

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



УТВЕРЖДАЮ  
Директор института

Ястребинский Р.Н.

« 17 » мая 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**дисциплины (модуля)**

**Инженерная защита окружающей среды в производстве  
строительных материалов**

направление подготовки (специальность):

20.03.01 Техносферная безопасность

Направленность программы (профиль, специализация):

**Инженерная защита окружающей среды**

Квалификация

**Бакалавр**

Форма обучения

**очная**

Химико-технологический институт  
Кафедра Промышленной экологии

Белгород - 2021


Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 20.03.01 Техно-сферная безопасность, утвержденного Министерством науки и высшего образования Российской Федерации 25 мая 2020 года, приказ №680.
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2021 году.

Составитель (составители): канд. техн. наук, доц.  (И.В. Старостина)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)


Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры промышленной экологии

« 13 » мая 2021 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой: д-р техн. наук, проф.  (С.В. Свергузова)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа согласована с выпускающими кафедрами


Промышленной экологии  
(наименование кафедры/кафедр)

Заведующий кафедрой: д-р техн. наук, проф.  (С.В. Свергузова)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

« 13 » мая 2021 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

«15\_» мая 2021 г., протокол № 9

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

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

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института

\_\_\_\_\_ Ястребинский Р.Н.

« 17 » \_\_\_\_\_ мая \_\_\_\_\_ 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**дисциплины (модуля)**

**Инженерная защита окружающей среды в производстве  
строительных материалов**

направление подготовки (специальность):

20.03.01 Техносферная безопасность

Направленность программы (профиль, специализация):

**Инженерная защита окружающей среды**

Квалификация

**Бакалавр**

Форма обучения

**очная**

Химико-технологический институт  
Кафедра Промышленной экологии

Белгород - 2021

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, утвержденного Министерством науки и высшего образования Российской Федерации 25 мая 2020 года, приказ №680.
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2021 году.

Составитель (составители): канд. техн. наук, доц. \_\_\_\_\_ (И.В. Старостина)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры промышленной экологии

« 13 » мая \_\_\_\_\_ 2021 г., протокол № 10 \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой: д-р техн. наук, проф. \_\_\_\_\_ (С.В. Свергузова)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа согласована с выпускающими кафедрами

Промышленной экологии  
(наименование кафедры/кафедр)

Заведующий кафедрой: д-р техн. наук, проф. \_\_\_\_\_ (С.В. Свергузова)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

« 13 » мая \_\_\_\_\_ 2021 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

«15 » мая \_\_\_\_\_ 2021 г., протокол № 9 \_\_\_\_\_

Председатель: канд. техн. наук, доц. \_\_\_\_\_ (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
Профессиональные компетенции	ПК-1 Способен разрабатывать и проводить мероприятия по повышению эффективности природоохранной деятельности организации	ПК-1.2 Планирует по результатам оценки воздействия на окружающую среду мероприятия по снижению (предотвращению) негативного воздействия на окружающую среду	В результате изучения раздела студент должен <b>Знать:</b> научные основы механизмов антропогенных воздействий на окружающую среду; методы снижения (предотвращения) негативного воздействия на окружающую среду <b>Уметь:</b> осуществлять мероприятия по снижению (предотвращению) негативного воздействия на окружающую среду <b>Владеть:</b> навыками обработки данных по результатам оценки воздействия на окружающую среду

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

**1. Компетенция ПК-1** Способен разрабатывать и проводить мероприятия по повышению эффективности природоохранной деятельности организации

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Введение в профессию
2	Промышленная экология
3	Основы природопользования
4	Водоотведение и очистка сточных вод
5	Защита окружающей среды и экологическая безопасность на предприятиях
6	Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика
7	Инженерные методы защиты атмосферы
8	Инженерная защита окружающей среды в производстве строительных материалов
9	Инженерная защита в гидротехническом строительстве и водном хозяйстве
10	Технология переработки отходов
11	Экобиотехнология
12	Производственная преддипломная практика

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач. единиц, 144 часа.

Форма промежуточной аттестации – дифференцированный зачет

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 7
Общая трудоемкость дисциплины, час	144	144
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	71	71
лекции	34	34
лабораторные	34	34
практические		
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	3	3
<b>Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:</b>	73	73
Курсовой проект		
Курсовая работа		
Расчетно-графическое задание		
Индивидуальное домашнее задание		
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	73	73
Дифференцированный зачет	-	-

### 1. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 4.1 Наименование тем, их содержание и объем

#### Курс 4 Семестр 7

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
<b>1. Предмет и задачи курса. Производство материалов из природного камня</b>					
	Предмет и задачи курса. Основные понятия и терминология. Общие особенности и закономерности процессов производства и воздействия на природную среду – общая модель. Общая классификация строительных материалов. Производство облицовочных материалов и заполнителей для бетона из природного камня, основные факторы воздействия предприятий на природную среду.	2			6

<b>2. Экологические аспекты производства вяжущих веществ и строительных материалов на их основе</b>				
Экологические аспекты производства вяжущих веществ и строительных материалов на их основе. Классификация вяжущих материалов. Технология производства извести и силикатных строительных материалов плотной и ячеистой структуры. Характеристика основных отходов производства, аспирационные системы, способы и оборудование для очистки образующихся сточных вод. Технологии производства цемента и асбестоцементных изделий. Характеристика основных отходов производства, способы очистки отходящих газов и сточных вод, методы рекуперации и утилизации образующихся отходов, основные факторы воздействия предприятий на природную среду. Тяжелые металлы при производстве цемента. Выщелачивание и диффузия тяжелых металлов в процессе эксплуатации строительных материалов на основе цемента.	8		8	12
<b>3. Экологические аспекты производства керамических изделий</b>				
Классификация строительной керамики. Технологии производства искусственных пористых заполнителей, керамического кирпича, керамических изделий для внутреннего оборудования зданий. Характеристика основных отходов, образующихся на производстве, схемы очистки сточных вод, создание безотходных и малоотходных технологических систем, основные факторы воздействия на природную среду предприятий керамического производства.	4		4	10
<b>4. Производство архитектурно-строительного стекла</b>				
Технология производства листового стекла с характеристикой основных отходов, системы очистки отходящих газов и образующихся сточных вод. Экологические проблемы производства сортовых стекол и хрусталя.	4			8
<b>2. Экологические аспекты производства коагуляционных (органических) вяжущих веществ и материалов на их основе</b>				
Характеристика битумных и дегтевых материалов. Асфальтовые и дегтевые растворы и бетоны. Кровельные и гидро-изоляционные материалы - технология производства, характеристика основных отходов, аспирационные системы, используемые для очистки отходящих газов.	4			6
<b>6. Использование техногенного сырья в производстве строительных материалов</b>				
Экологическая безопасность техногенного сырья. Характеристика техногенного сырья – золо- и золошлаковых отходов, металлургических шлаков, продуктов переработки древесины и других растительных отходов, отходов химического производства. Ресурсосбережение в производстве строительных материалов и изделий.	3		8	8
<b>7. Экологическая безопасность строительных материалов и изделий</b>				
Токсичность, радиоактивность и биоповреждения строительных материалов. Ресурсосбережение в производстве строительных материалов и изделий. Некоторые новые виды экологически безопасных строительных материалов.	5		12	15
<b>8. Экологическая безопасность жилых и общественных зданий</b>				
Экологические требования к архитектурно-планировочным решениям жилых зданий. Химическое загрязнение воздуха в жилых помещениях. Вредные физические воздействия на жилую среду. Радиоопасность и другие виды ионизирующих излучений. Эстетическое загрязнение видимой среды в районах жилой застройки.	4		2	8
<b>ИТОГО</b>	34		34	73

## 4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

Не предусмотрено учебным планом

## 4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторной работы	Кол-во часов	Кол-во часов СРС
Семестр 7				
1	Экологические аспекты производства вяжущих веществ и строительных материалов на их основе	Определение основных характеристик отходов производства извести.	2	2
2		Определение содержания взвешенных веществ и Cr(VI) в сточных водах производства асбестоцементных изделий.	2	2
3		Исследование водной вытяжки цементной пыли на pH, содержание Cr(VI), $SO_4^{2-}$ , $Cl^-$ .	2	2
4		Определение фракционного состава и удельной поверхности цементной пыли.	2	2
5	Экологические аспекты производства керамических изделий	Определение фракционного состава отхода производства керамзитового гравия (ситовой анализ, седиментация).	2	2
6		Определение содержания и дисперсного состава взвешенных веществ в сточных водах производства санитарно-технических изделий и керамической глазурованной плитки.	2	2
	Использование техногенного сырья в производстве строительных материалов	Методы утилизации отходов производства строительных материалов	4	4
7		Комплексная оценка воздействия различных отходов производства строительных материалов и техногенного сырья на окружающую среду биотестированием.	4	4
8	Экологическая безопасность строительных материалов и изделий	Оценка фунгицидных свойств отходов производства строительных материалов и техногенного сырья.	4	4
9		Оценка грибостойкости строительных материалов	4	4
10		Определение биоцидных свойств техногенных материалов	4	4
11	Экологическая безопасность жилых и общественных зданий	Определение содержания радона в помещениях корпуса	2	2
ИТОГО			34	34

## 4.4. Содержание курсового проекта/работы

Не предусмотрено учебным планом.

## 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 ПК-1** Способен разрабатывать и проводить мероприятия по повышению эффективности природоохранной деятельности организации

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-1.2 Планирует по результатам оценки воздействия на окружающую среду мероприятия по снижению (предотвращению) негативного воздействия на окружающую среду	Выполнение и защита лабораторных работ Тестовый контроль Дифференцированный зачет

### 5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

#### 5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для экзамена / дифференцированного зачета / зачета

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Предмет и задачи курса. Производство материалов из природного камня	1. Общие особенности и закономерности процессов производства и воздействия на природную среду – общая модель. Общая классификация строительных материалов 2. Производство облицовочных материалов и заполнителей для бетона из природного камня, основные факторы воздействия предприятий на природную среду. 3. Основные факторы воздействия горных предприятий на природную среду. 4. Основные направления дальнейшего развития предприятий строительной индустрии с учетом экологической безопасности.
2	Экологические аспекты производства вяжущих веществ и строительных материалов на их основе	5. Экологические аспекты производства цементных вяжущих материалов. 6. Тяжелые металлы в материалах цементного производства. 7. Поведение тяжелых металлов при обжиге клинкера. 8. Выщелачивание и диффузия тяжелых металлов при эксплуатации строительных материалов на основе цемента. 9. Экология производства асбестоцементных изделий. 10. Методы обезвреживания сточных вод производства асбестоцементных изделий, содержащих хром (VI). Создание замкнутых водооборотных систем. 11. Основные факторы воздействия цементных предприятий на природную среду. 12. Основные характеристики отходов, образующихся при производстве портландцемента, добавочных и шлакопортландцементов, способы их рекуперации. Создание малоотходных технологических систем. 13. Техногенное сырье, используемое при производстве цемента и требования к нему. 14. Методы рекуперации отходов производства асбестоцементных изделий

		<p>15. Характеристики основных отходов, образующихся при производстве асбестоцементных изделий.</p> <p>16. Экологические аспекты производства известковых вяжущих веществ</p> <p>17. Основные факторы воздействия предприятий по производству извести и силикатных бетонов на природную среду.</p> <p>18. Экология производства плотных и ячеистых силикатных бетонов.</p> <p>19. Характеристики основных отходов, образующихся при производстве плотных и ячеистых силикатных бетонов. Аспирационные системы, используемые в производстве.</p> <p>20. Характеристики техногенного сырья, используемого в производстве плотных и ячеистых силикатных бетонов.</p>
3	Экологические аспекты производства керамических изделий	<p>21. Характеристики техногенного сырья, используемого в производстве плотных и ячеистых силикатных бетонов.</p> <p>22. Характеристики техногенного сырья, используемого в производстве плотных и ячеистых силикатных бетонов.</p> <p>23. Производство искусственных пористых заполнителей – аглопорита. Основные экологические характеристики производства</p> <p>24. Аспирационные системы, используемые в производстве искусственных пористых заполнителей, характеристика основных отходов производства и способы их использования.</p> <p>25. Экологическая характеристика производства керамических изделий для внутреннего оборудования зданий. Производство керамической плитки.</p> <p>26. Экологическая характеристика производства керамических санитарно-строительных изделий.</p> <p>27. Системы очистки сточных вод, используемых на предприятиях по производству тонкой керамики, создание замкнутых водоборотных систем.</p> <p>28. Основные факторы воздействия предприятий производства строительной керамики на природную среду.</p>
4	Производство архитектурно-строительного стекла	<p>29. Экологическая характеристика предприятий по производству архитектурно-строительного стекла.</p> <p>30. Экологические проблемы производства сортовых стекол и хрусталя.</p> <p>31. Основные факторы воздействия предприятий стекольной промышленности на природную среду.</p>
5	Экологические аспекты производства коагуляционных (органических) вяжущих веществ и материалов на их основе	<p>32. Экологические основы производства битумных материалов.</p> <p>33. Аспирационные системы, используемые для очистки отходящих газов производства битумных материалов.</p> <p>34. Очистка технологических газов от формальдегида и фенола при производстве минеральной ваты.</p>
6	Использование техногенного сырья в производстве строительных материалов	<p>35. Характеристика техногенного сырья – зола и золошлаковых отходов.</p> <p>36. Характеристика техногенного сырья - металлургических шлаков.</p> <p>37. Характеристика техногенного сырья - продуктов переработки древесины и других растительных отходов.</p> <p>38. Характеристика техногенного сырья - отходов химического производства.</p> <p>39. Ресурсосбережение в производстве строительных материалов и изделий.</p>

		40. Экологическая безопасность техногенного сырья.
7	Экологическая безопасность строительных материалов и изделий	41. Токсичность строительных материалов. 42. Радиоактивность строительных материалов. 43. Биоповреждения строительных материалов. 44. Биоповреждения строительных материалов.
8	Экологическая безопасность жилых и общественных зданий	45. Экологическая безопасность жилых и общественных зданий. 46. Экологическая защита внутренней среды жилых и общественных зданий. 47. Микроклимат и светоинсоляционный режим жилища. 48. Химическое загрязнение воздуха в жилых помещениях. 49. Вредные физические воздействия на жилую среду. 50. Радоноопасность и другие виды ионизирующих излучений. 51. Газохимическое загрязнение жилых помещений. 52. Вредные биологические воздействия на жилую среду. 53. Воздействие геопатогенных зон на жилую среду. 54. Эстетическое загрязнение видимой среды в районах жилой застройки (видеоэкология). 55. Экологические требования к архитектурно-планировочным решениям жилых зданий.

### 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 и защиты лабораторных работ, тестовых контрольных работ.

**Лабораторные работы.** В лабораторном практикуме по дисциплине представлен перечень лабораторных работ, обозначены цель и задачи, необходимые теоретические и методические указания к работе, приведены требования к отчету и перечень контрольных вопросов для самоподготовки.

Защита лабораторных работ возможна после проверки правильности выполнения задания, оформления отчета. Защита проводится в форме собеседования преподавателя со студентом по теме лабораторной работы. Примерный перечень контрольных вопросов для защиты лабораторных работ представлен в таблице.

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
1	Определение основных характеристик отходов производства извести.	1. Основной процесс производства извести. 2. Стадии технологического процесса получения извести, сопровождающиеся выделением вредных веществ в окружающую среду. 3. Какая из фракций отхода характеризуется максимальным содержанием активных (CaO + MgO) и почему? 4. Пылеулавливающее оборудование, используемое для очистки отходящих газов обжиговых печей производства извести. 5. Методы переработки и утилизации отсева карбонатного сырья. 6. Методы утилизации пыли обжиговых печей производства извести

2	<p>Определение содержания взвешенных веществ и Cr(VI) в сточных водах производства асбестоцементных изделий.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные компоненты сточных вод производства асбестоцементных изделий</li> <li>2. Чем обусловлено повышенное содержание соединений Cr(VI)?</li> <li>3. Методы очистки сточных вод от соединений Cr(VI).</li> <li>4. Методы снижения удельного расхода воды на единицу производимой асбестоцементной продукции.</li> <li>5. Какая структура характерна для шламовых отходов асбестоцементного производства?</li> </ol>
3	<p>Исследование водной вытяжки цементной пыли на pH, содержание Cr(VI), SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, Cl<sup>-</sup></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Промышленные отходы – топливосодержащие компоненты.</li> <li>2. Чем обусловлено повышенное содержание соединений Cr(VI) в составе цементной пыли?</li> <li>3. Классификация пыли обжиговых печей по содержанию щелочей.</li> <li>4. Как распределяются энергетические затраты на производство цемента?</li> <li>5. Как изменяется содержание щелочей и сульфатов в цементной пыли обжиговых печей, осаждаемой в электрофильтре от первого к последнему полю?</li> <li>6. Какие сырьевые материалы характеризуются повышенным содержанием тяжелых металлов?</li> </ol>
4	<p>Определение фракционного состава и удельной поверхности цементной пыли</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Характеристика аэрозолей, образующихся при подготовке сырьевых компонентов – сушке, измельчении.</li> <li>2. Характеристика аэрозолей, образующихся на стадии обжига.</li> <li>3. Основное пылеулавливающее оборудование для очистки отходящих газов обжиговых печей производства цемента.</li> <li>4. Методы утилизации пыли обжиговых печей производства цемента.</li> <li>5. Особенности химического и минералогического состава пыли обжиговых печей производства цемента.</li> <li>6. Содержание тяжелых металлов в запечной цементной пыли.</li> <li>7. Пылеулавливающее оборудование цементных мельниц.</li> <li>8. Использование промышленных отходов в составе сырьевой смеси производства цемента.</li> <li>9. Использование промышленных отходов взамен части клинкера, основные требования к ним.</li> </ol>
5	<p>Определение фракционного состава отхода производства керамзитового гравия (ситовой анализ, седиментация).</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные характеристики аэрозолей, образующихся при производстве керамзита.</li> <li>2. Пылеулавливающее оборудование, используемое в производстве керамзита.</li> <li>3. Методы утилизации керамзитовой пыли.</li> </ol>
6	<p>Определение содержания и дисперсного состава взвешенных веществ в сточных водах производства санитарно-технических изделий и керамической глазурованной плитки</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Характеристика сточных вод производства тонкой керамики.</li> <li>2. Технологические схемы очистки сточных вод производства тонкой керамики.</li> <li>3. Создание замкнутых водооборотных систем.</li> </ol>
7	<p>Методы утилизации отходов производства строительных материалов</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные требования, предъявляемые к отходам, используемым в производстве строительных материалов.</li> <li>2. Примеры использования отходов ПСМ.</li> </ol>

8	Комплексная оценка воздействия различных отходов производства строительных материалов и техногенного сырья на окружающую среду биотестированием	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Требования к биологическим объектам. Используемым в качестве тест-объектов.</li> <li>2. Какие тест-объекты для биотестирования известны.</li> <li>3. Методика определения фитотоксичности материалов.</li> </ol>
9	Оценка фунгицидных свойств отходов производства строительных материалов и техногенного сырья	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что такое фунгицидность?</li> <li>2. Какие материалы обеспечивают фунгицидные свойства.</li> <li>3. Методика определения фунгицидных свойств.</li> <li>4. Что такое зона фунгицидности.</li> </ol>
10	Оценка грибостойкости строительных материалов	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Методика определения грибостойкости материалов.</li> <li>2. Какие добавки обеспечивают грибостойкость материалов.</li> </ol>
11	Определение биоцидных свойств техногенных материалов	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что такое биоцидность.</li> <li>2. Какие вещества относятся к биоцидам.</li> </ol>
12	Определение содержания радона в помещениях корпуса	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что такое радон и какие его основные свойства.</li> <li>2. Механизм образования радона.</li> <li>3. Источники имонации радона.</li> </ol>
13	Определение основных свойств гипсосодержащих отходов	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Характеристика производства гипсовых вяжущих веществ.</li> <li>2. Производственные узлы образования отходов различного агрегатного состояния и методы их анализа.</li> <li>3. Промышленные отходы, используемые в производстве гипсовых вяжущих, и их характеристики.</li> </ol>

**Тестовые контрольные работы.** В ходе изучения дисциплины предусмотрено выполнение 1 контрольной работы. Контрольная работа проводится после освоения студентами учебных разделов дисциплины – 2 аттестационная неделя семестра согласно графику учебного процесса ХТИ. Контрольная работа выполняется студентами в аудитории, под наблюдением преподавателя. Тест включает 70 вопросов. Продолжительность контрольной работы 40 минут.

#### **Типовые тестовые задания**

1. В каких соотношениях смешивают основные компоненты шихты для производства асбестоцементных изделий:

- а) содержание твердой фазы 3-10%, состоящей на 10-15% из асбеста и 85-90% цемента;
- б) содержание твердой фазы 10-20%, состоящей на 15-20% из асбеста и 80-85% цемента;
- в) содержание твердой фазы 10-30%, состоящей на 84-88% из асбеста и 12-16% цемента.

2. Допускаются ли сточные воды, которые были использованы в оборотных системах водоснабжения асбестоцементного производства, к выпуску в водоемы:

- а) допускаются, если соответствуют нормативам ПДС;
- б) не допускаются;
- в) допускаются без ограничений.

3. Какие аппараты используются в системе очистки аспирационного воздуха участка распушки асбеста:

- а) рукавные фильтры
- б) пылесадительные камеры

в) электрофильтры

4. По условиям формирования нерудные отходы разделены на 4 группы. К какой группе относятся шламовые отходы асбестоцементного производства:

- а) биогенные;
- б) пирогенны
- в) хемогенные

5. Какая форма характерна для асбестовых микроволокон, что обеспечивает им повышенную способность к витанию в воздухе:

- а) спиралеобразная
- б) шаровидная
- в) клиновидная

6. Причиной возникновения какого заболевания является повышенная концентрация асбестовой пыли в воздухе рабочей зоны:

- а) астма
- б) артрит
- в) асбестоз

7. Как называется шлам, накапливающийся в результате очистки сточной воды асбестоцементного производства от взвешенных веществ:

- а) асбестит
- б) арболит
- в) микропорит

8. Если в качестве сырья при производстве цементов будут использоваться доменные шлаки одного химического состава, но различной микроструктуры, что будет оказывать существенное влияние на реакции клинкерообразования:

- а) химический состав шлаков;
- б) микроструктура шлака;
- в) химический состав и микроструктура шлака.

9. Для каких сырьевых материалов характерно повышенное содержание тяжелых металлов:

- а) глинистое сырье
- б) карбонатное сырье
- в) техногенное сырье

10. В процессе обжига сырьевого шлама (муки) при производстве портландцементного клинкера все тяжелые металлы по отношению к нелетучему элементу-индикатору - кальцию, можно классифицировать по трем группам: малолетучие, среднелетучие и легколетучие. На эти три группы разделите предложенные тяжелые металлы - марганец, ванадий, талий, бериллий, цинк, хром, ртуть, барий, стронций, кобальт, никель, сурьма, мышьяк, кадмий, медь.

11. Какие аппараты используются для очистки аспирационного воздуха дробильного и сортировочного оборудования карбонатного сырья производства извести:

- а) электрофильтры;
- б) циклоны, реже рукавные фильтры и мокрые пылеуловители;
- в) только пылеосадительные камеры.

12. При каких условиях целесообразно использование мокрых пылеуловителей для очистки аспирационного воздуха дробильного и сортировочного оборудования карбонатного сырья производства извести:

- а) используются всегда, без особых условий;
- б) на заводах, использующих пульпу в технологическом процессе и расположенных в южных районах или имеющих отапливаемые помещения цехов при суровых климатических условиях;
- в) использование обуславливается жесткими требованиями по остаточной концентрации пыли после очистки.

#### 5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме экзамена, дифференцированного зачета, дифференцированного зачета при защите курсового проекта/работы используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично.

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

##### Критерии оценивания лабораторной работы

Оценка	Критерии оценивания
5	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании эксперимента, обсчете полученных экспериментальных данных, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения при составлении отчета, представляет полные и развернутые ответы на основные и дополнительные вопросы.
4	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании эксперимента, обсчете полученных экспериментальных данных, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения при составлении отчета, представляет полные и развернутые ответы на основные вопросы, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
3	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом на минимально допустимом уровне, присутствуют незначительные ошибки при описании эксперимента и обсчете экспериментальных данных, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
2	Работа выполнена не полностью. Студент практически не владеет теоретическим материалом, допуская ошибки по существу рассматриваемых (обсуждаемых) вопросов, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки при ответе на дополнительные вопросы.

##### Критерии оценивания тестовых заданий

«отлично» – 95-100% правильных ответов; задача решена полностью, указаны размерности, сделан вывод;

«хорошо» – 75-94% правильных ответов; задача решена полностью, не указаны размерности, сделан вывод;

«удовлетворительно» – 61-74% правильных ответов; задача решена частично, не указаны размерности, частично сделан вывод;

«неудовлетворительно» – менее 61% правильных ответов; задача не решена.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов, определений, понятий, законов и структуры природоохранной деятельности
	Объем освоенного материала
	Полнота ответов на вопросы
	Четкость изложения и интерпретации знаний

Умения	Анализировать экологическую обстановку, сложившуюся на предприятии, и предвидеть негативные последствия его деятельности на естественный ход природных процессов; идентифицировать оптимальные методы и средства снижения негативного воздействия на окружающую среду предприятия и его подразделений.
	Умение решать типовые практические задания
	Умение анализировать полученные результаты и делать аргументированные выводы
Навыки	Навыки решения стандартных/нестандартных задач
	Быстрота выполнения трудовых действий и объем выполненных заданий
	Качество выполнения трудовых действий
	Самостоятельность планирования трудовых действий

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

### Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Знание терминов, понятий, законов и структуры природоохранной деятельности	Не знает терминов, понятий, законов и структуры природоохранной деятельности	Знает некоторые термины, понятия, законы, частично структуру природоохранной деятельности	Знает термины, понятия, законы и структуру природоохранной деятельности, но допускает неточности формулировок	Знает термины, понятия, законы и структуру природоохранной деятельности
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 защиты окружающей среды в ПСМ	Не способен изложить и интерпретировать знания в сфере защиты окружающей среды в ПСМ	Излагает и интерпретирует некоторые знания в сфере защиты окружающей среды в ПСМ	Излагает и интерпретирует знания в сфере защиты окружающей среды в ПСМ, но допускает ошибки	Четко и последовательно излагает и интерпретирует знания в сфере защиты окружающей среды в ПСМ

### Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Анализировать экологическую обстановку, сложившуюся на предприятии, и предвидеть негативные последствия его деятельности на естественный ход природных процессов	Не умеет анализировать экологическую обстановку, сложившуюся на предприятии, и предвидеть негативные последствия его деятельности на естественный ход природных процессов	Умеет анализировать экологическую обстановку, сложившуюся на предприятии, и предвидеть негативные последствия его деятельности на естественный ход природных процессов, но допускает ряд неточностей	Умеет анализировать экологическую обстановку, сложившуюся на предприятии, и предвидеть негативные последствия его деятельности на естественный ход природных процессов	Умеет анализировать экологическую обстановку, сложившуюся на предприятии, и предвидеть негативные последствия его деятельности на естественный ход природных процессов, может самостоятельно из использовать



			в достаточном объеме	
Идентифицировать оптимальные методы и средства снижения негативного воздействия на окружающую среду предприятия и его подразделений.	Не умеет идентифицировать оптимальные методы и средства применения разработанных методов и средств снижения негативного воздействия на окружающую среду предприятия и его подразделений.	Умеет идентифицировать оптимальные методы и средства применения разработанных методов и средств снижения негативного воздействия на окружающую среду предприятия и его подразделений, но допускает неточности.	Умеет идентифицировать оптимальные методы и средства применения разработанных методов и средств снижения негативного воздействия на окружающую среду предприятия и его подразделений в достаточном объеме.	Умеет идентифицировать оптимальные методы и средства применения разработанных методов и средств снижения негативного воздействия на окружающую среду предприятия и его подразделений, может самостоятельно их использовать.
Творчески применяет теоретические знания при решении типовых практических задач в сфере защиты окружающей среды в ПСМ	Не может творчески применять теоретические знания при решении типовых практических задач в сфере защиты окружающей среды в ПСМ	Может творчески применять теоретические знания при решении типовых практических задач в сфере защиты окружающей среды в ПСМ, но допускает значительные ошибки	Может творчески применять теоретические знания при решении типовых практических задач в сфере защиты окружающей среды в ПСМ, но допускает незначительные ошибки	В полном объеме может творчески применять теоретические знания при решении типовых практических задач в сфере защиты окружающей среды в ПСМ
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 защиты окружающей среды в ПСМ	Не умеет применять теорию при решении практических заданий в сфере защиты окружающей среды в ПСМ	Умеет применять теорию при решении практических заданий в сфере защиты окружающей среды в ПСМ, но допускает значительные ошибки	Умеет применять теорию при решении практических заданий в сфере защиты окружающей среды в ПСМ, но допускает незначительные ошибки	Умеет уверенно применять теорию при решении практических заданий в сфере защиты окружающей среды в ПСМ
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 защиты окружающей среды в ПСМ	Не владеет навыками решения стандартных задач в сфере защиты окружающей среды в ПСМ	Владеет некоторыми навыками решения стандартных задач в сфере защиты окружающей среды в ПСМ	Владеет навыками решения стандартных задач в сфере промышленной экологии, но допускает ошибки	В полной мере владеет навыками решения стандартных задач в сфере промышленной экологии
Навыки поиска информации из различной учебной и научной литературы в сфере защиты окружающей среды в ПСМ	Не владеет навыками поиска информации из различной учебной и научной литературы в сфере защиты окружающей среды в ПСМ	Владеет некоторыми навыками поиска информации из различной учебной и научной литературы в сфере защиты окружающей среды в ПСМ	Владеет навыками поиска информации из различной учебной и научной литературы в сфере защиты окружающей среды в ПСМ, но недостаточно уверенно	В полной мере владеет навыками поиска информации из различной учебной и научной литературы в сфере защиты окружающей среды в ПСМ
Анализ и обоснование результатов выполненных заданий с учетом современных научных представлений в сфере защиты окружающей среды в ПСМ	Не владеет навыками анализа и обоснования результатов выполненных заданий с учетом современных научных представлений в сфере защиты окружающей среды в ПСМ	Владеет некоторыми навыками анализа и обоснования результатов выполненных заданий с учетом современных научных представлений в сфере защиты окружающей среды в ПСМ	Владеет навыками анализа и обоснования результатов выполненных заданий с учетом современных научных представлений в сфере защиты окружающей среды в ПСМ, но недостаточно уверенно	В полной мере владеет навыками анализа и обоснования результатов выполненных заданий с учетом современных научных представлений в сфере защиты окружающей среды в ПСМ
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	Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля УК2, №409, 414, №№416	Специализированная мебель. Баня водяная ЛВ-8, калориметр КФК-2МТ, нитратометр Анион-4101, рН-метры «рН-150М», фотоэлектроколориметр АРЕL-101, шкаф вытяжной, индикатор радиоактивности «РАДЭКС РД1706», микроскоп «Levenhuk» с цифровой камерой, шумомер testo 815, люксметр, весы лабораторные ВЛ-120, портативный турбидиметр НИ 98703, кондуктометр Аникон 7020. Аппарат для встряхивания АБУ, весы SK-10000WP, весы ВЛР-200, весы ВЛТЭ – 1100, весы лабораторные 4 класса, дистиллятор Д-20, дробилка трехвалковая, нитратометр анион-4101, иономер И-500 базовый, иономер лабораторный И-160, мешалка МР-25, печь муфельная ПМ-14М, печь муфельная, рН-150М, стерилизатор ВК-30, термостат, УГ-2, фотоколориметр КФК-2, фотоэлектроколориметр АРЕL-101, хроматограф Цвет-3006М, центрифуга лабор. ОПН-3, центрифуга Т-23, центрифуга ЦЛС-331М, шкаф вытяжной, шкаф сушильный СНОЛ-04
2	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	Специализированная мебель. Компьютерная техника подключенная к сети Интернет, имеющая доступ в электронную информационную образовательную среду, автоматизированный экран, доска
3	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
4	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. Перечень основной литературы**

1. Старостина И.В. Экология производства строительных материалов: Учеб. пособие. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2011. – 187 с.
2. Старостина И.В. Охрана окружающей среды при производстве цемента: учеб. пособие. Белгород: Изд-во БГТУ, 2012. – 89с.
3. Старостина И.В. Инженерная защита в производстве строительных материалов: метод. Указания к выполнению лаб. работ для студ. направл. подг. 20.03.01 Техносферная безопасность. – Белгород: Изд-во БГТУ. 2018. – 56 с. [Электронный ресурс].

### **6.3.2. Перечень дополнительной литературы**

1. Мирюк О.А., Беляева В.И. Пыль в производстве вяжущих материалов: Учебное пособие. – Рудный: Рудненский индустриальный ин-т, 2009.
2. Передельский Л.В., Приходченко О.Е. Строительная экология: Учеб. пособие. – Ростов н/Д: Феникс, 2003. – 320 с.
3. Старостина И.В. Экологические аспекты производства строительных материалов: монография. Germany: LAP LAMBERT Academic Publishing GmbH & Co. KG, 2012. – 259с. ISBN: 978-3-659-30626-6`
4. Экология производства строительных материалов: метод. указания к выполнению лаб. работ / И.В. Старостина, Л.М. Смоленская. - Белгород: Изд-во БГТУ, 2012. – 56с.

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

1. Экология производства строительных материалов [Электронный ресурс] : метод. указания к выполнению лаб. работ / И. В. Старостина, Л. М. Смоленская ; БГТУ им. В. Г. Шухова, каф. пром. экологии. - Электрон. текстовые дан. - Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2012.  
<https://elibr.bstu.ru/Reader/Book/2013040918584460039900001328>
2. Беляева, В. И. Пыль и токсичные газы в производстве строительных материалов [Электронный ресурс]: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 280700.62 «Техносферная безопасность» / В. И. Беляева. - Электрон. текстовые дан. - Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2012.  
<https://elibr.bstu.ru/Reader/Book/2013040918182045972000003381>
3. Багдасаров, А. С. Энерго- и ресурсосберегающие технологии производства строительных изделий на основе отходов промышленности [Текст] : метод. указания для самостоятельной работы студентов/ А.С. Багдасаров. - Черкесск : Северо-Кавказская государственная гуманитарно-технологическая академия, 2013. - 20 с.  
<http://www.iprbookshop.ru/27248>

## 7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа утверждена на 2022/2023 учебный год без изменений

Протокол № \_\_\_\_\_ заседания кафедры от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 г.

Заведующий кафедрой ПЭ \_\_\_\_\_ С.В. Свергузова

Директор института \_\_\_\_\_ Р.Н. Ястребинский