. На примере любого вида дайте определение плотности популяции. Как последняя зависит от абиотических факторов?
4. Каковы важнейшие климатические факторы? Опишите возможные взаимодействия биотических и абиотических факторов, ограничивающие распространение видов.
5. Что может произойти с экосистемой при изменении одного из абиотических или биотических факторов?
6. Чем представлены виды в экосистеме? Как должны соотноситься рождаемость и смертность в стабильной экосистеме?
7. Дайте определение и сравните смысл биотического потенциала и сопротивления среды.
8. Дайте определения вида, сообщества, экосистемы, биосферы, экологии.
9. Что такое продуценты? Какова их роль? Назовите и охарактеризуйте ключевой процесс, требующий их участия. Укажите различия между органическим и неорганическим веществом.
10. Что такое консументы? Приведите примеры, иллюстрирующие их многообразие. Назовите основные типы консументов и дайте их определение.

Рейтинг-контроль 2

1. Что такое детрит? Чем детритофаги и редуценты отличаются от других консументов? Чем редуценты отличаются от других детритофагов? Какие две крупные группы организмов относятся к редуцентам?
2. Дайте определения пищевой цепи, пищевой сети, трофических уровней, биомассы.
3. В чем причина стабильности экосистем? Почему они изменяются?
4. Дайте определение местообитания и экологической ниши. Поясните разницу между ними.
5. Приведите примеры того, как приспособленность растений и животных к конкретным местообитаниям и/или нишам снижает межвидовую конкуренцию. Почему это увеличивает биологическое разнообразие экосистем и способствует поддержанию их равновесия?
6. Приведите примеры постепенного изменения природных экосистем. Дайте определение и приведите примеры первичной и вторичной сукцессии.
7. Объясните, почему для развития растений нужен постоянный доступ к воде? Дайте определение инфильтрации и водоудерживающей способности; объясните, почему они так важны.
8. Дайте определение аэрации почвы; объясните, почему она так важна. Опишите два фактора, препятствующие аэрации.
9. Что такое рН? В каких пределах рН возможна жизнь?
10. Опишите, как соленая вода препятствует росту растений.

Рейтинг-контроль 3

1. Каковы важнейшие источники водяного пара, поступающего в атмосферу?
2. Дайте определение поверхностного стока, инфильтрации, отношения инфильтрация/поверхностный сток, поверхностной воды, просачивания, грунтовых вод. Опишите продвижение воды в землю и внутри нее, используя эти термины. Какую воду обычно потребляют растения? Какую воду берут в колодцах?
3. Назовите различия между естественной и антропогенной эвтрофикацией.
4. Дайте определение буфера и буферной емкости. Объясните, почему некоторые экосистемы сохраняются, а другие разрушаются под влиянием одинакового количества кислотных осадков.
5. Расскажите, как кислотные осадки воздействуют на памятники архитектуры. Проведите параллель между этим явлением и потерей буферной емкости.
6. Опишите природу и значение озонового слоя.

7. Расскажите, как формируется озоновый слой и что ведет к его разрушению.
8. В чем сущность безотходного производства?
9. Требования к полигонам промышленных отходов.
10. Основные направления рационального использования природных ресурсов.

5.2. Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины (экзамен)

Вопросы к экзамену

1. Биологические науки как связующее звено естественнонаучного и гуманитарного знания. Биологическая культура и жизнь современного человека.
2. Живое и неживое.
3. Фундаментальные свойства, уровни организации и функции
4. живых систем. Химия и физика жизни
5. Живые системы в потоке вещества, энергии и информации.
6. Биология клетки.
7. Единство и разнообразие клеточных типов.
8. Биология организма. Разделение и интеграция функций.
9. Многообразие организмов. Взаимоотношение организма и среды.
10. Многообразие биологических видов. Принципы классификации.
11. Разнообразие жизни на Земле.
12. Возникновение и эволюция жизни на Земле.
13. Экосистемы и биосфера.
14. Воспроизведение и индивидуальное развитие.
15. Законы генетики и биологическая эволюция.
16. Возникновение и эволюция жизни на Земле.
17. Человек как биологический вид. Основы физиологии человека.
18. Системная организация и обеспечение основных жизненных функций у животных и человека.
19. Организм как целое. Нервная и эндокринная регуляция.
20. Организм и личность: психическое и соматическое начала в человеке.
21. Психофизиология и социальное поведение у животных и человека.
22. Биологически обоснованные потребности человека. Биоэтика.
23. Методы экологии: экосистемный, синэкологический, аутоэкологический, анализ местообитания, эволюционный. Соотношение экологии с практикой охраны природы и окружающей среды.
24. Уровни биологической организации.
25. Организм как дискретная самовоспроизводящаяся открытая система, связанная со средой обменом вещества, энергии и информации.
26. Источники энергии для организмов. Автотрофы и гетеротрофы. Фотосинтез и дыхание. Хемосинтез. Трофические отношения между организмами: продуценты, консументы, редуценты.
27. Определения понятий вид, популяция, сообщество, биогеоценоз, экосистема.
28. Условия и ресурсы среды. Представления о физико-химической среде обитания организмов; особенности водной, почвенной и воздушной сред. Абиотические и биотические факторы.
29. Закон Шелфорда. Лимитирующие факторы. Правило Либиха. Взаимодействие экологических факторов. Биотические факторы. Взаимоотношения и взаимосвязи организмов. Представление об экологической нише.
30. Популяции. Популяция как элемент экосистемы. Статические характеристики популяции: численность плотность и возрастной состав. Динамические характеристики

популяции: рождаемость, смертность, скорость популяционного роста. Экспоненциальная и логистическая модели роста популяции. Сопротивление среды.

31. Взаимодействие популяций в сообществах. Межвидовая конкуренция. Принцип конкурентного исключения. Отношения «хищник – жертва». Сопряженные колебания численности хищника и жертвы. Видовое разнообразие как специфическая характеристика сообщества.

32. Экосистемы как хронологические единицы биосферы. Составные компоненты экосистем, основные факторы, обеспечивающие их существование

33. Экологические пирамиды. Биологическое концентрирование в пищевых цепях.

34. Экологические сукцессии. Экзогенетические и эндогенетические сукцессии. Первичные и вторичные сукцессии. Климатические сообщества. Автотрофные и гетеротрофные сукцессии.

35. Экологическое равновесие. Стабильность и устойчивость экосистем. Разнообразие видов как основной фактор устойчивости экосистем.

36. Происхождение и строение Земли. Земные оболочки. Структура и границы биосферы. Роль В.И.Вернадского в формировании современного понятия о биосфере. Живое, косное, биокосное и биогенное вещество в биосфере.

37. Основные этапы эволюция биосферы. Понятие о ноосфере как сфере человеческого разума.

38. Современные экологические проблемы и охрана окружающей среды.

39. Основные направления рационального водопользования.

40. Основные направления рационального использования природных ресурсов.

5.3. Самостоятельная работа студентов

Самостоятельная работа студентов предусматривает самостоятельную подготовку по сбору, систематизации и обработке материала из предложенного списка литературы (и дополнительной литературы), лекционного материала, рейтинг-контролю и экзамену.

Вопросы для самостоятельной работы:

1. Что может произойти с экосистемой при изменении одного из абиотических или биотических факторов?

2. Назовите и охарактеризуйте разные типы непищевых взаимоотношений между организмами.

3. Сравните экосистему человека с другими экосистемами. В чем состоит их сходство? Каковы их различия.

4. В чем причина стабильности экосистем? Почему они изменяются?

5. Приведите примеры того, как приспособленность растений и животных к конкретным местообитаниям и/или нишам снижает межвидовую конкуренцию. Почему это увеличивает биологическое разнообразие экосистем и способствует поддержанию их равновесия?

6. Чем отличаются изменения экосистем, вызванные человеком, от естественных сукцессий? В чем разница между сукцессией, нарушением, гибелью экосистемы?

7. Перечислите и опишите свойства почвы, необходимые для роста растений.

8. Перечислите четыре питательных элемента, которые растения получают из почвы. Каким образом они попадают в почву и как извлекаются оттуда? Дайте определение *выветриванию* и *выщелачиванию*. Объясните значение способности почвы удерживать элементы питания.

9. Объясните, почему для развития растениям нужен постоянный доступ к воде? Дайте определение инфильтрации и водоудерживающей способности; объясните, почему они так важны.

10. Дайте определение аэрации почвы; объясните, почему она так важна. Опишите два фактора, препятствующие аэрации.

11. Опишите, как соленая вода препятствует росту растений.

12. Дайте определение механического состава почвы. Назовите три основных компонента этого состава. Что такое суглинок? Опишите, как механический состав влияет на влажность, элементы питания, аэрацию и обрабатываемость почвы. Какой ее механический состав оптимален?
13. Опишите различия, назовите достоинства и недостатки органических и минеральных удобрений.
14. Назовите и опишите различные типы эрозии.
15. Как можно избежать засоления?
16. Каковы важнейшие источники водяного пара, поступающего в атмосферу?
17. Откуда и как получают воду? Для чего в основном используют воду в городах и в промышленности? Объясните, почему потребление воды в промышленности и в городах называют возвратным, а на орошение - безвозвратным.
18. Приведите примеры перерасхода поверхностных вод. Опишите его последствия.
19. Опишите (с примерами) возможности значительного сокращения расхода воды на орошение, городские и промышленные нужды.
20. Опишите, как уничтожение болот и укрепление берегов влияют на осадконакопление и уровень биогенов.
21. Как широко распространены кислотные осадки? Насколько они кислее нормальных?
22. Расскажите, как кислотные осадки влияют на водные экосистемы. Как их нарушение сказывается на обитателях суши?
23. Расскажите, как кислотные осадки воздействуют на памятники архитектуры. Проведите параллель между этим явлением и потерей буферной емкости.
24. Как можно сократить выбросы кислотообразующих веществ с угольных электростанций? Какие методы осуществимы в ближайшем будущем?
25. Как углекислый газ улавливает тепло? Как меняется уровень содержания этого газа в атмосфере?
26. Откуда поступает дополнительный углекислый газ? Как Вы сами его выделяете? Назовите источники других парниковых газов.
27. Перечислите и опишите источники хлора, поступающего в стратосферу. Дайте определение ХФУ.
28. Где и когда впервые обнаружили нарушение озонового экрана. Возможно ли оно в других районах?
29. Что делается для борьбы с нарушением озонового слоя?
30. В чем сущность безотходного производства?
31. Что обозначают термины ПДС, ПДВ, ПДК. Какова связь между ПДК и ПДС, ПДК и ПДВ?
32. Нормативные требования к качеству газовых выбросов.
33. Нормативные требования к качеству воды.
34. Контроль загрязнения почвы.
35. Очистка газов от пыли.
36. Основные направления рационального водопользования.
37. Влияние природных факторов на рассеивание вредных выбросов в приземном слое атмосферы.
38. Методы защиты от шума.
39. Методы защиты и предотвращения вибрации.
40. Приведите примеры обезвреживания и рекуперации отходов по изучаемой Вами специальности.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ Экология с основами биологии

6.1. Книгообеспеченность

| Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство | Год издания | КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ |
|--|-------------|---|
| | | Наличие в электронном каталоге ЭБС |
| Основная литература* | | |
| 1. Маринченко, А. В. Экология : учебник / А. В. Маринченко. – 8-е изд., стер. – Москва : Дашков и К°, 2020. – 304 с. : ил. – (Учебные издания для бакалавров). – Режим доступа: по подписке. – Библиогр.: с. 274. – ISBN 978-5-394-03589-0. – Текст : электронный. | 2020 | https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573333 |
| 2. Тулякова, О. В. Биология с основами экологии: учебное пособие : [16+] / О. В. Тулякова. – Изд. 2-е, стер. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2019. – 690 с. : ил., схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – Библиогр.: с. 667-668. – ISBN 978-5-4499-0115-6. – DOI 10.23681/576760. – Текст : электронный. | 2019 | https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576760 |
| Дополнительная литература | | |
| 1. Горелов, А. А. Социальная экология : учебное пособие / А. А. Горелов. – 4-е изд., стер. – Москва : ФЛИНТА, 2018. – 604 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – ISBN 978-5-89349-588-1. – Текст : электронный. | 2018 | https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=461010 |
| 2. Тулякова, О. В. Биология : учебник : [16+] / О. В. Тулякова. – Изд. 2-е, стер. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2019. – 450 с. : ил., схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – Библиогр.: с. 431. – ISBN 978-5-4499-0114-9. – DOI 10.23681/576759. – Текст : электронный | 2019 | https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576759 |

6.2. Периодические издания

1. Журнал «Экология» – научный журнал, посвященный проблемам теоретической и экспериментальной экологии <http://ipae.uran.ru/ecomag>
2. Журнал «Биосфера» <http://www.biosphere21century.ru>.
3. Журнал «География и природные ресурсы» - научный журнал, в котором широко освещаются географические аспекты решения крупных народнохозяйственных проблем, большое внимание уделяется рациональному природопользованию и охране окружающей среды. <http://www.izdatgeo.ru/index.php?action=journal&id=3>.
4. Доклады по экологическому почвоведению – электронный научный журнал. Содержит результаты теоретических, экспериментальных исследований в области экологического почвоведения. <http://jess.msu.ru>

6.3. Интернет-ресурсы

<http://basik-ecology.ru>

<http://www.ecologylife.ru>

<http://biodat.ru>

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий лабораторного типа, текущего контроля и промежуточной аттестации. Лабораторные занятия проводятся в специализированной аудитории.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Windows 7, Microsoft Open License 62857078; MS Office 2010, Microsoft Open License 65902316.

Рабочую программу составил Кулагина Екатерина Юрьевна, доцент кафедры биологии и экологии

(ФИО, должность, подпись)

Рецензент (представитель работодателя) РМ «Нанотех», инженер-аналитик Потапочкина Анна Юрьевна

(место работы, должность, ФИО, подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры биологии и экологии

Протокол № 22 от 27.06.22 года

Заведующий кафедрой _____ Трифонова Т.А. _____

(ФИО, подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена

на заседании учебно-методической комиссии направления 04.03.01 «Химия»

Протокол № 1 от 30.08.22 года

Председатель комиссии _____

(ФИО, должность, подпись)

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 20____ / 20____ учебный года

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на 20____ / 20____ учебный года

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на 20____ / 20____ учебный года

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

