

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор химико-технологического
института



Ястребинский Р.Н.

2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)

Промышленная экология

направление подготовки (специальность):

18.03.01 Химическая технология

Направленность программы (профиль, специализация):

Химическая технология стекла и керамики

Химическая технология вяжущих и композиционных материалов

Технология и переработка полимеров

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

очная

Институт ХТИ

Кафедра Промышленная экология

Белгород 2021

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации 7 августа 2020 г. № 922

- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2021 году.

Составитель (составители): канд. техн. наук, доцент  (Ю.Е. Токач)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)


Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 13 » мая 2021 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой: докт. техн. наук, профессор  (С.В. Свергузова)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)


Рабочая программа согласована с выпускающей(ими) кафедрой(ами):

Технологии цемента и композиционных материалов
(наименование кафедры/кафедр)

Заведующий кафедрой: докт. техн. наук, профессор  (И.Н. Борисов)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)


« 14 » мая 2021 г.

Технологии стекла и керамики
(наименование кафедры/кафедр)

Заведующий кафедрой: канд. техн. наук, доцент  (В.А. Дороганов)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

« 14 » мая 2021 г.

Теоретической и прикладной химии
(наименование кафедры/кафедр)

Заведующий кафедрой: докт. техн. наук, профессор  (В.И. Павленко)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

« 14 » мая 2021 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 15 » мая 2021 г., протокол № 19

Председатель канд. техн. наук, доцент  (Л.А. Порожнюк)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

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 |
|--------------------------------|--|---|--|
| Общепрофессиональная | ОПК-3. Способность осуществлять профессиональную деятельность с учетом законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии. | ОПК-3.2 Осуществляет оценку антропогенного воздействия на окружающую среду, использует различные методы снижения промышленного воздействия на экологическую обстановку и применяет законодательные средства для охраны окружающей среды. | <p>Знания: Закономерностей производственных процессов и принципов создания экологически чистых производств. Основных источников воздействия на окружающую среду и составов промышленных выбросов, сбросов и твердых отходов по отраслям.</p> <p>Умения: Идентификации основных опасностей среды обитания человека, технологических процессов и оборудования, оценивания эффективности различных способов и аппаратов защиты окружающей среды от загрязняющих веществ и разрабатывать рекомендации по снижению загрязнения среды обитания; Использования основных средств контроля качества среды обитания.</p> <p>Навыки: Применения методов инструментального контроля параметров и уровней негативных воздействий загрязнения окружающей среды на персонал, население и природную среду; Использования критериев оценки воздействия на окружающую среду, соответствия нормативным требованиям законодательными и правовыми актами в области безопасности и охраны окружающей среды; Применения методов и средств обеспечения безопасности среды обитания.</p> |

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция ОПК-3. Способность осуществлять профессиональную деятельность с учетом законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

| Стадия | Наименования дисциплины |
|--------|-------------------------------------|
| 1 | Основы экономики |
| 2 | Промышленная экология |
| 3 | Государственная итоговая аттестация |

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. единиц, 108 часов.

Дисциплина реализуется в рамках практической подготовки:

Форма промежуточной аттестации зачет
(экзамен, дифференцированный зачет, зачет)

| Вид учебной работы | Всего часов | Семестр № 4 |
|---|-------------|-------------|
| Общая трудоемкость дисциплины, час | 108 | 108 |
| Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.: | 53 | 53 |
| лекции | 17 | 17 |
| лабораторные | 17 | 17 |
| практические | 17 | 17 |
| групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации | 2 | 2 |
| Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе: | 55 | 55 |
| Курсовой проект | | |
| Курсовая работа | | |
| Расчетно-графическое задание | | |
| Индивидуальное домашнее задание | | |
| Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия) | 55 | 55 |
| Зачет | | |

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем Курс 2 Семестр 4

| № п/п | Наименование раздела (краткое содержание) | Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час | | | |
|-------|---|---|----------------------|----------------------|--|
| | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям |
| 1. | Проблемы, связанные с воздействием на окружающую среду экологически проблемных отраслей промышленности | | | | |
| | Анализ проблем, связанных с воздействием на окружающую среду наиболее экологически проблемных отраслей промышленности. Химическая, цементная, теплоэнергетика, нефтехимическая и другие отрасли промышленности. | 2 | 2 | - | 4 |
| 2. | Структура промышленно-технологических систем, их иерархия и функционирование | | | | |
| | Иерархическая организация производственных процессов; Критерии оценки эффективности производства; общие закономерности производственных процессов. | 2 | 2 | - | 4 |
| 3. | Технологические системы. их классификация | | | | |
| | Технологические системы (ТС): структура и описание ТС, Синтез и анализ ТС, Сырьевая и энергетическая подсистемы ТС. | 2 | 2 | - | 4 |
| 4. | Экологическая стратегия и политика развития производства | | | | |
| | Промышленная экология как средство для достижения устойчивого развития цивилизации. Основные задачи и методы промышленной экологии. | 2 | 2 | - | 4 |
| 5. | Классификация, причины и механизм образования отходов производства. | | | | |
| | Основные промышленные методы переработки и использования отходов производства и потребления. Основное оборудование, технологические схемы. | 2 | 2 | - | 5 |
| 6. | Технологии и технические средства защиты атмосферного воздуха от пылегазовых выбросов. | | | | |
| | Основные промышленные методы очистки отходящих газов. Свойства и физические основы переноса аэрозольных частиц. Физические и химические основы пылеочистки и очистки технологических газов. | 2 | 2 | 7 | 12 |
| 7. | Производственные стоки и системы водоочистки | | | | |
| | Промышленные методы очистки сточных вод и применяемое оборудование. Механические методы очистки, физико-химические, реагентные, биохимические способы очистки. Способы обезвреживания. | 3 | 3 | 8 | 14 |

| | | | | | |
|---|---|----|----|----|----|
| 8 | Техника защиты литосферы | | | | |
| | Переработка отходов органических и неорганических производств, горнодобывающей и металлургической промышленности. Переработка твердых коммунальных отходов. | 2 | 2 | 2 | 8 |
| | ВСЕГО | 17 | 17 | 17 | 55 |

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Тема практического (семинарского) занятия | К-во часов | Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям |
|--------------------|--|---|------------|--|
| семестр № 4 | | | | |
| 1 | Проблемы, связанные с воздействием на окружающую среду экологически проблемных отраслей промышленности | Анализ работы химической, цементной, сахарной, теплоэлектростанций и других. | 2 | 2 |
| 2 | Структура промышленно-технологических систем, их иерархия и функционирование | Критерии оценки эффективности производства; общие закономерности производственных процессов. | 2 | 2 |
| 3 | Технологические системы, их классификация | Синтез и анализ ТС, Сырьевая и энергетическая подсистемы ТС | 2 | 2 |
| 4 | Экологическая стратегия и политика развития производства | Схема формирования экологической стратегии предприятия. | 2 | 2 |
| 5 | Классификация, причины и механизм образования отходов производства. | Основные промышленные методы переработки и использования отходов производства и потребления. технологические схемы. | 2 | 2 |
| 6 | Технологии и технические средства защиты атмосферного воздуха от пылегазовых выбросов | Свойства и физические основы переноса аэрозольных частиц. Физические и химические основы пылеочистки и очистки технологических газов. Расчет ПДВ. | 2 | 3 |
| 7 | Производственные стоки и системы водоочистки | Промышленные методы очистки сточных вод. Механические методы очистки, физико-химические, реагентные, биохимические способы | 3 | 3 |

| | | | | |
|--------|--------------------------|--|----|----|
| | | очистки. Способы обезвреживания. Расчет ПДС | | |
| 8 | Техника защиты литосферы | Расчет класса опасности отхода для окружающей природной среды. | 2 | 2 |
| ИТОГО: | | | 17 | 18 |

4.3. Содержание лабораторных занятий

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Тема лабораторного занятия | К-во часов | Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям |
|--------------------|---|--|------------|--|
| семестр № 4 | | | | |
| 1 | Технологии и технические средства защиты атмосферного воздуха от пылегазовых выбросов | 1. Определение содержания углекислого газа в воздухе рабочей зоны. | 2 | 2 |
| | | 2. Определение содержания аммиака в воздухе. | 2 | 2 |
| | | 3. Оценка качества атмосферного воздуха методом лишеноиндикации. | 3 | 3 |
| 2 | Производственные стоки и системы водоочистки | 1. Определение содержания анионов в поверхностных водах. | 2 | 2 |
| | | 2. Определение содержания растворенного кислорода в воде. | 2 | 2 |
| | | 3. Очистка загрязненных (сточных) вод. | 2 | 2 |
| | | 4. Флотационная очистка сточных вод. | 2 | 2 |
| 3 | Техника защиты литосферы | 1. Определение содержания гумусовых веществ в почве. | 2 | 2 |
| ИТОГО: | | | 17 | 17 |

4.4. Содержание курсового проекта/работы

Не предусмотрено учебным планом

В процессе выполнения курсового проекта/ работы осуществляется контактная работа обучающегося с преподавателем. Консультации проводятся в аудитория и/или посредством электронной информационно-образовательной среды университета.

4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

Не предусмотрено учебным планом

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

1. Компетенция ОПК-3. Способность осуществлять профессиональную деятельность с учетом законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии.

| Наименование индикатора достижения компетенции | Используемые средства оценивания |
|--|--|
| ОПК-3.2 Осуществляет оценку антропогенного воздействия на окружающую среду, использует различные методы снижения промышленного воздействия на экологическую обстановку и применяет законодательные средства для охраны окружающей среды. | защита лабораторных работ, разноуровневые задачи, собеседование зачет |

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для зачета

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание вопросов (типовых заданий) |
|-------|---|---|
| 1. | Проблемы, связанные с воздействием на окружающую среду экологически проблемных отраслей промышленности (ОПК-3). | 1. Технические и химико-технические системы 2. Уровни и иерархии производственных процессов 3. Системы и подсистемы производств 4. Критерии оценки эффективности производства 5. Общие закономерности производственных процессов |
| 2. | Технологические системы их классификация (ОПК-3). | 6. Структура и описание технологических систем 7. Синтез и анализ технологических систем |
| 3. | Экологическая стратегия и политика развития производства (ОПК-3). | 8. Экологическая политика и стратегия производства. 9. Стратегия взаимодействия общества и природы 10. Законы, принципы и правила функционирования техносферы. 11. Промышленная экология как средство для достижения устойчивого развития цивилизации. 12. Основные задачи и методы промышленной экологии. 13. Развитие экологически чистого производства. 14. Комплексное использование сырьевых и энергетических ресурсов. 15. Создание замкнутых производственных циклов. 16. Создание замкнутых водооборотных циклов. |
| 4. | Классификация, причины и механизм образования отходов производства (ОПК-3). | 17. Основные промышленные методы переработки и использования отходов производства и потребления. технологические схемы. 18. Основное оборудование для переработки отходов. 19. Методы ликвидации и захоронения опасных |

| | | |
|----|---|---|
| | | <p>промышленных отходов.</p> <p>20. Характеристика сырья, физико-химические основы технологических процессов различных отраслей промышленности. Примеры.</p> <p>21. Характеристика экологических проблем и их решения.</p> |
| 5. | Технологии и технические средства защиты атмосферного воздуха от пылегазовых выбросов(ОПК-3). | <p>22. Основные промышленные методы очистки отходящих газов.</p> <p>23. Свойства и физические основы переноса аэрозольных частиц.</p> <p>24. Физические и химические основы пылеочистки и очистки технологических газов.</p> <p>25. Оборудование, применяемое для очистки от газовых выбросов.</p> |
| 6. | Производственные стоки и системы водоочистки (ОПК-3). | <p>26. Промышленные методы очистки сточных вод.</p> <p>27. Оборудование, применяемое для очистки сточных вод.</p> <p>28. Механические методы очистки сточных вод.</p> <p>29. Физико-химические методы очистки сточных вод.</p> <p>30. Реагентные методы очистки сточных вод.</p> <p>31. Биологические методы очистки сточных вод.</p> <p>32. Способы переработки осадков сточных вод.</p> <p>33. Основное оборудование и технологические схемы очистки сточных вод. Примеры.</p> <p>34. Способы обезвреживания сточных вод (обработка хлором. УФ обработка, озонирование).</p> <p>35. Мембранные способы очистки сточных вод, где используются.</p> <p>36. Современные способы переработки отработанного активного или после биологической очистки сточных вод.</p> |
| 7. | Техника защиты литосферы (ОПК-3). | <p>37. Основные промышленные методы переработки и использования отходов производства и потребления, технологические схемы.</p> <p>38. Основное оборудование для переработки отходов.</p> <p>39. Методы ликвидации и захоронения опасных промышленных отходов.</p> |

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 форме защиты лабораторных работ. Текущий контроль изучения теоретического материала возможен с использованием тестирования.

Вопросы для защиты лабораторных работ

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Тема лабораторного занятия | Контрольные вопросы |
|-------------|-----------------------------------|---|--|
| семестр № 4 | | | |
| 1 | Технологии и технические средства | Определение содержания углекислого газа в воздухе рабочей зоны. | 1. Озон. Озоновый слой планеты. 2. Фреоны в атмосфере. Пути поступления фреонов в |

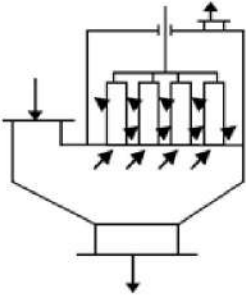
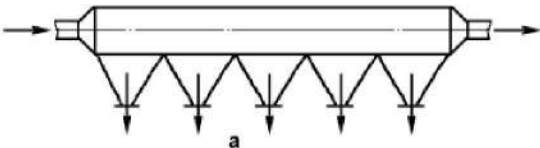
| | | | |
|---|--|---|---|
| | защиты атмосферного воздуха от пылегазовых выбросов (ОПК-3). | | атмосферу. 3. Парниковый эффект. Предполагаемые последствия потепления климата на планете. 4. Физиологические и гигиенические нормы по объему воздуха на человека, допустимый уровень CO ₂ . |
| | | Определение содержания аммиака в воздухе. | 1. Фотохимический смог. Условия возникновения, основные химические соединения смога. 2. Кислотные осадки, их состав. Причины возникновения кислотных дождей. 3. Температурная инверсия. Условия возникновения. 4. Основные загрязняющие вещества атмосферы. |
| | | Оценка качества атмосферного воздуха методом лишеноиндикации. | 1. Лишайники – определение. Биология лишайников. 2. Деление лишайников по типу слоевища. 3. Устойчивость лишайников к загрязнителям. 4. Биотический индекс. 5. Принцип метода биоиндикации. |
| 2 | Производственные стоки и системы водоочистки (ОПК-3). | Определение содержания анионов в поверхностных водах. | 1. Источники поступления фосфатов и хлоридов в водные объекты. 2. Эвтрофикация водоемов при поступлении избытка фосфатов и нитратов. 3. ПДК вышеуказанных анионов. |
| | | Определение содержания растворенного кислорода в воде. | 1. Растворенный в воде кислород, минимальные концентрации. Норматив O ₂ для водоемов культурно-бытового и рыбохозяйственного водопользований. 2. Зависимость между загрязнением воды и концентрацией O ₂ . 3. ХПК и БПК, значения для различных вод. 4. Окислительно-восстановительные процессы в природных водах. |
| | | Очистка загрязненных (сточных) вод. | 1. Понятие «сточные воды». Основные категории сточных вод. 2. Методы, применяемые для |

| | | | |
|---|-----------------------------------|---|--|
| | | | очистки сточных вод. 3. Сущность процессов адсорбции и десорбции. 4. Виды адсорбентов. |
| | | Флотационная очистка сточных вод. | 1. Сущность метода флотации. 2. Разновидности процесса флотации. 3. Схема элементарного процесса флотации. |
| 3 | Техника защиты литосферы (ОПК-3). | Определение содержания гумусовых веществ в почве. | 1. Роль органического вещества в почвообразовании. 2. Категории почв по гумусу и окраске. |

Перечень типовых тестовых заданий

| Раздел дисциплины | Вопросы | Ответы |
|---|---|--|
| Проблемы, связанные с воздействием на окружающую среду экологически проблемных отраслей промышленности (ОПК-3). | Загрязнение окружающей среды – это ... 1. изменение ее свойств в результате поступления экологически вредных веществ 2. сокращение видового биоразнообразия 3. деградацию экосистем | 1. изменение ее свойств в результате поступления экологически вредных веществ |
| | Управление природоохранной деятельностью – это... 1. совокупность принципов, методов, форм и средств, направленных на сохранение природной среды с целью обеспечения экологической безопасности человека 2. управление людьми, их социально-экономическими отношениями 3. воздействие субъекта управления на объект управления с целью 4. достижения поставленных целей | 1. совокупность принципов, методов, форм и средств, направленных на сохранение природной среды с целью обеспечения экологической безопасности человека |
| Технологические системы. их классификация (ОПК-3). | Технология в производстве служит: 1. Средством преобразования сырья 2. Средством добычи сырья | 1. Средством преобразования сырья |
| | Технологии в зависимости от вида и объема классифицируются (убрать лишнее) 1. Эксклюзивные 2. Единичные 3. Непрерывные 4. Массовые | 1. Эксклюзивные |
| | Технологии серийного производства 1. Большое количество однотипного товара 2. Большое количество разносортного товара | 2. Большое количество однотипного товара |

| | | |
|---|---|--|
| Экологическая стратегия и политика развития производства (ОПК-3). | <p>Методы, которые не применяются для оценки качества экологического состояния территорий – методы ...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. биоиндикации 2. химического анализа 3. экспертных оценок | 3. экспертных оценок |
| | <p>Глобальные эколого-экономические проблемы – это следствие взаимодействия ...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. отдельных видов хозяйственной деятельности с окружающей средой 2. общества и природы 3. промышленных предприятий с окружающей средой | 2. общества и природы |
| Классификация, причины и механизм образования отходов производства (ОПК-3). | <p>Обращение с отходами это:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. деятельность в процессе которой образуются отходы, а так же деятельность по сбору, использованию, обезвреживанию, транспортировке, размещению отходов 2. деятельность предприятия, связанная с использованием отходов в качестве вторичного сырья с целью выработки готовой продукции и уменьшения объемов образования отходов в собственном производстве 3. передача образовавшихся в процессе производства отходов другой организации в качестве вторичного сырья с целью выработки готовой продукции | 1. деятельность в процессе которой образуются отходы, а так же деятельность по сбору, использованию, обезвреживанию, транспортировке, размещению отходов |
| | <p>Сколько всего существует классов токсичности отходов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 5 2. 3 3. 4 | 1. 5 |
| Технологии и технические средства защиты атмосферного воздуха от пылегазовых выбросов(ОПК-3). . | <p>Система действий по наблюдению за экологическим состоянием окружающей среды.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. информация 2. мониторинг 3. отслеживание 4. экспертиза | 2. мониторинг |
| | <p>На рисунке представлен аппарат, применяемый для очистки воздуха:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. рукавный фильтр 2. скруббер 3. циклон 4. пылесадительная камера 5. электрофильтр 6. циклон | 1. рукавный фильтр |

| | | |
|--|--|---------------------------------------|
| |  | |
| | <p>На рисунке представлен аппарат, применяемый для очистки воздуха:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. рукавный фильтр 2. скруббер 3. циклон 4. пылеосадительная камера 5. электрофильтр 6. циклон  | <p>4. пылеосадительная камера</p> |
| | <p>К естественным источникам загрязнения атмосферы относится...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. разложение живых организмов 2. отопление жилищ 3. сельское хозяйство 4. транспорт | <p>1. разложение живых организмов</p> |
| <p>Производственные стоки и системы водоочистки (ОПК-3).</p> | <p>Отработанная вода.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. сточная 2. проточная 3. резервная 4. подземная | <p>1. сточная</p> |
| | <p>Один из методов очистки сточных вод позволяющий удалить до 95% примесей.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. механический 2. химический 3. биологический 4. термический | <p>2. химический</p> |
| | <p>Один из методов очистки сточных вод при помощи микроорганизмов.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. механический 2. химический 3. биологический 4. физико-химический | <p>3. биологический</p> |
| | <p>Один из методов очистки сточных вод позволяющий удалить до 60% примесей.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. механический 2. химический 3. биологический 4. термический | <p>1. механический</p> |

| | | |
|-----------------------------------|--|------------------|
| Техника защиты литосферы (ОПК-3). | Поверхностный плодородный слой Земли. 1. песок 2. почва 3. глина 4. конгломерат | 2. почва |
| | Восстановление продуктивности земель, ставших бесплодными в результате деятельности человека. 1. реоркарнация 2. рекультивация 3. регенерации 4. биоиндикация | 2. рекультивация |
| | Рекультивация нарушенных земель проводится с целью их использования для... 1. земледелия 2. создания лесных массивов 3. строительства жилья 4. добычи полезных ископаемых 5. захоронения отходов 6. орошения | 1. земледелия |

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме зачета используется следующая шкала оценивания: зачтено, не зачтено.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

| Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине | Критерий оценивания |
|--|--|
| Знания | Знание закономерностей производственных процессов и принципов создания экологически чистых производств. Основных источников воздействия на окружающую среду и составов промышленных выбросов, сбросов и твердых отходов по отраслям. |
| | Знание основных источников воздействия на окружающую среду и составов промышленных выбросов, сбросов и твердых отходов по отраслям. |
| Умения | Умение идентифицировать основные опасности среды обитания человека, технологических процессов и оборудования |
| | Умение оценивать эффективность различных способов и аппаратов защиты окружающей среды от загрязняющих веществ и разрабатывать рекомендации по снижению загрязнения среды обитания |
| | Умение использовать основные средства контроля качества среды обитания. |

| | |
|--------|--|
| Навыки | Навыки применения методов инструментального контроля параметров и уровней негативных воздействий загрязнения окружающей среды на персонал, население и природную среду |
| | Навыки использования критериев оценки воздействия на окружающую среду, соответствия нормативным требованиям законодательными и правовыми актами в области безопасности и охраны окружающей среды |
| | Навыки применения методов и средств обеспечения безопасности среды обитания. |

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

| Критерий | Уровень освоения и оценка | |
|--|---|---|
| | не зачтено | зачтено |
| Знание закономерностей производственных процессов и принципов создания экологически чистых производств. Основных источников воздействия на окружающую среду и составов промышленных выбросов, сбросов и твердых отходов по отраслям. | Не знает терминов и определений, источников воздействия на окружающую среду и состав промышленных выбросов, сбросов. | Знает термины и определения, источники воздействия на окружающую среду и состав промышленных выбросов, сбросов. но допускает неточности формулировок. |
| Знание основных источников воздействия на окружающую среду и составов промышленных выбросов, сбросов и твердых отходов по отраслям. | Не знает основных источников воздействия на окружающую среду и составов промышленных выбросов, сбросов и твердых отходов по отраслям. | Знает основные источники воздействия на окружающую среду и составы промышленных выбросов, сбросов и твердых отходов по отраслям. |

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

| Критерий | Уровень освоения и оценка | |
|---|---|---|
| | не зачтено | зачтено |
| Умение идентифицировать основные опасности среды обитания человека, технологических процессов и оборудования | Не умеет идентифицировать основные опасности среды обитания человека, технологических процессов и оборудования, оценивать эффективность различных способов и аппаратов защиты окружающей среды от загрязняющих веществ и разрабатывать рекомендации по снижению загрязнения среды обитания. | Умеет идентифицировать основные опасности среды обитания человека, технологических процессов и оборудования, оценивать эффективность различных способов и аппаратов защиты окружающей среды от загрязняющих веществ и разрабатывать рекомендации по снижению загрязнения среды обитания, но допускает неточности. |
| Умение оценивать эффективность различных способов и аппаратов защиты окружающей среды от загрязняющих веществ и разрабатывать рекомендации по снижению загрязнения среды обитания | Не умеет использовать основные средства контроля качества среды обитания. | Умеет использовать основные средства контроля качества среды обитания, но допускает неточности. |
| Умение использовать основные средства контроля качества среды обитания. | Не умеет использовать основные средства контроля качества среды обитания. | Умеет использовать основные средства контроля качества среды обитания. |

Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

| Критерий | Уровень освоения и оценка | |
|--|--|--|
| | не зачтено | зачтено |
| Навыки применения методов инструментального контроля параметров и уровней негативных воздействий загрязнения окружающей среды на персонал, население и природную среду | Не владеет навыками применения методов инструментального контроля параметров и уровней негативных воздействий загрязнения окружающей среды на персонал, население и природную среду. | Владеет навыками применения методов инструментального контроля параметров и уровней негативных воздействий загрязнения окружающей среды на персонал, население и природную среду, но допускает неточности. |

| | | |
|--|---|---|
| <p>Навыки использования критериев оценки воздействия на окружающую среду, соответствия нормативным требованиям законодательным и и правовыми актами в области безопасности и охраны окружающей среды</p> | <p>Не владеет навыками использования критериев оценки воздействия на окружающую среду, соответствия нормативным требованиям законодательными и правовыми актами в области безопасности и охраны окружающей среды.</p> | <p>Владеет навыками использования критериев оценки воздействия на окружающую среду, соответствия нормативным требованиям законодательными и правовыми актами в области безопасности и охраны окружающей среды, но допускает неточности.</p> |
| <p>Навыки применения методов и средств обеспечения безопасности среды обитания.</p> | <p>Не владеет методами и средствами обеспечения безопасности среды обитания.</p> | <p>Владеет методами и средствами обеспечения безопасности среды обитания.</p> |

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 | ЦВТ для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля. | <p>Коллоидно-химическое (нанотехнологическое) оборудование: sorbi-MS прибор для измерения удельной поверхности и пористости по полной изотерме с станцией подготовки образцов SORBIPREP®; Прибор синхронного термического анализа STA 449 F1 Jupiter® фирмы NETZSCH (Германия); Лазерный анализатор Zetatrac, Microtrac (США); Дифференциальный калориметр ToniCAL модель 7338 ToniTechnikBaustoffprufsystemeGmbHGustav-Meyer-Allee (Германия); Лазерный анализатор размеров частиц ANALYSETTE 22 NanoTecplus; Твердомер Nexus 4000 по Виккерсу, Кнупу, Бринеллю, KRUSSDSA30, прибор для измерения краевого угла смачивания; Прибор синхронного термического анализа STA 449 F1 Jupiter® фирмы NETZSCH (Германия). Печи автоклавы: автоклав высокого давления для тестирования постоянства объема призм раствора, Testing (Германия); Автоклав с регулятором температуры РантермRX-22; Лабораторный автоклав с регулятором температуры рантерм RX- 22; Высокотемпературная микроволновая печь; Электродпечь сопротивления ТК. 16.1750 ДМ.К.1Ф. Термокерамика. Россия. Микроскопы: сканирующий электронный микроскоп высокого разрешения TЕСCANMIRA 3 LMU; Поляризационный микроскоп ПОЛАМ Р-312; Микротвердомер ПМТ-3; Микроскоп Биолам И ЛОМО (Россия); Универсальный микроскоп НЕОРНОТ 32 (KarlZeiss, Jena) (Германия).</p> |
| 2 | Учебная лаборатория для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля. | <p>Специализированная мебель, аквадистиллятор мед., весы ВЛ-120, 1 кл, весы SK-10000WP, дробилка трехвалковая, анализатор «Эксперт 001»,иономер И-500 базовый, иономер лабораторный И-160, колба нагреватель ES-4100-3, мешалка ES-6120, мешалка МР-25, печь муфельная ПМ-14М, печь муфельная LOIP LF-7/13G2, прибор КФК-2, рН-метр рН-150М, стерилизатор ВК-30, термостат, устройство</p> |

| | | |
|---|--|--|
| | | перемешивающее LS-110, УГ-2, фотометр КФК-3-01, фотоэлектроколориметр АРЕL-101, центрифуга лабор. ОПН-3, шкаф сушильный СНОЛ-04. |
| 3 | Зал электронных ресурсов, здание библиотеки. | Специализированная мебель, компьютерная техника подключенная к сети «Интернет» и имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду. |
| 4 | Читальный зал учебной литературы, здание библиотеки. | Специализированная мебель, компьютерная техника подключенная к сети «Интернет» и имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду. |
| 5 | Методический кабинет. | Специализированная мебель; мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук |

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

| № | 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 19.08.2023г. |
| 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

1. Смоленская Л.М., Рыбина С.Ю. Промышленная экология. Лабораторный практикум. - Белгород: Изд-во БГТУ. 2018. – 102 с.
2. Токач Ю.Е., Рубанов Ю.К. Обращение с опасными отходами: Учебное пособие. - Белгород: Изд-во БГТУ. 2012. - 137с.
3. Ветошкин А.Г. Основы процессов инженерной экологии. Теория, примеры, задачи [электронный ресурс] Изд-во: «Лань», 2014. – [URL:http://e.lanbook.com/view/book/45924/](http://e.lanbook.com/view/book/45924/).
4. Токач Ю.Е., Рыбина С.Ю., Огнев М.Н. Экология. Учебно-практическое пособие. Белгород: Изд-во БГТУ. 2013.-85с.

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

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. <http://elibrary.ru/>
2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань». <http://e.lanbook.com>
3. Электронно-библиотечная система «IPRbooks». <http://www.iprbookshop.ru/>