

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Красноярский государственный аграрный университет»**

Институт агроэкологических технологий
Кафедра «Экология и
природопользование»

СОГЛАСОВАНО:

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института
"18" 03 2024 г.

Келер В.В.

Ректор Пыжикова Н.И.
"29" 03 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Прикладная экология

ФГОС ВО

направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование»,
(код, наименование)

Направленность (профиль) «Экологическая безопасность»

Курс 2

Семестр 3

Форма обучения очная

Квалификация выпускника Бакалавр



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
УСИЛЕННОЙ КВАЛИФИЦИРОВАННОЙ
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
ВЫДАННОЙ: ФГБОУ ВО КРАСНОЯРСКИЙ ГАУ
ВЛАДЕЛЕЦ: РЕКТОР ПЫЖИКОВА Н.И.
ДЕЙСТВИТЕЛЕН: 15.05.2025 - 08.08.2026

Красноярск, 2024

Составитель: Коротченко И.С. канд. биол. наук, доцент
«18» марта 2024г.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование», направленность (профиль) «Экологическая безопасность»

Программа обсуждена на заседании кафедры «Экология и природопользование» протокол № 7 от «18» марта 2024 г.

Зав. кафедрой: Коротченко И.С. канд. биол. наук, доцент
«18» марта 2024г

Лист согласования рабочей программы

Программа принята методической комиссией института агроэкологических технологий протокол № 7 «18» марта 2024 г.

Председатель методической комиссии Волкова А.Г., старший преподаватель
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«18» марта 2024 г.

Зав. выпускающей кафедры по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование», направленность (профиль) «Экологическая безопасность»

Коротченко Ирина Сергеевна, канд. биол. наук, доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«18» марта 2024 г.

* - В качестве рецензентов могут выступать работодатели, вузы по профилю, НИИ

Оглавление

| | |
|--|-----------|
| АННОТАЦИЯ | 4 |
| 1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ | 4 |
| 2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ | 4 |
| 3. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ..... | 5 |
| 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ..... | 6 |
| 4.1. Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины | 6 |
| 4.2. Содержание модулей дисциплины | 7 |
| 4.3. Лекционные занятия | 8 |
| 4.4. Практические / лабораторные занятия..... | 10 |
| 4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины и виды самоподготовки к текущему контролю знаний | 12 |
| 4.5.1. <i>Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний.....</i> | <i>12</i> |
| 4.5.2. <i>Курсовые проекты (работы)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы/ учебно-исследовательские работы.....</i> | <i>13</i> |
| 5. ВЗАИМОСВЯЗЬ ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ | 13 |
| 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ | 15 |
| 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»)..... | 16 |
| 6.3. Программное обеспечение..... | 16 |
| 7. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ЗАЯВЛЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ..... | 16 |
| 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ..... | 17 |
| 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ..... | 18 |
| 9.1. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ | 18 |
| 9.2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ..... | 18 |
| ИЗМЕНЕНИЯ | 20 |

Аннотация

Дисциплина «Прикладная экология» относится к обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению подготовки по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование», направленности (профиля) «Экологическая безопасность».

Дисциплина реализуется в институте агроэкологических технологий кафедрой «Экология и природопользование».

Дисциплина нацелена на формирование общепрофессиональных компетенций (ОПК-2) выпускника.

Содержание дисциплины включает следующие вопросы – взаимосвязь окружающей среды и живых организмов, проблемы взаимодействия человека и окружающей среды, ее изменения, процессы, протекающие в окружающей среде, проблемы, связанные с загрязнением воздуха, почвы, вод суши и вод Мирового океана; инженерные решения экологических проблем и основные направления прикладной экологии.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные занятия, практические занятия, самостоятельная работа студента.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме тестирования, коллоквиума, защиты отчетов по практическим и лабораторным работам и промежуточная аттестация: экзамен в форме итогового тестирования.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа. Программой дисциплины предусмотрены самостоятельной работы студента (54 часа), лекции (18), лабораторные работы (18), практические занятия (18)

1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Прикладная экология» включена в ОПОП, в обязательную часть блока 1 Дисциплины (модули).

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Прикладная экология» являются «Экология и охрана окружающей среды», «Общая экология», в которых изучаются базовые экологические знания и основы охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов.

Дисциплина «Прикладная экология» является основополагающей для следующих дисциплин: «Экологическая химия», «Малоотходные технологии в природопользовании», «Урбоэкология», «Оценка воздействия на окружающую среду и экологическая экспертиза», «Сельскохозяйственная экология», «Промышленная экология», «Правовые основы природопользования и охраны окружающей среды», «Техногенные системы и экологический риск».

Особенностью дисциплины является, то, что данный курс способствует более глубокому обладанию экологическими знаниями, пониманию сущности современных проблем взаимодействия природы и общества, возможности ориентации в причинной обусловленности негативных воздействий хозяйственной деятельности человека на окружающую природную среду, решению производственных задач с соблюдением соответствующих природоохранных требований, заложит основы по выработке и осуществлению научно обоснованных решений экологических проблем.

Контроль знаний студентов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

2. Цели и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Цель освоения дисциплины: формирование целостного естественнонаучного, природоохранного и экологического мировоззрения в области взаимодействия человека и

биосферы, механизмов воздействия техногенного загрязнения на биосферу, способов их предотвращения, разработке принципов экологизации хозяйственной деятельности.

Задачи:

- изучить состав, свойства и механизмы воздействия основных загрязнителей биосферы, их содержание и пути поступления в объекты окружающей среды;
- изучить основные методы снижения негативного воздействия на окружающую среду и основные современные достижения в области экологизации природопользования и инженерных решений экологических проблем, принципы создания искусственных экосистем.

Таблица 1

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

| Код и наименование компетенции | Индикаторы достижения компетенции | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине |
|---|---|--|
| ОПК-2 Способен использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности | ИД-1 _{ОПК-2} Использует базовые общеэкологические представления о теоретических основах прикладной экологии, геоэкологии, охраны окружающей среды и природопользования; | Знать: базовые общеэкологические представления о теоретических основах прикладной экологии, геоэкологии, охраны окружающей среды и природопользования |
| | ИД-2 _{ОПК-2} Решает типовые задачи в профессиональной деятельности на основе знаний в области прикладной экологии, геоэкологии, охраны окружающей среды и природопользования; | Уметь: решать типовые задачи в профессиональной деятельности на основе знаний в области прикладной экологии, геоэкологии, охраны окружающей среды и природопользования. |
| | ИД-3 _{ОПК-2} Владеет знаниями и подходами наук в области экологии и природопользования для планирования и реализации деятельности по предотвращению негативного воздействия на окружающую среду, охране природы, рациональному использованию природных ресурсов. | Владеть: знаниями и подходами наук в области экологии и природопользования для планирования и реализации деятельности по предотвращению негативного воздействия на окружающую среду, охране природы, рациональному использованию природных ресурсов. |

3. Организационно-методические данные дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач. ед. (144 часа), их распределение по видам работ и по семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 2

Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

| Вид учебной работы | Трудоемкость | | |
|--|--------------|------------|--------------|
| | зач. ед. | час. | по семестрам |
| | | | № 3 |
| Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану | 4 | 144 | 144 |
| Контактная работа | 1,5 | 54 | 54 |
| в том числе: | | | |
| Лекции (Л) / в том числе в интерактивной форме | | 18/8 | 18/8 |

| Вид учебной работы | Трудоемкость | | |
|---|--------------|-----------|--------------|
| | зач. ед. | час. | по семестрам |
| | | | № 3 |
| Лабораторные занятия (ЛЗ) / в том числе в интерактивной форме | | 18 | 18 |
| Практические занятия (ПЗ) / в том числе в интерактивной форме | | 18/8 | 18/8 |
| Самостоятельная работа (СРС) | 1,5 | 54 | 54 |
| в том числе: | | | |
| самостоятельное изучение тем и разделов | | 27 | 27 |
| самоподготовка к текущему контролю знаний | | 27 | 27 |
| Подготовка к экзамену (итоговому тестированию) | 1,0 | 36 | 36 |
| Вид контроля: | | | Экзамен |

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины

Таблица 3

Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины

| Наименование модулей и модульных единиц дисциплины | Всего часов на модуль | Контактная работа | | | Внеаудиторная работа (СРС) |
|---|-----------------------|-------------------|----|----|----------------------------|
| | | Л | ПЗ | ЛЗ | |
| Модуль 1. Введение в дисциплину «Прикладная экология». Проблемы деградации окружающей среды в России и в мире | 16 | 4 | 4 | 4 | 14 |
| Модульная единица 1.1 Введение в дисциплину «Прикладная экология» Антропогенные воздействия на биосферу | 10 | 2 | 2 | 4 | 8 |
| Модульная единица 1.2 Проблемы деградации окружающей среды в России и в мире | 6 | 2 | 2 | - | 6 |
| Модуль 2. Инженерные решения экологических проблем | 30 | 6 | 6 | 12 | 20 |
| Модульная единица 2.1 Основные направления защиты атмосферы | 10 | 2 | 2 | 4 | 8 |
| Модульная единица 2.2. Основные направления защиты гидросферы | 10 | 2 | 2 | 4 | 4 |
| Модульная единица 2.3 Защита окружающей природной среды от особых видов воздействий | 10 | 2 | 2 | 4 | 8 |
| Модуль 3 Направления прикладной экологии | 26 | 8 | 8 | 2 | 20 |
| Модульная единица 3.1 Сельскохозяйственная экология | 8 | 2 | 2 | 2 | 4 |
| Модульная единица 3.2 Медицинская экология | 6 | 2 | 2 | - | 4 |
| Модульная единица 3.3 Рекреационное воздействие на природу и создание искусственных экосистем | 6 | 2 | 2 | - | 4 |
| Модульная единица 3.4 Радиоэкология | 6 | 2 | 2 | - | 8 |

| Наименование модулей и модульных единиц дисциплины | Всего часов на мо- дуль | Контактная работа | | | Внеаудитор- ная работа (СРС) |
|--|----------------------------------|----------------------|-----------|-----------|------------------------------------|
| | | Л | ПЗ | ЛЗ | |
| Подготовка к экзамену (итогово- му тестированию) | 36 | | | | |
| ИТОГО | 108 | 18 | 18 | 18 | 54 |

4.2. Содержание модулей дисциплины

Модуль 1. Введение в дисциплину «Прикладная экология». Проблемы деградации окружающей среды в России и в мире

Модульная единица 1.1 Введение в дисциплину «Прикладная экология». Проблемы деградации окружающей среды в России и в мире

Основные термины и законы экологии. Проблема взаимодействия человека с природой. Антропогенные воздействия. Загрязнение окружающей среды. Типы загрязнений. Классификация загрязнений по масштабам и источникам. Классы опасности загрязняющих веществ. Пути миграции, трансформации и накопления поллютантов в экосистемах.

Модульная единица 1.2 Проблемы деградации окружающей среды в России и в мире. Загрязнение атмосферы, гидросферы, почв и их последствия. Глобальные экологические проблемы человечества и пути их решения. Методы обнаружения и количественной оценки основных загрязнителей в окружающей среде.

Модуль 2. Инженерные решения экологических проблем

Модульная единица 2.1 Основные направления защиты атмосферы Основные направления защиты атмосферы. Очистка промышленных выбросов. Воздушные фильтры и пылеуловители. Оборудование, улавливающее пыль сухим способом (гравитационное, инерционное, фильтрационное, электрическое). Оборудование, улавливающее пыль мокрым способом (инерционное, фильтрационное, электрическое). Принцип работы пылеулавливающих аппаратов (циклоны, электрофильтры, пылесадительные камеры, скрубберы). Основные характеристики пылеулавливающего оборудования (степень очистки воздуха от пыли (эффективность), производительность, гидравлическое сопротивление, расход электрической энергии, стоимость). Очистка выбросов от газообразных загрязняющих веществ. Методы очистки газов - некаталитические (абсорбционные, хемосорбционные и адсорбционные), каталитические.

Модульная единица 2.2 Основные направления защиты гидросферы. Основные направления защиты гидросферы. Состав промышленных, сельскохозяйственных, коммунально-бытовых, ливневых сточных вод. Методы очистки. Принцип работы общегородских систем очистки сточных вод (характеристика основных этапов — механическая очистка, биологическая очистка, доочистка, обеззараживание).

Модульная единица 2.3 Защита окружающей природной среды от особых видов воздействий Опасные отходы: классы опасности отходов, проблема их утилизации.

Модуль 3. Направления прикладной экологии

Модульная единица 3.1 Сельскохозяйственная экология

Сельское хозяйство как источник продовольственных ресурсов. Влияние сельскохозяйственной деятельности человека на экологическое равновесие в природе. Сельскохозяйственное освоение земель. Экологические функции почв. Понятие и структура агроэкосистем. Адаптивная система ведения сельского хозяйства — повышение эффективности животноводства, защита природной среды в сельском хозяйстве, поддержание почвенного плодородия. Проблема качества сельскохозяйственной продукции.

Модульная единица 3.2 Медицинская экология

Медицинская экология, экологическая медицина, или медицина окружающей среды. Окружающая среда и продолжительность жизни. Патогенетические механизмы действия физических факторов на организм человека. Патогенетические механизмы действия химических факторов на организм человека. Патогенетические механизмы действия биологических факторов на организм человека. Наследственность и окружающая среда. Осо-

бенности влияния экологических факторов на организм ребенка и женщины. Экологическая и эколого-медицинская характеристика атмосферы. Экологическая и эколого-медицинская характеристика гидросферы. Экологическая и эколого-медицинская характеристика литосферы. Экологические проблемы питания. Эколого-медицинская характеристика внутренней среды помещений.

Модульная единица 3.3 Рекреационное воздействие на природу и создание искусственных экосистем

Понятия: рекреация, рекреационная зона, рекреационный потенциал, природно-ресурсный потенциал. Ассимиляционная емкость экосистем. Рекреационная нагрузка на экосистемы. Техногенез и антропогенез. Этапы техногенеза. Глобальные и региональные проявления техногенеза. Вещественно-энергетические потоки в искусственных экосистемах. Городские (промышленные) экосистемы и охрана окружающей среды.

Модульная единица 3.4 Радиоэкология

Источники радиационного загрязнения природной среды. Естественные и техногенные уровни радиационного фона. Радиационно-дозиметрическая аппаратура. Определение гамма- и бета-излучения. Определение радионуклидного состава загрязнения. Единицы измерения. Радиационные аварии.

4.3. Лекционные занятия

Таблица 4

Содержание лекционного курса

| № п/п | № модуля и модульной единицы дисциплины | № и тема лекции | Вид¹ контрольного мероприятия | Кол-во часов |
|--|--|--|---|---------------------|
| Модуль 1. Введение в дисциплину «Прикладная экология». Проблемы деградации окружающей среды в России и в мире | | | Коллоквиум, тестирование | 4 |
| 1. | Модульная единица 1.1 Введение в дисциплину «Прикладная экология». Антропогенные воздействия на биосферу | Лекция № 1 Прикладная экология - наука о взаимодействии человека и биосферы. (лекция-беседа) | Коллоквиум, тестирование | 2/2 |
| 2 | Модульная единица 1.4 Проблемы деградации окружающей среды в России и в мире | Лекция № 2 Загрязнение атмосферы, гидросферы, почв и их последствия (лекция-беседа). | Коллоквиум, тестирование | 2/2 |
| Модуль 2. Инженерные решения экологических проблем | | | Тестирование | 6 |
| 8 | Модульная единица 2.1 Основные направления защиты атмосферы | Лекция № 3 Инженерные решения для защиты атмосферы | Коллоквиум, тестирование | 2 |
| 9 | Модульная единица 2.2. Основные направления защиты гидросферы | Лекция № 4 Источники загрязнений воды. Методы очистки сточных вод | Коллоквиум, тестирование | 2 |
| 10 | Модульная единица 2.3 Защита окружающей природной среды от особых видов воздействий | Лекция № 5 Опасные отходы: классы опасности отходов, проблема их утилизации (лекция-дискуссия) | Коллоквиум, тестирование | 2/2 |
| Модуль 3 Направления прикладной экологии | | | Коллоквиум, тестирование | 8 |
| 15 | Модульная единица 3.1 | Лекция № 6 Сельское хозяйст- | Коллоквиум, | 2/2 |

¹ Вид мероприятия: тестирование, коллоквиум, зачет, экзамен, другое

| № п/п | № модуля и модульной единицы дисциплины | № и тема лекции | Вид ¹ контрольного мероприятия | Кол- во часов |
|--------------|--|---|---|---------------------|
| | Сельскохозяйственная экология | во как источник продовольственных ресурсов (лекция-дискуссия). | тестирование | |
| 18 | Модульная единица 4.2 Медицинская экология | Лекция № 7 Медицинская экология, экологическая медицина, или медицина окружающей среды. | Коллоквиум, тестирование | 2 |
| 20 | Модульная единица 4.3 Рекреационное воздействие на природу и создание искусственных экосистем | Лекция № 8 Рекреационное воздействие на природу. Урбоэкосистемы и охрана окружающей среды | Коллоквиум, тестирование | 2 |
| 21 | Модульная единица 4.4 Радиоэкология | Лекция № 9 Радиационное загрязнение природной среды | Коллоквиум, тестирование | 2 |
| ИТОГО | | | Экзамен в виде итогового тестирования | 18 |

4.4. Практические / лабораторные занятия

Таблица 5

Содержание занятий и контрольных мероприятий (практические занятия)

| № п/п | № модуля и модульной единицы дисциплины | № и название практических занятий с указанием контрольных мероприятий | Вид ² контрольного мероприятия | Кол-во часов |
|--|--|--|---|--------------|
| Модуль 1. Введение в дисциплину «Прикладная экология». Проблемы деградации окружающей среды в России и в мире | | | Защита отчета | 4 |
| 1 | Модульная единица 1.1 Введение в дисциплину «Прикладная экология». Антропогенные воздействия на биосферу | Практическая работа № 1. Законы взаимоотношений человек-природа | Защита отчета | 2 |
| 2 | Модульная единица 1.4 Проблемы деградации окружающей среды в России и в мире | Практическая работа №2 Расчет загрязнений окружающей среды (работа в малых группах) | Защита отчета | 2/2 |
| Модуль 2. Инженерные решения экологических проблем | | | Защита отчета | 6 |
| 3 | Модульная единица 2.1 Основные направления защиты атмосферы | Практическая работа № 3 Антропогенные воздействия на атмосферу и охрана атмосферного воздуха (работа в малых группах) | Защита отчета | 2/2 |
| 4 | Модульная единица 2.2. Основные направления защиты гидросферы | Практическая работа № 4 Антропогенные воздействия на гидросферу. Водные ресурсы: рациональное использование и охрана (работа в малых группах) | Защита отчета | 2/2 |
| 5 | Модульная единица 2.3 Защита окружающей природной среды от особых видов воздействий | Практическая работа № 5 Опасность отходов для окружающей природной среды. Защита окружающей среды от особых видов воздействий (работа в малых группах) | Защита отчета | 2/2 |
| Модуль 3 Направления прикладной экологии | | | Защита отчета | 8 |
| 6 | Модульная единица 3.1 Сельскохозяйственная экология | Практическая работа № 6. Влияние сельскохозяйственной деятельности человека на экологическое равновесие в природе | Защита отчета | 2 |
| 7 | Модульная единица 3.2 Медицинская экология | Практическая работа № 7. Влияние техногенного загрязнения на здоровье человека | Защита отчета | 2 |
| 8 | Модульная единица 3.3 Рекреационное воздействие на природу и создание искусственных экосистем | Практическая работа №8 Проблемы охраны окружающей среды, связанные с ростом городов и промышленного производства | Защита отчета | 2 |

² Вид мероприятия: защита, тестирование, коллоквиум, другое

| № п/п | № модуля и модульной единицы дисциплины | № и название практических занятий с указанием контрольных мероприятий | Вид ² контрольного мероприятия | Кол-во часов |
|--------------|---|--|---|--------------|
| 9 | Модульная единица 4.4 Радиоэкология | Практическая работа №9 Определение радионуклидного состава загрязнения | Защита отчета | 2 |
| Итого | | | Экзамен в виде итогового тестирования | 18 |

Таблица 6

**Содержание занятий и контрольных мероприятий
(лабораторные занятия)**

| № п/п | № модуля и модульной единицы дисциплины | № и название лабораторных занятий с указанием контрольных мероприятий | Вид ³ контрольного мероприятия | Кол-во часов |
|--|--|---|---|--------------|
| Модуль 1. Введение в дисциплину «Прикладная экология». Проблемы деградации окружающей среды в России и в мире | | | Защита отчета | 4 |
| 1 | Модульная единица 1.1 Введение в дисциплину «Прикладная экология». Антропогенные воздействия на биосферу | Лабораторная работа № 1. Транспортно-дорожный комплекс и его влияние на окружающую среду | Защита отчета | 4 |
| 2 | Модульная единица 1.2 Проблемы деградации окружающей среды в России и в мире | - | - | - |
| Модуль 2. Инженерные решения экологических проблем | | | Защита отчета | 12 |
| 3 | Модульная единица 2.1 Основные направления защиты атмосферы | Лабораторная работа № 2 Расчет концентраций вредных веществ в атмосфере | Защита отчета | 4 |
| 4 | Модульная единица 2.2. Основные направления защиты гидросферы | Лабораторная работа №3 Оценка необходимой степени очистки сточных вод предприятий | Защита отчета | 4 |
| 5 | Модульная единица 2.3 Защита окружающей природной среды от особых видов воздействий | Лабораторная работа № 4. Оценка токсичности техногенных материалов с использованием почвенных инфузорий | Защита отчета | 4 |
| Модуль 3 Направления прикладной экологии | | | Защита отчета | 2 |
| 6 | Модульная единица 3.1 Сельскохозяйственная экология | Лабораторная работа № 5. Оценка экотоксичности агроландшафтов | Защита отчета | 2 |
| 7 | Модульная единица 3.2 Медицинская экология | - | - | - |
| 8 | Модульная единица 3.3 Рекреационное воздействие на природу и создание искусственных экосистем | - | - | - |

³ Вид мероприятия: защита, тестирование, коллоквиум, другое

| № п/п | № модуля и модульной единицы дисциплины | № и название лабораторных занятий с указанием контрольных мероприятий | Вид ³ контрольного мероприятия | Кол-во часов |
|--------------|---|---|--|--------------|
| 9 | Модульная единица 3.4 Радиоэкология | - | - | - |
| Итого | | | Экзамен в виде итогового тестирования | 18 |

4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины и виды самоподготовки к текущему контролю знаний

В процессе освоения дисциплины используются занятия лекционного типа (18 часов), лабораторные (18 часов), практические (18 часов) занятия. Самостоятельная работа (18 часа) проводится в форме изучения теоретического курса и контролируется через тестирование, коллоквиума, защиты отчетов по практическим и лабораторным работам.

Контроль самостоятельной работы и подготовки к практическим занятиям осуществляется с помощью электронного обучающего курса <https://e.kgau.ru>. Форма контроля – зачет.

Обучающийся должен готовиться к лабораторным и практическим занятиям: прорабатывать лекционный материал, готовиться к коллоквиумам, тестированию с тематическим планом. При подготовке к занятию обучающемуся следует обратиться к литературе научной библиотеки ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ. При изучении дисциплины недопустимо ограничиваться только лекционным материалом и одним-двумя учебниками. Ряд тем курса может быть вынесен преподавателем на самостоятельное изучение, с обсуждением соответствующих вопросов на занятиях. Поэтому подготовка к сдаче зачета и групповой работе на занятиях подразумевает самостоятельную работу обучающихся в течение всего семестра по материалам рекомендуемых источников (раздел учебно-методического и информационного обеспечения).

Формы организации самостоятельной работы студентов:

- организация и использование электронного курса дисциплины размещенного на платформе LMS Moodle для CPC;
- работа над теоретическим материалом, прочитанным на лекциях;
- самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины;
- подготовка к лабораторным и практическим занятиям;
- подготовка к коллоквиуму;
- выполнение контрольных заданий при самостоятельном изучении дисциплины;
- самотестирование по контрольным вопросам (тестам).

4.5.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний

Таблица 6

Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний

| № п/п | № модуля и модульной единицы | Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний | Кол-во часов |
|--|--|---|--------------|
| Модуль 1. Введение в дисциплину «Прикладная экология». Проблемы деградации окружающей среды в России и в мире | | | 14 |
| 1 | Модульная единица 1.1 Введение в дисциплину «Прикладная экология». Антропогенные воздейст- | Источники загрязнений окружающей среды | 5 |

| № п/п | № модуля и модульной единицы | Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний | Кол-во часов |
|--|--|---|--------------|
| | вия на биосферу | | |
| 2 | Модульная единица 1.2 Проблемы деградации окружающей среды в России и в мире | Пути решения глобальных проблем | 5 |
| 3. | Подготовка к текущему контролю знаний | | 7 |
| Модуль 2. Инженерные решения экологических проблем | | | 20 |
| 4 | Модульная единица 2.1 Основные направления защиты атмосферы | Основные типы загрязнителей атмосферы и их воздействие на человека, и окружающую среду | 5 |
| 5 | Модульная единица 2.2. Основные направления защиты гидросферы | Основные направления защиты гидросферы | 5 |
| 6 | Модульная единица 2.3 Защита окружающей природной среды от особых видов воздействий | Проблемы утилизации отходов | 5 |
| 7 | Подготовка к текущему контролю знаний | | 5 |
| Модуль 4 Направления прикладной экологии | | | 20 |
| 8 | Модульная единица 3.1 Сельскохозяйственная экология | Проблема качества сельскохозяйственной продукции | 5 |
| 9 | Модульная единица 3.2 Медицинская экология | Окружающая среда и продолжительность жизни | 5 |
| 10 | Модульная единица 3.3 Рекреационное воздействие на природу и создание искусственных экосистем | Влияние рекреации на компоненты природной среды | 5 |
| 11 | Модульная единица 3.4 Радиоэкология | Радиационные аварии и катастрофы в мире | 2,5 |
| 12 | Подготовка к текущему контролю знаний | | 2,5 |
| ВСЕГО | | | 54 |

4.5.2. Курсовые проекты (работы)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы/учебно-исследовательские работы

Таблица 7

| № п/п | Темы курсовых проектов (работ) | Рекомендуемая литература (номер источника в соответствии с прилагаемым списком) |
|-------|----------------------------------|---|
| | В учебном плане не предусмотрено | |

5. Взаимосвязь видов учебных занятий

Взаимосвязь учебного материала лекций, практических/лабораторных/семинарских работ/занятий с тестовыми/экзаменационными вопросами и формируемыми компетенциями представлены в таблице 8.

Таблица 8

Взаимосвязь компетенций с учебным материалом и контролем знаний студентов

| Компетенции | Лекции | ПЗ | ЛЗ | СРС | Вид контроля |
|--------------------|---------------|-----------|-----------|------------|--|
| ОПК-2 | 1-9 | 1-9 | 1-5 | 1-12 | тестирование, коллоквиум, защита отчета, экзамен в виде итогового тестирования |

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
6.1. Карта обеспеченности литературой (таблица 9)

Таблица 9

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ

Кафедра экологии и естествознания Направление подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование»

Дисциплина «Прикладная экология»

| Вид занятий | Наименование | Авторы | Издательство | Год издания | Вид издания | | Место хранения | | Необходимое количество экз. | Количество экз. в вузе |
|----------------|--|-----------------|---------------------------------|-------------|-------------|---------|----------------|------|---|------------------------|
| | | | | | Печ. | Электр. | Библ. | Каф. | | |
| Основная | | | | | | | | | | |
| Л, ПЗ, ЛЗ, СРС | Прикладная экология: учебник. Т.1 | А.И. Жиров | Москва: Юрайт | 2019 | | + | + | + | https://urait.ru/bcode/441249 | |
| Л, ПЗ, ЛЗ, СРС | Прикладная экология: учебник. Т.2 | А.И. Жиров | Москва: Юрайт | 2019 | | + | + | + | https://urait.ru/bcode/442132 | |
| Л, ПЗ, ЛЗ, СРС | Прикладная экология: теория и практика: учебное пособие | Е. А. Марьева | Ростов-на-Дону : РГУПС | 2020 | | | | | https://e.lanbook.com/book/153538 | |
| Л, ПЗ, ЛЗ, СРС | Прикладная экология: учебное пособие | Ю. В. Басов | Орел: ОрелГАУ | 2014 | | + | + | + | https://e.lanbook.com/book/71472 | |
| Л, ПЗ, ЛЗ, СРС | Охрана окружающей среды: учебное пособие | И.С. Коротченко | Красноярский ГАУ | 2014 | + | + | | | 7 | 70 |
| Дополнительная | | | | | | | | | | |
| Л, ПЗ, ЛЗ, СРС | Рекультивация нарушенных земель : учебник | А. И. Голованов | Санкт-Петербург : Лань | 2021 | + | | + | | https://e.lanbook.com/book/168781 | |
| Л, ПЗ, ЛЗ, СРС | Экологические последствия природных стихийных бедствий : учебно-методическое пособие | О. В. Ковалева | Тюмень : ГАУ Северного Зауралья | 2019 | + | | | | https://e.lanbook.com/book/129338 | |



Директор Научной библиотеки



Зорина Р.А.

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»)

1. Научная электронная библиотека «eLibrary» <http://elibrary.ru/>
2. База данных Scopus - <http://www.scopus.com>
3. Официальный сайт Министерства природных ресурсов Российской Федерации - <http://www.mnr.gov.ru/>
4. Электронная библиотека BookFinder - <http://bookfi.org>
5. Электронная библиотека МГУ - <http://www.pochva.com>
6. Информационные системы, банки данных в области охраны окружающей среды и природопользования – Режим доступа: <http://минприроды.рф>
7. Программы для экологов EcoReport. – Режим доступа: <http://ecoreport.ru/>;
8. Информационные системы «Биоразнообразие России». – Режим доступа: <http://www.zin.ru/BioDiv/>

6.3. Программное обеспечение

1. Windows Russian Upgrade Академическая лицензия №44937729 от 15.12.2008 15
2. Office 2007 Russian OpenLicensePack Академическая лицензия №44937729 от 15.12.2008
3. Офисный пакет LibreOffice 6.2.1 - Бесплатно распространяемое ПО
4. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition на 1000 пользователей на 2 года (Educational License) Лицензия 1800-191210-144044- 563-2513 с 10.12.2019 до 17.12.2021
5. Справочная правовая система «Консультант+» - Договор сотрудничества №20175200206 от 01.06.2016
6. Справочная правовая система «Гарант» - Учебная лицензия
7. Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах - Лицензионный договор №158 от 03.04.2019 «Антиплагиат ВУЗ»
8. Moodle 3.5.6a (система дистанционного образования) - Бесплатно распространяемое ПО
9. Библиотечная система «Ирбис 64» (web версия) - Договор сотрудничества
10. Яндекс (Браузер / Диск) - Бесплатно распространяемое ПО

7. Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций

При изучении дисциплины «Прикладная экология» со студентами в течение 3 семестра проводятся лекции, лабораторные и практические занятия. Экзамен определяется как сумма баллов по результатам всех запланированных учебных мероприятий (табл. 10).

Итоговая оценка знаний студентов учитывает результаты модульно-рейтинговой системы контроля знаний.

Таблица 10

Рейтинг - план дисциплины «Прикладная экология»

| Календарный модуль 1 | | | | | Итого баллов |
|--------------------------|----------------------|------------------|--------------|---------------------------------------|-----------------|
| Дисциплинарные модули | баллы по видам работ | | | | |
| | коллоквиум | защита отчета | тестирование | итоговое тестирование (экзамен) | |
| ДМ ₁ | 6 | 9 | 5 | | 20 |
| ДМ ₂ | 6 | 18 | 5 | | 29 |
| ДМ ₃ | 6 | 15 | 5 | | 26 |
| Итоговое тестирование | | | | 25 | 25 |
| Итого за КМ ₁ | 18 | 42 | 15 | 25 | 100 |

Текущая аттестация бакалавров проводится преподавателями, ведущими лекционные, лабораторные и практические занятия по дисциплине в следующих формах:

- тестирование
- коллоквиум;

- защита отчетов по практическим и лабораторным работам;
- отдельно оцениваются личностные качества бакалавров: исполнительность, инициативность, активность.

Контроль освоения дисциплины «Прикладная экология» осуществляется с использованием балльно-рейтинговой системы, включающей входной (в начале изучения модульной дисциплины), текущий (на занятиях), рубежный (по модулям) и выходной контроль (зачет) знаний, умений и навыков студентов.

Учитываются все виды учебной деятельности, оцениваемые определенным количеством баллов. В итоговую сумму баллов входят результаты всех контролируемых видов деятельности – коллоквиум, защита работ, прохождение тестового контроля и т.п.

Обучаемый обязан отчитаться по всем учебным модулям дисциплины и с учётом выходного контроля набрать не менее 60 баллов по данной дисциплине.

Все виды учебных работ должны быть выполнены точно в сроки, предусмотренные графиком учебного процесса.

При изучении каждого модуля дисциплины проводится рубежный контроль знаний с целью проверки и коррекции хода освоения теоретического материала и практических умений и навыков. Рубежный контроль знаний проводится по графику в часы практических занятий по основному расписанию.

Модуль считается сданным, если студент получил не менее 60% баллов от максимально возможного количества, которое он мог бы получить за этот модуль.

В конце семестра на основании поэтапного контроля обучения суммируются баллы текущих, рубежных рейтингов и принимается решение о допуске обучаемого к выходному контролю или освобождении от его сдачи.

Если по результатам текущих, рубежных рейтингов студент набрал в сумме менее 40% баллов от максимального рейтинга дисциплины, то до выходного контроля он не допускается и считается задолжником по этой дисциплине. Для устранения задолженностей студент получает индивидуальное задание для самостоятельной работы. График ликвидации академической задолженности находится на сайте <http://www.kgau.ru>

Если же сумма баллов составляет более 60% от максимального рейтинга дисциплины, то студент допускается к сдаче выходного контроля.

Промежуточной формой контроля по дисциплине «Прикладная экология» является экзамен в виде итогового тестирования.

Более подробно критерии выставления оценок по текущей и промежуточной аттестации прописаны в фонде оценочных средств по данной дисциплине.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для обучения применяются электронный учебно-методический комплекс (ЭУМК) «Экология и охрана окружающей среды», в котором интегрированы электронные образовательные модули, базы данных, совокупность других дидактических средств и методических материалов, обеспечивающих сопровождение учебного процесса по всем видам занятий и работ по дисциплине.

Таблица 11

Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Вид занятий | Аудиторный фонд |
|------------------------------|---|
| Лекции | Учебная аудитория № 2-27 специализированная мебель: доска настенная (1400x2000 мм); столы демонстрационные – 3 шт.; стол преподавателя – 1; стул-кресло – 1; столы аудиторные двухместные – 14 шт.; стулья аудиторные – 26 шт. Лабораторное оборудование: термостат ТС-1/80 СПУ, рН метр-портативный, фотометр фотоэлектрический, центрифуга СМ-50, электронные весы ЕК 200, тонометр OMRON, Прибор КФК-2, микроскопы Ломо (10 шт.), холодильник Бирюса-10. Переносное мультимедийное оборудование: проектор NEC, экран, ноутбук Asus 660130, Российская Федерация, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Елены Стасовой, д. 44 «А», помещение 63 |
| Практические Лабораторные | |

| | |
|------------------------|---|
| Самостоятельная работа | Помещение для самостоятельной работы № 2-04 компьютерная техника 2 шт. с подключением к сети Интернет, принтер HP 2 шт., столы, стулья, учебно-методическая литература 660130, Российская Федерация, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Елены Стасовой, д. 44 «А», помещение 1 |
|------------------------|---|

9. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

9.1. Методические указания по дисциплине для обучающихся

Для успешного освоения дисциплины, прежде всего, необходимо понять, что курс «Прикладная экология» отличается широким охватом явлений и процессов, свойственных как самой природе, так и обусловленных взаимодействием с нею человеческого общества. Очень важно в условиях дальнейшей интенсификации природопользования и связанного с этим обострения ряда проблем, касающихся взаимоотношений человека и биосферы, сформировать экологическое мировоззрение и способность оценивать свою профессиональную деятельность с точки зрения охраны биосферы, что является одной из приоритетных задач в подготовке будущего специалиста.

В предлагаемом курсе необходимо изучить взаимосвязь окружающей среды и живых организмов, проблемы взаимодействия человека и окружающей среды, ее изменения, процессы, протекающие в окружающей среде, проблемы, связанные с загрязнением воздуха, почвы, вод суши и вод Мирового океана; инженерные решения экологических проблем и основные направления прикладной экологии.

Изучение курса способствует более глубокому обладанию экологическими знаниями, пониманию сущности современных проблем взаимодействия природы и общества, возможности ориентации в причинной обусловленности негативных воздействий хозяйственной деятельности человека на окружающую природную среду, увязывать решение производственных задач с соблюдением соответствующих природоохранных требований, вырабатывать и осуществлять научно обоснованные решения экологических проблем.

Конечно же, как и при освоении других дисциплин образовательной программы, необходимо своевременно выполнять предусмотренные в семестре учебные задания. По дисциплине «Прикладная экология» к ним относятся задания по практическим занятиям. Систематическое освоение необходимого учебного материала позволяет быть готовым для тестирования и выполнения индивидуальных работ.

9.2. Методические указания по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается:

1. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:
 - 1.1. размещение в доступных для обучающихся местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий;
 - 1.2. присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
 - 1.3. выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);
2. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:
 - 2.1. надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;
3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:

3.1. возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения института, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

Таблица 12

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в одной из форм, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

| Категории студентов | Формы |
|--|---|
| С нарушение слуха | <ul style="list-style-type: none">• в печатной форме;• в форме электронного документа; |
| С нарушением зрения | <ul style="list-style-type: none">• в печатной форме увеличенных шрифтом;• в форме электронного документа;• в форме аудиофайла; |
| С нарушением опорно-двигательного аппарата | <ul style="list-style-type: none">• в печатной форме;• в форме электронного документа;• в форме аудиофайла. |

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

| Дата | Раздел | Изменения | Комментарии |
|------|--------|-----------|-------------|
| | | | |

Программу разработала:

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу учебной дисциплины «Прикладная экология»,
разработанную Коротченко И.С., к.б.н., доцентом кафедры экологии и
природопользования института агроэкологических технологий ФГБОУ ВО
Красноярский ГАУ

Рабочая программа дисциплины «Прикладная экология» разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование», направленности (профилю) «Экологическая безопасность» (уровень бакалавриата). Дисциплина реализуется в институте агроэкологических технологий кафедрой экологии и природопользования.

В рабочей программе учебной дисциплины «Прикладная экология» отражены:

1. Цели освоения дисциплины, соотношенные с общими целями ОПОП ВО. Дано описание логической и содержательно-методической взаимосвязи с другими частями программы. Указаны требования к «входным» знаниям, умениям и готовностям обучающегося, необходимые при освоении данной дисциплины и приобретенные в результате освоения предшествующих дисциплин. Также указаны теоретические дисциплины, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее.

2. Указан перечень и описание компетенций, формируемых в результате освоения дисциплины по ФГОС ВО, а также требования к знаниям, умениям и навыкам, полученным в ходе изучения дисциплины.

3. Структура и содержание программы отвечает предъявляемым требованиям. Приводится тематический план курса, указывается перечень лекций и практических занятий, а также вопросы для контроля самостоятельной работы обучающегося по отдельным разделам дисциплины.

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины содержит перечень основной литературы, дополнительной литературы и программного обеспечения.

5. Указан фактический перечень оборудования и технических средств обучения, обеспечивающий проведение всех видов учебной работы.

Главное достоинство рабочей программы состоит в том, что при организации занятий по дисциплине «Прикладная экология» предусмотрено использование полного пакета практических заданий.

Рабочая программа, составленная Еськовой Е.Н., соответствует требованиям ФГОС ВО, ОПОП ВО, Учебного плана и др., и может быть рекомендована к применению для обеспечения основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование», направленности (профилю) «Экологическая безопасность», дисциплине «Прикладная экология».

Директор
ООО «ЭКО-Инжиниринг»,
д.т.н.



И.И. Шепелев