

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

СОГЛАСОВАНО
Директор института
магистратуры




Ярмоленко И.В.
«15» мая 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор химико-технологического
института




Ястребинский Р.Н.
«15» мая 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)

**Использование отходов производства для рекультивации
и восстановления техногенно-нарушенных территорий**

направление подготовки (специальность):

20.04.02 Природообустройство и водопользование

Направленность программы (профиль, специализация):

Природообустройство и защита окружающей среды

Квалификация

Магистр

Форма обучения


очная

Институт: химико-технологический
Кафедра промышленной экологии


Белгород 2021

Рабочая программа составлена на основании требований:


- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки 20.04.02 Природообустройство и водопользование, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 26 мая 2020 года № 686
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2021 году.

Составитель: д-р техн. наук, проф.  Ж.А. Сапронова
(инициалы, фамилия)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Современных технологий защиты и восстановления техногенных и нарушенных территорий «13» мая 2021 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой: д-р техн. наук, проф.  С.В. Свергузова

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой:
Современных технологий защиты и восстановления техногенных и нарушенных территорий

Заведующий кафедрой: д-р техн. наук, проф.  С.В. Свергузова

«14» мая 2021 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией химико-технологического института

«15» мая 2021 г., протокол № 9

Председатель канд. техн. наук, доц.  Л.А. Порожнюк

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

| Категория (группа) компетенций | Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине |
|--------------------------------|--|--|---|
| Профессиональные компетенции | ПК-1 Способен к проведению исследований процессов функционирования природно-техногенных объектов мелиорации и рекультивации для обеспечения выполнения требований экологической безопасности | ПК-1.2 Использует методы проведения исследований для совершенствования технологий рекультивации и мелиорации земель с целью выполнения требований экологической безопасности | <p>В результате изучения раздела студент должен</p> <p>Знать: научные основы методов проведения исследований для совершенствования технологий рекультивации и мелиорации земель с целью выполнения требований экологической безопасности</p> <p>Уметь: проводить исследования процессов функционирования природно-техногенных объектов мелиорации и рекультивации для обеспечения выполнения требований экологической безопасности</p> <p>Владеть: навыками проведения исследований для совершенствования технологий рекультивации и мелиорации земель с целью выполнения требований экологической безопасности</p> |
| Профессиональные компетенции | ПК-2 Способен проводить мониторинг новых успешных практик, разработок оборудования, методик и технологий для гидротехнических сооружений и в области мелиорации, рекультивации земель сельскохозяйственного назначения | ПК-2.2 Анализирует эффективность инновационных технологий (элементов технологий), технических разработок для гидротехнических сооружений и в области мелиорации, рекультивации земель сельскохозяйственного назначения | <p>В результате изучения раздела студент должен</p> <p>Знать: основные положения, правила, нормы в области мелиорации, рекультивации земель сельскохозяйственного назначения</p> <p>Уметь: проводить базовый анализ эффективности инновационных технологий (элементов технологий), технических разработок для гидротехнических сооружений и в области мелиорации, рекультивации земель сельскохозяйственного назначения</p> <p>Владеть: навыками проведения анализа эффективности элементов технологий, технических разработок для гидротехнических сооружений и в области мелиорации, рекультивации земель сельскохозяйственного назначения</p> |

| | | | |
|------------------------------|--|---|--|
| Профессиональные компетенции | ПК-3 Способен проводить поиск, обработку и анализ информации по технике и наилучшим доступным технологиям в области обращения с отходами | ПК-3.2 Анализирует ресурсо- и энергосбережение в результате внедрения новой техники и технологии в области обращения с отходами | В результате изучения раздела студент должен Знать: основные положения, правила, нормы в области использования отходов производства для рекультивации и восстановления техногенно-нарушенных территорий Уметь: проводить базовый анализ использования отходов производства для рекультивации и восстановления техногенно-нарушенных территорий Владеть: навыками проведения поиска, обработки и анализа информации по технике и наилучшим доступным технологиям в области обращения с отходами |
|------------------------------|--|---|--|

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция ПК-1 Способен к проведению исследований процессов функционирования природно-техногенных объектов мелиорации и рекультивации для обеспечения выполнения требований экологической безопасности

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

| Стадия | Наименования дисциплины |
|--------|--|
| 1 | Экологическое обоснование и экспертиза природно-техногенных комплексов |
| 2 | Современные технологии защиты и восстановления техногенных и нарушенных территорий |
| 3 | Использование отходов производства для рекультивации и восстановления техногенно-нарушенных территорий |
| 4 | Учебная ознакомительная практика |
| 5 | Инженерное обеспечение обращения с отходами |
| 6 | Охрана и воспроизводство природных ресурсов |
| 7 | Охрана и воспроизводство природных ресурсов |
| 8 | Производственная научно-исследовательская работа |
| 9 | Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика |
| 10 | Производственная преддипломная практика |

2. Компетенция ПК-2 Способен проводить мониторинг новых успешных практик, разработок оборудования, методик и технологий для гидротехнических сооружений и в области мелиорации, рекультивации земель сельскохозяйственного назначения

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

| Стадия | Наименования дисциплины |
|--------|--|
| 1 | Спецкурс по гидротехническим сооружениям |
| 2 | Экологическое обоснование и экспертиза природно-техногенных комплексов |
| 3 | Современные технологии защиты и восстановления техногенных и нарушенных территорий |
| 4 | Современные технологии защиты и восстановления техногенных и нарушенных |

| | |
|---|--|
| | территорий |
| 5 | Использование отходов производства для рекультивации и восстановления техногенно-нарушенных территорий |
| 6 | Спецкурс по гидромелиорации |
| 7 | Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика |
| 8 | Производственная преддипломная практика |

2. Компетенция ПК-3 Способен проводить поиск, обработку и анализ информации по технике и наилучшим доступным технологиям в области обращения с отходами

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

| Стадия | Наименования дисциплины |
|--------|--|
| 1 | Использование отходов производства для рекультивации и восстановления техногенно-нарушенных территорий |
| 2 | Учебная ознакомительная практика |
| 3 | Наилучшие доступные технологии в области обращения с отходами |
| 4 | Инженерное обеспечение обращения с отходами |
| 5 | Охрана и воспроизводство природных ресурсов |
| 6 | Производственная научно-исследовательская работа |
| 7 | Производственная преддипломная практика |

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зач. единиц, 180 часов.

Форма промежуточной аттестации - экзамен

| Вид учебной работы | Всего часов | Семестр № 2 |
|---|-------------|-------------|
| Общая трудоемкость дисциплины, час | 180 | 180 |
| Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.: | 55 | 55 |
| лекции | 17 | 17 |
| лабораторные | | |
| практические | 34 | 34 |
| групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации | 4 | 4 |
| Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе: | 125 | 125 |
| Курсовой проект | | |
| Курсовая работа | | |
| Расчетно-графическое задание | 18 | 18 |
| Индивидуальное домашнее задание | | |
| Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия) | 71 | 71 |
| Экзамен | 36 | 36 |

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 1 Семестр 2

| № п/п | Наименование раздела (краткое содержание) | Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час | | | |
|--|--|---|----------------------|----------------------|------------------------|
| | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | Самостоятельная работа |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1. Общие сведения о промышленных отходах | | | | | |
| | Классификация отходов и их состав. Свойства отходов. Накопление отходов. Основы законодательства по обращению с опасными отходами. ФЗ «Об отходах производства и потребления», ФЗ «О санитарноэпидемиологическом благополучии населения», «Об охране окружающей среды». Общественный контроль в области обращения с отходами. Общие сведения о международных соглашениях по обращению с опасными отходами (Стокгольмская конвенция, Базельская конвенция и др.) Федеральный классификационный каталог отходов. Регламентирующие документы расчета класса опасности отходов. Паспортизация отходов. Составление паспорта отхода. | 2 | 4 | | 8 |
| 2. Концепция и структура экологического нормирования. | | | | | |
| | Нормирование воздействия отходов на окружающую среду. Нормирование загрязняющих веществ в почве. Оценка допустимого уровня загрязнения почвы нефтью. Основные методы определения нормативов образования отходов. Общие сведения о содержании проектов нормативов образования отходов и лимитов на их размещение (ПНООЛР). Нормирование образования отходов. Расчет (определение нормативов) образования токсичных отходов. Методики определения образования отходов: расчет по материально-сырьевому балансу; расчет по удельным отраслевым нормативам; расчетноаналитический метод; экспериментальный метод; статистический и др. методы. | 2 | 4 | | 8 |
| 3. Общие сведения о нарушенных землях | | | | | |
| | Антропогенная деятельность и ее влияние на свойства природных объектов. Нарушенные и разрушенные земли. Классификация нарушенных земель. Нарушенные агрогеосистемы. | 2 | 4 | | 8 |
| 4. Основные направления рекультивации | | | | | |
| | Нормативная база рекультивации Техническая рекультивация. Факторы, определяющие эрозионную устойчивость земель. Роль мелиоративных приемов и технологий в рекультивации земель. Сущность и содержание рекультивации земель. | 2 | 4 | | 8 |
| 5. Общие сведения о рекультивации земель | | | | | |
| | Краткий исторический анализ рекультивации земель. Основные воднофизические свойства почвы и нарушенных грунтов. Типы природно-техногенных ландшафтов. Направления рекультивации | 2 | 4 | | 8 |

| | | | | | |
|---|---|-----------|-----------|--|-----------|
| | ции. Виды рекультивации. Требования к рекультивации нарушенных земель. | | | | |
| 6. Этапы рекультивации земель | | | | | |
| | Подготовительный этап рекультивации: основная задача, подготовка предпроектной документации, эколого-экономическое обоснование рекультивации объекта; разработка проектно-сметной документации; изыскательские работы. Технический этап рекультивации: основная задача, технические решения рекультивации земель; инженерные системы природообустройства. Биологический этап: основные системы и способы биологической рекультивации; особенности биологической рекультивации земель, для сельскохозяйственного использования; выбор культур для биологической рекультивации; биоремедиация, фиторемедиация почв; | 2 | 4 | | 8 |
| 7. Рекультивация различных объектов | | | | | |
| | Группы объектов рекультивации. Специфичность рекультивации каждой группы объектов. Понятие вскрышных пород. Классификация вскрышных пород по степени их пригодности для биологической рекультивации. Рекультивация карьерных выработок и отвалов. Рекультивация горных отвалов и гидроотвалов. Рекультивация неводоненных карьерных выработок. Рекультивация земель, нарушенных несанкционированными свалками. Методы и способы рекультивации нарушенной агроэкосистемы. Рекультивация полигонов захоронения отходов потребления. Методы и способы рекультивации нарушенной агроэкосистемы. Рекультивация земель, образовавшихся в результате опустынивания. Рекультивация полигонов захоронения отходов потребления Рекультивация земель, загрязненных пестицидами Рекультивация земель, загрязненных тяжелыми металлами Рекультивация земель, загрязненных радионуклидами Рекультивация земель, загрязненных нефтепродуктами | 3 | 6 | | 8 |
| 8. Использование отходов в рекультивации нарушенных земель | | | | | |
| | Отходы, пригодные к использованию для рекультивации. Особенности использования отходов в рекультивации. Последствия и негативные аспекты. Нормативно-правовые аспекты использования отходов в рекультивации. Технологии использования отходов в рекультивации. Использование осадков сточных вод в качестве органических или органоминеральных удобрений, для рекультивации земель и при размещении на полигонах. Использование отходов животноводства в сельскохозяйственном производстве. Технологии переработки осадков и отходов животноводства. | 2 | 4 | | 7 |
| | ВСЕГО | 17 | 34 | | 71 |

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Тема практического (семинарского) занятия | К-во часов | К-во часов СРС |
|-------------|---|--|------------|----------------|
| Семестр № 2 | | | | |
| 1 | Общие сведения о промышленных отходах | Собеседование по лекционному материалу. Решение задач. | 4 | 6 |
| 2 | Концепция и структура экологического нормирования. | Собеседование по лекционному материалу. Решение задач. | 4 | 6 |
| 3 | Общие сведения о нарушенных землях | Собеседование по лекционному материалу. Решение задач. | 4 | 6 |
| 4 | Основные направления рекультивации | Собеседование по лекционному материалу. Решение задач. Обсуждение РГЗ. | 4 | 7 |
| 5 | Общие сведения о рекультивации земель | Собеседование по лекционному материалу. Решение задач. Обсуждение РГЗ. | 5 | 7 |
| 6 | Этапы рекультивации земель | Собеседование по лекционному материалу. Решение задач. Обсуждение РГЗ. | 5 | 7 |
| 7 | Рекультивация различных объектов | Собеседование по лекционному материалу. Решение задач. Обсуждение РГЗ. | 4 | 6 |
| 8 | Использование отходов в рекультивации нарушенных земель | Собеседование по лекционному материалу. Решение задач. Обсуждение РГЗ. | 4 | 6 |
| ИТОГО: | | | 34 | 51 |

4.3. Содержание лабораторных занятий

Не предусмотрено учебным планом

4.4. Содержание курсового проекта/работы

Не предусмотрено учебным планом

4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

Программой предусмотрено выполнение одного РГЗ.

В первой части необходимо сделать краткий литературный обзор по одной из предложенных тем.

Примеры тем для литературного обзора.

1. Сельскохозяйственное направление рекультивации.
2. Лесохозяйственное направление рекультивации.
3. Рекреационное и рыбохозяйственное направление рекультивации.
4. Рекультивация карьеров добычи нерудных полезных ископаемых.
5. Рекультивация карьеров добычи плотных горных пород.
6. Рекультивация территорий, загрязненных
7. Рекультивация выработанных площадей торфяных месторождений.
8. Рекультивация насыпных отвалов и терриконов.

9. Предотвращение водной эрозии в техногенных ландшафтах.

10. Консервация нарушенных земель.

Во второй части необходимо провести выбор направления рекультивации участка по варианту и расчет объема земляных работ.

Студенты используют исходные данные, выданные преподавателем по конкретному участку загрязнения с указанием площадки загрязнения, концентрации нефтепродуктов в почве, инженерно-геологической характеристикой участка и др.

В общей характеристике объекта приводится местоположение, краткая характеристика района и площадки, инженерно-геологическая характеристика участка, климатические условия, результаты обследования почв на территории предприятия) (до 7 стр.).

В технологических решениях приводится технология выполнения работ по восстановлению почв на территории, расчет потребности в реагенте для восстановления почвы на территории пруда-испарителя и территории нефтебазы, информацию о предварительно и окончательной планировке территории.

Расчет потребности в машинах и механизмах: для доставки реагента, на этапе выемки почвы и усреднения содержания нефтепродуктов в почве, при проведении технологического процесса на территории пруда-испарителя

Заключение предполагает выводы о величине экологического, социально-экономического, экономического результатов (до 2 стр.).

Выполнение РГЗ завершается его защитой.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

1. Компетенция ПК-1 Способен к проведению исследований процессов функционирования природно-техногенных объектов мелиорации и рекультивации для обеспечения выполнения требований экологической безопасности

| Наименование индикатора достижения компетенции | Используемые средства оценивания |
|--|--|
| ПК-1 Способен к проведению исследований процессов функционирования природно-техногенных объектов мелиорации и рекультивации для обеспечения выполнения требований экологической безопасности | Собеседование по лекционному материалу Решение задач Выполнение РГЗ Экзамен |

2. Компетенция ПК-2 Способен проводить мониторинг новых успешных практик, разработок оборудования, методик и технологий для гидротехнических сооружений и в области мелиорации, рекультивации земель сельскохозяйственного назначения

| Наименование индикатора достижения компетенции | Используемые средства оценивания |
|--|--|
| ПК-2.2 Анализирует эффективность инновационных технологий (элементов технологий), технических разработок для гидротехнических сооружений и в области мелиорации, рекультивации земель сельскохозяйственного назначения | Собеседование по лекционному материалу Решение задач Выполнение РГЗ Экзамен |

2. Компетенция ПК-3 Способен проводить поиск, обработку и анализ информации по технике и наилучшим доступным технологиям в области обращения с отходами

| Наименование индикатора достижения компетенции | Используемые средства оценивания |
|--|--|
| ПК-3.2 Анализирует ресурс- и энергосбережение в результате внедрения новой техники и технологии в области обращения с отходами | Собеседование по лекционному материалу Решение задач Выполнение РГЗ Экзамен |

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для экзамена

1. Классификация отходов и их состав.
2. Основы законодательства по обращению с опасными отходами.
3. Общественный контроль в области обращения с отходами.
4. Федеральный классификационный каталог отходов.
5. Регламентирующие документы расчета класса опасности отходов.
6. Составление паспорта опасного отхода.
7. Понятие о нарушенных и разрушенных землях.
8. Классификация нарушенных земель.
9. Природно-техногенные комплексы.
10. Понятие рекультивации земель. Объекты рекультивации.
11. Антропогенные воздействия, приводящие к образованию нарушенных земель.
12. Последовательность и содержание действий по рекультивации нарушенных земель.
13. Этапы рекультивации нарушенных земель.
14. Элементы подготовительного этапа рекультивации нарушенных земель. Выбор направления использования восстановленных земель.
15. Задачи и элементы технического этапа рекультивации нарушенных земель.
16. Инженерные системы природообустройства при рекультивации.
17. Основные системы и способы биологического этапа рекультивации нарушенных
18. земель.
19. Дайте определение и характеристику агролесомелиорации, агромелиорации, фиторекультивации, биоремедиации.
20. Ландшафтный подход при рекультивации нарушенных земель.
21. Определение рекультивационного режима. Показатели, характеризующие рекультивационный режим.
22. Рекультивация необводненных карьерных выработок.
23. Рекультивация обводненных карьерных выработок.
24. Необходимость выполаживания откосов карьеров и требования к ним.
25. Требования к создаваемым рекреационным водоемам на месте карьеров.
26. Нарушения земель при различных способах добычи торфа (фрезерный, гидравлический, машиноформовочный, резной способы добычи).
27. Характеристика этапов технической рекультивации выработанных месторождений торфа.
28. Характеристика культуртехнических и планировочных работ при рекультивации выработанных торфяников.
29. Биологическая рекультивация выработанных месторождений торфа.
30. Рекультивация торфяников после пирогенной деградации.
31. Формирование и технический этап рекультивации горных отвалов.
32. Формирование и технический этап рекультивации гидроотвалов.

33. Биологический этап рекультивации горных отвалов и гидроотвалов.
34. Нарушение окружающей среды при формировании несанкционированных свалок.
35. Этапы и содержание работ по рекультивации несанкционированных свалок с изъятием свалочного грунта.
36. Методы санации и обезвреживания свалочного грунта при рекультивации несанкционированных свалок.
37. Создание защитных экранов на полигонах захоронения ТБО и требования к ним.
38. Методы и способы рекультивации нарушенных агрогеосистем.
39. Охарактеризуйте основные признаки (индикаторы) опустынивания.
40. Рекультивация земель, нарушенных опустыниванием. Содержание подготовительного и технического этапов рекультивации.
41. Этап биологической рекультивации земель, нарушенных опустыниванием.
42. Биологическая рекультивация засоленных земель с помощью галофитов.
43. Восстановление плодородия почв с применением почвозащитной системы земледелия (характеристика мероприятий почвозащитной системы земледелия).
44. Рекультивация земель, загрязненных пестицидами.
45. Химическое загрязнение геосистем. Основные виды антропогенного загрязнения геосистем и оценка загрязнения почв для целей рекультивации.
46. Способы нормирования допустимых концентраций загрязняющих веществ.
47. Рекультивация земель, загрязненных тяжелыми металлами.
48. Рекультивация земель, загрязненных радионуклидами.
49. Рекультивация земель, загрязненных нефтепродуктами.
50. Отходы, пригодные к использованию для рекультивации. Особенности использования отходов в рекультивации.
51. Отходы добычи полезных ископаемых в рекультивации земель.
52. Отходы сельского хозяйства в рекультивации земель.
53. Нормативно-правовые аспекты использования отходов в рекультивации.

Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра после завершения изучения дисциплины в форме **экзамена** и является итоговым оценочным средством учебных достижений студента. Для подготовки к ответу на вопросы, которые студенту достаются случайным образом, отводится время в пределах 30 минут, если экзамен проводится в устной форме или в течение 2 академических часов, если экзамен проводится в письменной форме. Форма проведения экзамена, устная или письменная, устанавливается преподавателем. После ответа на теоретические вопросы, преподаватель может задать дополнительные вопросы с целью уточнения сформированности компетенции. Вопросы к экзамену находятся в открытом для студентов доступе.

5.2.2. Перечень контрольных материалов для защиты курсового проекта/ курсовой работы

Не предусмотрено учебным планом

5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре

Текущий контроль осуществляется в течение семестра в форме выполнения практических заданий, выполнения и защиты РГЗ, опросов по лекциям.

Примеры вопросов к лекциям

1. Что такое рекультивация земель?
2. Что такое нарушение земель?

3. Какие ученые внесли вклад в развитие рекультивации в СССР и России?
4. Перечислите виды эрозии почв.
5. Что такое рекультивированные земли?
6. Какие стадии рекультивации вы знаете?
7. Какие этапы рекультивации вы знаете?
8. Какие виды рекультивации вы знаете?
9. Какие вы знаете причины возникновения нарушенных земель?
10. Перечислите виды деятельности, в результате которых может возникнуть потребность в рекультивации.
11. Какие вы знаете направления рекультивации земель?
12. Приведите примеры растений, используемых при рекультивации, и обоснуйте их применение.
13. Какие вы знаете технологии рекультивации?
14. Типы природно-техногенных ландшафтов.
15. Классификация вскрышных пород по их пригодности для биологической рекультивации.
16. Какие вы знаете способы добычи ископаемых в плотных горных породах?
17. Динамика поверхности отвалов.
18. Воздействие отвалов на окружающие земли.
19. Мелиорация токсичных грунтов.
20. Рекультивация свалок и полигонов по захоронению твердых бытовых отходов.

Типовые задания для практических работ

Задание 1.

1. Определить опасность загрязнения почвы. В начале подсчитайте коэффициент концентрации химического элемента K_c как отношение $C_i/ПДК_{п\ i}$ для каждого ингредиента (табл. 1) в соответствии с вариантом задания).

2. Затем по суммарному показателю загрязнения (Z_c) определите уровень опасности химического загрязнения почвы (табл. 2). Результаты вычислений представьте в виде таблицы 3.

Укажите наиболее распространенные источники загрязнения почв. Какими методами и средствами можно уменьшить загрязнение почв?

Таблица 1 – ПДК химических веществ в почве

| Вещество | ПДК мг/кг почвы | Лимитирующий показатель |
|-----------------|-----------------|-------------------------|
| Кобальт | 5,0 | Общесанитарный |
| Марганец | 1500 | Общесанитарный |
| Медь | 55 | Общесанитарный |
| Фтор | 2,8 | Транслокационный |
| Хром | 6,0 | Общесанитарный |
| Фтор | 10,0 | Транслокационный |
| Бенз(а)пирин | 0,02 | Общесанитарный |
| Ксилол | 0,3 | Транслокационный |
| Мышьяк | 2,0 | Транслокационный |
| Ртуть | 2,1 | Транслокационный |
| Свинец | 32 | Общесанитарный |
| Сероводород | 0,4 | Воздушный |
| Серная кислота | 100,4 | Общесанитарный |
| Стирол | 0,1 | Воздушный |
| Суперфосфат | 200 | Транслокационный |
| Формальдегид | 7,0 | Воздушный |
| Хлористый калий | 560 | Водный |
| Цинк | 100 | Общесанитарный |

Таблица 2 - Ориентировочная оценочная шкала опасности загрязнения почв по суммарному показателю загрязнения (Z_c)

| Категория загрязнения почв | Значение Z_c | Изменения показателя здоровья населения в очагах загрязнения |
|----------------------------|----------------|---|
| Допустимая | Менее 16 | Наиболее низкий уровень заболеваемости детей и минимальная частота встречаемости функциональных отклонений |
| Умеренно опасная | 16-32 | Увеличение уровня общей заболеваемости |
| Опасная | 32-128 | Увеличение уровня общей заболеваемости, числа часто болеющих детей, детей с хроническими заболеваниями, нарушениями функционального состояния сердечно-сосудистой системы |
| Чрезвычайно опасная | Более 128 | Увеличение уровня общей заболеваемости детского населения, женщин с нарушением репродуктивной функции (увеличение токсикозов беременности, числа преждевременных родов) |

Таблица 3 - Количественный анализ загрязнения почвы

| № п/п | Загрязняющее вещество | Среднее содержание загрязняющего вещества в почве, мг/кг | ПДК _п , мг/кг | Коэффициент концентрации химического элемента K_c |
|---------|-----------------------|--|--------------------------|---|
| 1 | | | | |
| 2 | | | | |
| ... | ... | | | |
| $Z_c =$ | | | | |

Задание 2. Расчет размера вреда, причиненного почвам

Расчет размера вреда проводится на основании Приказа Минприроды России от 08 июля 2010 г. № 238 «Об утверждении Методики исчисления размера вреда, причиненного почвам как объекту охраны окружающей среды». Методикой учитываются вред почвам вследствие нарушения законодательства РФ в области охраны окружающей среды, а также при возникновении аварийных и чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, в том числе:

- загрязнения почв в результате поступления в почвы загрязняющих веществ или смеси загрязняющих веществ, приводящее к несоблюдению нормативов качества окружающей среды для почв, включая нормативы предельно (ориентировочно) допустимых концентраций загрязняющих веществ в почвах;
- несанкционированного размещения отходов производства и потребления;
- порчи почв в результате самовольного (незаконного) перекрытия поверхности почв, а также почвенного профиля искусственными покрытиями и (или) линейными объектами.

Исчисление в стоимостной форме размера вреда (Y , руб.), причиненного почвам, рассчитывают по формуле:

$$Y = Y_{\text{загр}} + Y_{\text{отх}} + Y_{\text{порч}}$$

где $Y_{\text{загр}}$ – размер вреда при загрязнении почв, руб.; $Y_{\text{отх}}$ – размер вреда в результате порчи почв при их захламлении, возникшего при складировании на поверхности почвы или почвенной толще отходов производства и потребления, руб.; $Y_{\text{порч}}$ – размер вреда при порче почв в результате самовольного (незаконного) перекрытия поверхности почв, а также почвенного профиля искусственными покрытиями и (или) линейными объектами, руб.

Исчисление в стоимостной форме размера вреда при загрязнении почв осуществляется по формуле:

$$Y_{\text{загр}} = C_3 \cdot S \cdot K_r \cdot K_{\text{исх}} \cdot T_x$$

где C_3 – степень загрязнения, которая рассчитывается в соответствии с формулой; S – площадь загрязненного участка, м²; K_r – показатель в зависимости от глубины химического загрязнения или порчи почв; $K_{\text{исх}}$ – показатель в зависимости от категории земель и целевого назначения, на которой расположен загрязненный участок; T_x – такса для исчисления размера вреда, причиненного почвам как объекту окружающей среды, при загрязнении почв, определяется по табл. 32 (руб./м²).

Степень загрязнения зависит от соотношения фактического содержания i -го загрязняющего вещества в почве к нормативу качества окружающей среды для почв. Соотношение (C_3) фактического содержания i -го загрязняющего вещества в почве к нормативу качества окружающей среды для почв определяется по формуле (24).

$$C_3 = \sum_{i=1}^n X_i / X_n$$

где X_i – фактическое содержание i -го загрязняющего вещества в почве (мг/кг); X_n – норматив качества окружаю-

щей среды для почв (мг/кг).

При отсутствии установленного норматива качества окружающей среды для почв (для конкретного загрязняющего вещества) в качестве значения X_n применяется значение концентрации этого загрязняющего вещества на сопредельной территории аналогичного целевого назначения и вида использования, не испытывающей негативного воздействия от данного вида нарушения. В случае если отношение X_i/X_n для конкретного загрязняющего вещества менее или равно 1, то данное отношение не включается в формулу расчета соотношения (C_3) фактического содержания i -го загрязняющего вещества в почве к нормативу качества окружающей среды для почв вследствие отсутствия превышения норматива качества окружающей среды для почв по данному загрязняющему веществу. Например, в РФ не установлена предельно допустимая концентрация для нефтепродуктов. В табл. представлена зависимость степени химического загрязнения от соотношения фактического содержания химического вещества.

Коэффициент степени химического загрязнения C_3

| Коэффициент C_3 | Значение (C) |
|-------------------|--------------|
| 1,5 | < 5 |
| 2,0 | 5–10 |
| 3,0 | < 10–20 |
| 4,0 | < 20–30 |
| 5,0 | < 30–50 |
| 6,0 | < 50 |

Показатель, зависящий от глубины загрязнения или порчи почв (K_r) представлен в табл. ниже и рассчитывается в соответствии с фактической глубиной загрязнения или порчи почв. Показатель, зависящий от категории земель и целевого назначения ($K_{исх}$) представлен в табл. ниже.

Коэффициент, учитывающий глубину загрязнения или порчи почв K_r

| Коэффициент K_r | Глубина загрязнения или порчи почвы |
|-------------------|-------------------------------------|
| 1,0 | до 20 |
| 1,3 | до 50 |
| 1,5 | до 100 |
| 1,7 | до 150 |
| 2,0 | < 150 |

Если территория одновременно может быть отнесена к нескольким видам целевого назначения, приведенным в табл. 30, то в расчетах используется коэффициент $K_{исх}$ с максимальным значением.

Исчисление в стоимостной форме размера вреда в результате несанкционированного размещения отходов производства и потребления ($Y_{отх}$, т) осуществляется по формуле:

$$Y_{отх} = \sum_{i=1}^n (M_i \cdot T_{отх}) \cdot K_{исх}$$

где M_i – масса отходов с одинаковым классом опасности, т; n – количество видов отходов, сгруппированных по классам опасности в пределах одного участка, на котором выявлено несанкционированное размещение отходов производства и потребления; $K_{исх}$ – показатель в зависимости от категории земель и целевого назначения; $T_{отх}$ – такса для исчисления размера вреда, причиненного почвам как объекту окружающей среды, в результате порчи почв при их захлавлении, определяется справочных данным (руб./т).

Пример 1. В результате разрыва нефтепровода на территории Ненецкого автономного округа был обнаружен разлив нефти площадью 1414 м². Глубина загрязнения составила 20 см. Фактическое содержание нефтепродуктов (X_i) определено как среднее арифметическое из 25 объединенных проб по формуле (24). $X_i = 4086,5$ мг/кг; $X_n = 1000,0$ мг/кг.

$C = 4086,5/1000 = 4,0865$, следовательно $C_3 = 1,5$ по табл. 28;

$K_r = 1,0$ (определено по табл. 29); $K_{исх} = 1,5$ (земли лесного фонда и земли иных категорий, на которых располагаются леса, определено по табл. 30); $T_x = 900$ руб./м² (зона притундровых лесов и редкостойной тайги, определено по табл. 32).

Исчисление размера вреда осуществляется по формуле:

$$Y_{загр} = 1,5 \cdot 1414 \cdot 1,0 \cdot 1,5 \cdot 900 = 2\ 863\ 350 \text{ руб.}$$

Исходные данные для решения задачи приведены в табл. ниже, X_n – норматив качества окружающей среды для почв для всех вариантов равен 1000 мг/кг. Приуроченность участка к лесорастительным зонам выбрать самостоятельно из табл. ниже.

Таблица 33. Исходные данные для исчисления в стоимостной форме размера вреда при загрязнении почв

| № ва р. | Фактическое содержание неф-тепродуктов (X_i) | Площадь загрязнения, м ² | Глубина загрязнения, см | Категория земель и целевое назначение |
|---------|--|-------------------------------------|-------------------------|---------------------------------------|
| 1 | 3876,6 | 1505 | 22 | Земли населенных пунктов |

| | | | | |
|---|--------|------|----|-----------------------------|
| 2 | 3834,8 | 1647 | 25 | Водоохранные зоны |
| 3 | 4182,6 | 1439 | 27 | Сельскохозяйственные угодья |

Пример 2. На территории населенного пункта Московской области выявлено загрязнение почв солями тяжелых металлов (соли цинка, кадмия, мышьяка). Площадь загрязненного участка составила 150 м². Глубина загрязнения составила 15 см. Фактическое содержание веществ (X_i) определено как среднее арифметическое из 30 объединенных проб. Концентрации химических веществ составили:

$$X_i(\text{Zn}) = 83,2 \text{ мг/кг}; X_i(\text{Cd}) = 9,4 \text{ мг/кг}; X_i(\text{As}) = 10,3 \text{ мг/кг};$$

Нормативы качества окружающей среды для почв: $X_n(\text{Zn}) = 23,0 \text{ мг/кг}$ (подвижная форма); $X_n(\text{Cd}) = 1,0 \text{ мг/кг}$ (для кислых почв (суглинистых и глинистых почв)); $X_n(\text{As}) = 5,0 \text{ мг/кг}$ (для кислых почв (суглинистых и глинистых почв)). Суммарное значение C по формуле (24):

$$C = (83,2 / 23,0) + (9,4 / 1,0) + (10,3 / 5,0) = 15,06.$$

$$C_3 = 3,0 \text{ (определено по табл. 27)}; K_r = 1,0 \text{ (определено по табл. 29)};$$

$$K_{\text{исх}} = 1,3 \text{ (земли населенного пункта, определено по табл. 30)};$$

$T_x = 400 \text{ руб./м}^2$ (зона хвойно-широколиственных лесов, определено по табл. 32). Исчисление размера вреда проведено по формуле (24):

$$Y_{\text{загр}} = 3,0 \cdot 150 \cdot 1,0 \cdot 1,3 \cdot 400 = 234 \text{ 000 руб.}$$

Исходные данные для решения задачи приведены в ниже.

Исходные данные для исчисления в стоимостной форме размера вреда при загрязнении почв солями тяжелыми металлами, бензином и нитратами

| № вар. | Фактическое содержание веществ (X_i) | | | | | | | Площадь загрязнения, м ² | Глубина загрязнения, см |
|--------|--|------------------------------|-----|-------|-----|--------|------|-------------------------------------|-------------------------|
| | Pb | NO ₃ ⁻ | Cd | Cu | Cr | Бензин | Hg | | |
| 1 | 192,8 | 334,4 | 6,6 | 158,9 | 8,9 | 0,95 | 2,67 | 1830 | 22 |
| 2 | 176,9 | 182,6 | 4,8 | 148,9 | 7,3 | 0,45 | 3,54 | 1510 | 25 |
| 3 | 184,4 | 168,4 | 2,6 | 157,9 | 7,2 | 0,29 | 3,67 | 1780 | 27 |

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме экзамена используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

| Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине | Критерий оценивания |
|--|--|
| Знания | Знание терминов, понятий, нормативов в сфере использования отходов производства для рекультивации и восстановления техногенно-нарушенных территорий |
| | Объем освоенного материала |
| | Полнота ответов на вопросы |
| | Четкость изложения и интерпретации знаний в сфере использования отходов производства для рекультивации и восстановления техногенно-нарушенных территорий |
| Умения | Творчески применяет теоретические знания при решении типовых практических задач в сфере использования отходов производства для рекультивации и восстановления техногенно-нарушенных территорий |
| | Производит расчеты, опираясь на результаты мониторинга, экспериментальных исследований и нормативные данные, полученные из различных источников, в том числе Интернет |
| | Умение применять теорию при решении практических заданий в сфере использования отходов производства для рекультивации и восстановления техногенно-нарушенных территорий |
| | Качественно оформляет (презентует) выполнение заданий |
| Навыки | Навыки решения стандартных задач в сфере использования отходов производства для рекультивации и восстановления техногенно-нарушенных территорий |
| | Навыки поиска информации из различной учебной и научной литературы в сфере использования отходов производства для рекультивации и восстановления техногенно-нарушенных территорий |
| | Анализ и обоснование результатов выполненных заданий с учетом современных научных представлений в сфере использования отходов производства для рекультивации и восстановления техногенно-нарушенных территорий |
| | Представляет полученные результаты посредством составления отчетов, оформления записей, пояснительных записок, отчетов. |

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и крите-

риев оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

| Критерий | Уровень освоения и оценка | | | |
|--|---|--|--|---|
| | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Знание терминов, понятий, нормативов в сфере использования отходов производства для рекультивации и восстановления техногенно-нарушенных территорий | Не знает терминов, понятий, нормативов в сфере использования отходов производства для рекультивации и восстановления техногенно-нарушенных территорий | Знает некоторые термины, понятия, нормативы в сфере использования отходов производства для рекультивации и восстановления техногенно-нарушенных территорий | Знает термины, понятия, нормативы в сфере использования отходов производства для рекультивации и восстановления техногенно-нарушенных территорий, но допускает неточности формулировок | Знает термины, понятия, нормативы в сфере использования отходов производства для рекультивации и восстановления техногенно-нарушенных территорий |
| Объем освоенного материала | Не знает значительной части материала дисциплины | Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей | Знает материал дисциплины в достаточном объеме | Обладает твердым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями |
| Полнота ответов на вопросы | Не дает ответы на большинство вопросов | Дает неполные ответы на все вопросы | Дает ответы на вопросы, но не все - полные | Дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы |
| Четкость изложения и интерпретации знаний в сфере использования отходов производства для рекультивации и восстановления техногенно-нарушенных территорий | Не способен изложить и интерпретировать знания в сфере использования отходов производства для рекультивации и восстановления техногенно-нарушенных территорий | Излагает и интерпретирует некоторые знания в сфере использования отходов производства для рекультивации и восстановления техногенно-нарушенных территорий | Излагает и интерпретирует знания в сфере использования отходов производства для рекультивации и восстановления техногенно-нарушенных территорий, но допускает ошибки | Излагает и интерпретирует знания в сфере использования отходов производства для рекультивации и восстановления техногенно-нарушенных территорий четко и последовательно |

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

| Критерий | Уровень освоения и оценка | | | |
|--|---|--|--|--|
| | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Творчески применяет теоретические знания при решении типовых практических задач в сфере использования отходов производства для рекультивации и восстановления техногенно-нарушенных территорий | Не может творчески применять теоретические знания при решении типовых практических задач в сфере использования отходов производства для рекультивации и восстановления техногенно-нарушенных территорий | Может творчески применять теоретические знания при решении типовых практических задач в сфере использования отходов производства для рекультивации и восстановления техногенно-нарушенных территорий, но допускает значительные ошибки | Может творчески применять теоретические знания при решении типовых практических задач в сфере использования отходов производства для рекультивации и восстановления техногенно-нарушенных территорий, но допускает незначительные ошибки | В полном объеме может творчески применять теоретические знания при решении типовых практических задач в сфере использования отходов производства для рекультивации и восстановления техногенно-нарушенных территорий |

| | | | | |
|---|---|--|--|---|
| Производит расчеты, опираясь на результаты мониторинга, экспериментальных исследований и нормативные данные, полученные из различных источников, в том числе Интернет | Не может производить расчеты, опираясь на результаты мониторинга, экспериментальных исследований и нормативные данные, полученные из различных источников, в том числе Интернет | Может производить расчеты, опираясь на результаты мониторинга, экспериментальных исследований и нормативные данные, полученные из различных источников, в том числе Интернет, но допускает значительные ошибки | Может производить расчеты, опираясь на результаты мониторинга, экспериментальных исследований и нормативные данные, полученные из различных источников, в том числе Интернет, но допускает незначительные ошибки | Может уверенно производить расчеты, опираясь на результаты мониторинга, экспериментальных исследований и нормативные данные, полученные из различных источников, в том числе Интернет |
| Умение применять теорию при решении практических заданий в сфере использования отходов производства для рекультивации и восстановления техногенно-нарушенных территорий | Не умеет применять теорию при решении практических заданий в сфере использования отходов производства для рекультивации и восстановления техногенно-нарушенных территорий | Умеет применять теорию при решении практических заданий в сфере использования отходов производства для рекультивации и восстановления техногенно-нарушенных территорий, но допускает значительные ошибки | Умеет применять теорию при решении практических заданий в сфере использования отходов производства для рекультивации и восстановления техногенно-нарушенных территорий, но допускает незначительные ошибки | Умеет уверенно применять теорию при решении практических заданий в сфере использования отходов производства для рекультивации и восстановления техногенно-нарушенных территорий |
| Качественно оформляет (презентует) выполнение заданий | Не умеет качественно оформлять выполнение заданий | Умеет оформлять выполнение некоторых заданий | Умеет оформлять выполнение некоторых заданий, допускает небрежность | Умеет качественно оформлять выполнение заданий |

Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

| Критерий | Уровень освоения и оценка | | | |
|---|--|--|--|---|
| | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Навыки решения стандартных задач в сфере использования отходов производства для рекультивации и восстановления техногенно-нарушенных территорий | Не владеет навыками решения стандартных задач в сфере использования отходов производства для рекультивации и восстановления техногенно-нарушенных территорий | Владеет некоторыми навыками решения стандартных задач в сфере использования отходов производства для рекультивации и восстановления техногенно-нарушенных территорий | Владеет навыками решения стандартных задач в сфере использования отходов производства для рекультивации и восстановления техногенно-нарушенных территорий, но допускает ошибки | В полной мере владеет навыками решения стандартных задач в сфере использования отходов производства для рекультивации и восстановления техногенно-нарушенных территорий |
| Навыки поиска информации из различной учебной и научной литературы в сфере использования отходов производства для | Не владеет навыками поиска информации из различной учебной и научной литературы в сфере использования отходов производства для рекультивации | Владеет некоторыми навыками поиска информации из различной учебной и научной литературы в сфере использования отходов производства | Владеет навыками поиска информации из различной учебной и научной литературы в сфере использования отходов производства для | В полной мере владеет навыками поиска информации из различной учебной и научной литературы в сфере использования отходов производства для рекультивации и |

| | | | | |
|--|---|---|--|--|
| рекультивации и восстановления техногенно-нарушенных территорий | и восстановления техногенно-нарушенных территорий | для рекультивации и восстановления техногенно-нарушенных территорий | рекультивации и восстановления техногенно-нарушенных территорий, но недостаточно уверенно | восстановления техногенно-нарушенных территорий |
| Анализ и обоснование результатов выполненных заданий с учетом современных научных представлений в сфере использования отходов производства для рекультивации и восстановления техногенно-нарушенных территорий | Не владеет навыками анализа и обоснования результатов выполненных заданий с учетом современных научных представлений в сфере использования отходов производства для рекультивации и восстановления техногенно-нарушенных территорий | Владеет некоторыми навыками анализа и обоснования результатов выполненных заданий с учетом современных научных представлений в сфере использования отходов производства для рекультивации и восстановления техногенно-нарушенных территорий | Владеет навыками анализа и обоснования результатов выполненных заданий с учетом современных научных представлений в сфере использования отходов производства для рекультивации и восстановления техногенно-нарушенных территорий, но недостаточно уверенно | В полной мере владеет навыками анализа и обоснования результатов выполненных заданий с учетом современных научных представлений в сфере использования отходов производства для рекультивации и восстановления техногенно-нарушенных территорий |
| Представляет полученные результаты посредством составления отчетов, оформления записей, пояснительных записок, отчетов. | Не владеет навыками представления полученных результатов посредством составления отчетов, оформления записей, пояснительных записок, отчетов | Владеет некоторыми навыками представления полученных результатов посредством составления отчетов, оформления записей, пояснительных записок, отчетов | Владеет навыками представления полученных результатов посредством составления отчетов, оформления записей, пояснительных записок, отчетов, но допускает небрежность | В полной мере владеет навыками представления полученных результатов посредством составления отчетов, оформления записей, пояснительных записок, отчетов |

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Материально-техническое обеспечение

| № | Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы |
|---|--|---|
| 1 | Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы | Специализированная мебель. Компьютерная техника подключенная к сети Интернет, имеющая доступ в электронную информационную образовательную среду, автоматизированный экран, доска |
| 2 | Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий, консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации и самостоятельной работы | Специализированная мебель. Мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук или компьютер |
| 3 | Методический кабинет | Специализированная мебель. Мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук или компьютер |

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

| № | Перечень лицензионного программного обеспечения. | Реквизиты подтверждающего документа |
|---|---|---|
| 1 | Microsoft Windows 10 Корпоративная | Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017 |
| 2 | Microsoft Office Professional Plus 2016 | Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023 |
| 3 | Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition» | Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 19.08.2020 Гражданско-правовой Договор (Контракт) № 27782 «Поставка продления права пользования (лицензии) Kaspersky Endpoint Security от 03.06.2020. Срок действия лицензии 19.08.2022г. |
| 4 | Google Chrome | Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения |
| 5 | Mozilla Firefox | Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения |

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

6.3.1. Основная литература

1. Голованов, А.И. Рекультивация нарушенных земель : учебник / А.И. Голованов, Ф.М. Зимин, В.И. Сметанин. – М.: КолосС, 2009. – 325 с.
2. Архипова, Т. В. Практические занятия по почвоведению, рекультивации и мелиорации ландшафта : учебное пособие / Т. В. Архипова, И. М. Ващенко, В. С. Коницев. — Москва : Московский педагогический государственный университет, 2018. — 56 с. — ISBN 978-5-4263-0690-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/97763.html>

6.3.2. Перечень дополнительной литературы

1. Простов, С. М. Способы и устройства для рекультивации нарушенных земель (аналитический обзор) / С. М. Простов, Д. А. Бакашева, Е. М. Полевая ; под редакцией С. М. Простова. — Кемерово : Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачёва, 2020. — 189 с. — ISBN 978-5-00137-151-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/109137.html>
2. Васильченко, А. В. Рекультивация нарушенных земель. Часть 1 : учебное пособие / А. В. Васильченко. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 231 с. — ISBN 978-5-7410-1816-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/78831.html>
3. Василенко Т.А. Современные технологии защиты и восстановления техногенных и нарушенных территорий: учебное пособие / Т.А. Василенко. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2017. – 111 с.
4. Василенко Т.А. [Электронный ресурс]: Современные технологии защиты и восстановления техногенных и нарушенных территорий: учебное пособие / Т.А. Василенко. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2017. – 110 с. Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2018012611200477100000656648>
5. Современные технологии защиты и восстановления техногенных и нарушенных территорий: методические указания к выполнению практических занятий, индивидуального домашнего задания и самостоятельной работы для студентов очной и заочной форм обучения направ-

ления подготовки 20.04.02 – Природообустройство и водопользование / сост. Т. А. Василенко. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2017. – 97 с.

6. Современные технологии защиты и восстановления техногенных и нарушенных территорий [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению практических занятий, индивидуального домашнего задания и самостоятельной работы для студентов очной и заочной форм обучения направления подготовки 20.04.02 – Природообустройство и водопользование / сост. Т. А. Василенко. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2017. – 97 с. – Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2018122910420908400000654648>

6.4. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

1. <http://www.burondt.ru/> – Бюро наилучших доступных технологий (Бюро НДТ)
2. <http://www.BioDat.ru/> – Базы данных по живой природе и биоразнообразию страны: Красная книга, глоссарий, справочник охраняемых природных территорий, карты экологического каркаса.
3. <http://www.ecoindustry.ru/> – Научно-практический портал «Экология производства» – источник информации и площадка для общения по вопросам промышленной экологии.
4. <http://www.ecoline.ru> – экологическая безопасность, энергетическая эффективность, наилучшие доступные технологии
5. <http://www.elibrary.ru> – научная электронная библиотека (электронные версии научно-технических журналов в свободном доступе и по подписке)
6. <http://rpn.gov.ru/> – сайт Федеральной службы по надзору в сфере природопользования