

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

СОГЛАСОВАНО
Директор ИЗО



С.Е. Спесивцева

УТВЕРЖДАЮ
Директор ХТИ



Р.Н. Ястребинский

2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)

Экология

направление подготовки (специальность):

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность программы (профиль, специализация):

Энергообеспечение предприятий

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

заочная

Химико-технологический институт

Кафедра промышленной экологии


Белгород - 2021

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, утвержденного Министерством науки и высшего образования Российской Федерации от 28 февраля 2018 года, приказ № 143
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2021 году.


Составитель (составители): ст. преподаватель  (А.В. Святченко)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры промышленной экологии «13» мая 2021 г., протокол № 10

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

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой энергетики теплотехнологии

« 14 » мая 2021 г.

Заведующий кафедрой: канд. техн. наук, доц.  (Ю.В. Васильченко)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 15 » 05 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	ПК-6 Способен к обеспечению экологической безопасности объектов профессиональной деятельности и разработке экозащитных мероприятий	ПК-6.1 Анализирует и интерпретирует применительно к реализуемым технологическим процессам нормативы по обеспечению экологической безопасности объектов профессиональной деятельности	Знать: основные требования и нормативы по обеспечению экологической безопасности объектов профессиональной деятельности Уметь: анализировать состояние экологической безопасности объектов профессиональной деятельности Владеть: навыками анализа и оценки экологической безопасности в технологическом процессе объектов профессиональной деятельности

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. **Компетенция ПК-6** Способен к обеспечению экологической безопасности объектов профессиональной деятельности и разработке экозащитных мероприятий

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Экология
2	Экологическая безопасность объектов энергетики
3	Производственная технологическая практика
4	Производственная преддипломная практика

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Форма промежуточной аттестации зачет

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 5	Семестр № 6
Общая трудоемкость дисциплины, час	108	2	106
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	8	2	6
лекции	4	2	2
лабораторные	2		2
практические	2		2
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации			
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	100		100
Курсовой проект			
Курсовая работа			
Расчетно-графическое задание			
Индивидуальное домашнее задание	9		9
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	91		91
Экзамен			

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 3 Семестр 5

№ 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	Установочное занятие	2	–	–	–
	ВСЕГО	2	–	–	–

Курс 3 Семестр 6

№ 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. Введение. Структура экологии					
1.1	Основные понятия, предмет и задачи экологии. Экологические факторы. Структура экологии. Прикладная экология	0,5			10
2. Нормирование в области охраны окружающей среды					
2.1	Природоохранное законодательство. Расчет платы за негативное воздействие на окружающую среду в результате профессиональной деятельности	0,5			10
3. Глобальные экологические проблемы					
3.1	Основные глобальные экологические проблемы: факторы, основные причины, последствия. Пути решения	1			11
4. Антропогенное воздействие и защита окружающей среды					
4.1	Атмосфера: основные понятия, источники загрязнения, динамика, последствия и методы защиты		1		10
4.2	Гидросфера: основные понятия, источники загрязнения, динамика, последствия и методы защиты			1	10
4.3	Литосфера: основные понятия, источники загрязнения почв, динамика, последствия. Мероприятия по охране земель			1	10

4.4	Отходы производства и потребления: современное обращение с отходами. Основные понятия, источники образования, классификация.		1		10
4.5	Современные подходы переработки отходов. Краткий обзор предприятий России и мира по переработке отходов. Энергетическая утилизация отходов				10
4.6	Энергетическое загрязнение (шумовое (акустическое), вибрационное, радиоактивное): экологические аспекты				10
	ВСЕГО	2	2	2	91

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 № 6				
1	Антропогенное воздействие и защита окружающей среды	Расчет платы за негативное воздействие на окружающую среду от деятельности промышленности	1	1
2		Расчет выбросов загрязняющих веществ от различных источников в сфере профессиональной деятельности	1	1
ИТОГО:			2	2

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
семестр № 6				
1		Адсорбционная очистка сточных вод. Защита лабораторной работы / Оценка качества природной воды: Определение содержания растворенного кислорода в воде. Защита лабораторной работы / Определение сухого и прокаленного остатков и жесткости воды. Защита лабораторной работы / Определение содержания анионов в поверхностных водах. Защита лабораторной работы	1	1
2		Оценка качества почвы и растительных объектов: Определение содержания гумусовых веществ в почве. Защита лабораторной работы / Определение содержание нитратов. Защита лабораторной работы	1	1
ИТОГО:			2	2

4.4. Содержание курсового проекта/работы

Не предусмотрено учебным планом

4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

В процессе выполнения индивидуального домашнего задания (ИДЗ) осуществляется контактная работа обучающегося с преподавателем. Консультации проводятся в аудитории и/или посредством электронной информационно-образовательной среды университета.

Цель ИДЗ:

- систематизация и закрепление знаний и умений по дисциплине, полученных на практических занятиях;
- развитие ответственности и организованности.

Задание ИДЗ заключается в расчете размера ущерба, причиненного объекту окружающей среды от деятельности предприятия. объектов промышленной деятельности согласно методическим указаниям. Вариант ИДЗ выдается преподавателем индивидуально каждому студенту.

Рекомендовано придерживаться следующей структуры:

- Титульный лист
- Краткое теоретическое обоснование, законодательные нормативные акты
- Исходные данные задания
- Расчетные формулы, пояснения к ним
- Решение задания.
- Список литературы (оформленный по ГОСТ)

Объем ИДЗ до 10 листов. Работа выполняется печатным способом через 1,5 межстрочных интервала с использованием шрифта Times New Roman, размер не менее 12пт (оптимальный размер 12-14пт) на одной стороне белой бумаги формата А4 (210 × 297 мм) со следующими отступами, мм: слева – 30; справа – 15; снизу и сверху – 20. Абзацный отступ должен быть одинаковым по всему тексту отчета и равен 1-1,25 см. Выравнивание по ширине.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

1 Компетенция ПК-6 Способен к обеспечению экологической безопасности объектов профессиональной деятельности и разработке экозащитных мероприятий

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-6.1 Анализирует и интерпретирует применительно к реализуемым технологическим процессам нормативы по обеспечению экологической безопасности объектов профессиональной деятельности	Решение задач, выполнение и защита лабораторных работ, тестовый контроль, защита ИДЗ в виде собеседования, 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	Введение. Структура экологии. Инженерная экология	Структура экологии. Прикладная экология: классификация. Прикладная экология: основные понятия.
2		Инженерная экология в структуре прикладной экологии: основные понятия Инженерная экология в структуре прикладной экологии: примеры
3		Экология в условиях деятельности энергетической промышленности
4	Нормирование в области охраны окружающей среды	Основные охранные документы в области охраны окружающей среды
5		Основные принципы при расчете платы за негативное воздействие на окружающую среду
6		Особенности законодательства в области охраны окружающей среды при деятельности энергетических предприятий
7		Экологический контроль в энергетической промышленности
8	Глобальные экологические проблемы	Основные глобальные экологические проблемы
9		Основные экологические проблемы энергетики
10		Влияние энергетической промышленности на глобальные экологические проблемы
11		Возможные пути решения влияния энергетической промышленности на глобальные экологические проблемы (по категориям)
12	Антропогенное воздействие и защита окружающей среды	Атмосфера: основные понятия Атмосфера: источники загрязнения
13		Загрязнение атмосферы: динамика

14	Последствия загрязнения атмосферы
15	Методы защиты атмосферы
16	Загрязнение атмосферы в условиях деятельности энергетических предприятий
17	Оборудование в очистке газовых выбросов
18	Мероприятия по снижению выбросов промышленности (по отраслям)
19	Основные принципы защиты воздушного бассейна от выбросов энергетических предприятий
20	Гидросфера: основные понятия Гидросфера: источники загрязнения
21	Загрязнение гидросферы: динамика
22	Последствия загрязнения гидросферы
23	Методы защиты гидросферы
24	Загрязнение гидросферы в условиях деятельности энергетических предприятий
25	Методы и способы очистки сточных вод
26	Оборудование в очистке сточных вод
27	Решение проблемы сточных вод в энергетике
28	Литосфера: основные понятия. Литосфера: источники загрязнения почв
29	Загрязнение почв: динамика
30	Последствия загрязнения почв, включая последствия от деятельности энергетических предприятий
31	Общие мероприятия по охране земель
32	Мероприятия по охране земель на территории предприятий в сфере энергетике
33	Отходы производства и потребления: основные понятия
34	Отходы производства и потребления: современное обращение с отходами
35	Переработка отходов (по отраслям промышленности): методы, способы
36	Переработка отходов (по отраслям промышленности): примеры
37	Энергетическая утилизация отходов
38	Шумовое (акустическое) загрязнение: экологические аспекты
39	Вибрационное загрязнение: экологические аспекты
40	Радиоактивное загрязнение: экологические аспекты

Вопросы к зачету находятся в открытом для студентов доступе. Ответы на вопросы происходят в виде собеседования. После ответа на теоретические вопросы, преподаватель может задать дополнительные вопросы и/или предоставить для решения задачу практических занятий с целью уточнения сформированности компетенции. Зачет является наиболее значимым оценочным средством и решающим в промежуточной аттестации учебных достижений студента.

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 в семестре осуществляется в форме выполнения решения задач, выполнения тестового контроля на практических занятиях, защиты РГЗ.

Решение задач

Решение задач проводится на занятии под контролем преподавателя. Решение и обсуждение каждой задачи происходит совместно со всей группой/индивидуально по вариантам.

Типовые задачи

1. Реальное накопление Pb*, поступающее с водой и пищей в организм человека, в течение суток составило 2 мг. Допустимое суточное накопление этого вещества в организме человека по рекомендациям ВОЗ равно 0,43 мг.

- 1) О каком химическом веществе говорится в задаче?
- 2) Что такое ВОЗ?
- 3) Будет ли переизбыток данного химического вещества в организме человека?
- 4) Какие причины могли послужить накоплению данного химического вещества в воде и пище?
- 5) Необходимо ли соблюдать нормативное содержание данного вещества в воде?

* Избыток Pb в организме приводит к тяжелым нарушениям работы внутренних органов: накапливается в почках, костях и селезенке.

2. Установите последовательность этапов линейного ресурсного цикла при использовании такого углеводородного топлива, как каменный уголь:

- а) размещение отходов;
- б) сжигание топлива;
- в) разведка месторождений;
- г) транспортировка на ТЭЦ;
- д) обогащение на фабрике;
- е) добыча из месторождений;
- ж) подготовка к добыче.

3. Установите последовательность развития процессов, которые привели к развитию болезни Минамата* в Японии:

- а) преобразование ртути донными микроорганизмами в метилртуть;
- б) летальный исход больных людей в тяжелых случаях;
- в) питание человека морепродуктами из залива Минамата;
- г) концентрация метилртути в тканях гидробионтов (рыбы, моллюски);
- д) развитие у человека паралича конечностей, нарушения сознания;
- е) сброс компанией «Х» ртути в воду залива Минамата.

* Болезнь Минамата – синдром, вызываемый отравлением органическими соединениями ртути, преимущественно метилртутью. Была впервые обнаружена в Японии, в префектуре Кумамото в городе Минамата в 1956 году.

4. Определить класс опасности ниже указанных отходов:

- Осадок нейтрализации сернокислотного электролита, код отхода по ФККО 7 47 301 01 39 4
- Аккумуляторы свинцовые отработанные неповрежденные с электролитом, код отхода по ФККО 9 20 110 01 53 2
- Твердые остатки от сжигания нефтесодержащих отходов, код отхода по ФККО 7 47 211 01 40 4

- Лампы ртутные, ртутно-кварцевые, люминесцентные, утратившие потребительские свойства, код отхода по ФККО 4 71 101 01 52 1
- Фильтры очистки топлива автотранспортных средств отработанные, код отхода по ФККО 9 21 303 01 52 3
- Твердые остатки от сжигания смеси нефтесодержащих отходов производства и потребления, код отхода по ФККО 7 47 211 11 20 4

5. На предприятии перерабатывающей промышленности масса образовавшихся отходов IV класса составила 237 т/год; V класса – 872 т/год. Известно, что установленный лимит на размещение отходов больше фактического размещения. Ставка платы для отходов IV класса опасности равна 663,2 руб./т, для отходов V класса опасности – 40,1 руб./т.

- 1) Что такое плата за размещение отходов предприятия?
- 2) Сколько составит плата за фактически размещенное количество отходов по каждому классу отдельно.
- 3) Какая будет общая сумма платы за фактически размещенное количество отходов?

Выполнение и защита лабораторных работ

Выполнение и защита лабораторных работ (ЛР) проводится согласно методическим указаниям (лабораторному практикуму) по согласованному и утвержденному план-графику. Рекомендовано придерживаться следующей структуры оформления ЛР:

- номер и название ЛР;
- цель ЛР;
- порядок выполнения ЛР;
- формулы, пояснения (при наличии);
- результаты выполненной ЛР, при необходимости расчетные формулы;
- вывод по ЛР, включая сравнение с нормативными значениями (при наличии).

Выполнение ЛР происходит до 3 человек в подгруппе. График выполнения ЛР выдается индивидуально на каждую подгруппу (утвержденный план-график). Последовательность ЛР может меняться в зависимости от подгруппы.

Защита ЛР проводится после выполнения работы и проверки правильности оформления результатов и вывода по работе. Защита каждой выполненной ЛР проходит в виде собеседования с каждым студентом по теме ЛР.

Типовые вопросы в рамках защиты ЛР:

Название лабораторной работы	Типовые вопросы
Оценка качества атмосферного воздуха методом лишеноиндикации.	- Особенности лишайников как тест-объектов. - Виды лишайников, применяемых при биотестировании. - Как осуществляется оценка качества воздуха лишеноиндикацией?
Определение содержания углекислого газа в воздухе рабочей зоны.	- Состав атмосферного воздуха (%) в нижних слоях атмосферы. - От чего зависит уровень содержания CO ₂ в воздухе рабочей зоны? - Объясните полученные данные в ЛР
Определение содержания аммиака в воздухе.	- Что такое парниковый эффект? - Какие газы относят к парниковым? - Что такое смог?

Адсорбционная очистка сточных вод	- Что такое адсорбция? - Что такое адсорбент? - Приведите примеры адсорбентов применяемых в промышленности
Определение содержания растворенного кислорода в воде.	- Что такое растворенный кислород? - Для чего определяют растворенный кислород? - Пути поступления растворенного кислорода
Определение сухого и прокаленного остатков и жесткости воды.	- Что характеризует сухой и прокаленный остаток? - Что понимают под жесткостью воды? - Классификация вод по жесткости.
Определение содержания анионов в поверхностных водах.	- Что такое ПДК? - Виды ПДК для водной среды. - Возможные последствия повышенного содержания анионов в водных объектах
Определение содержания гумусовых веществ в почве.	- Что такое почва? - Что такое гумус? - Свойства гумуса.
Определение содержания нитратов.	- В чем опасность увеличения содержания нитратов в растительных пищевых объектах? - Что такое нитрификация? - Что такое денитрификация?
Оценка акустического и радиоактивного загрязнений окружающей среды.	- Что такое шум? Единицы измерения. - Методы борьбы с шумом. - Из каких источников складывается среднее допустимое значение радиоактивности для человека за год? - Последствия радиоактивного излучения.

Тестовый контроль

В ходе изучения дисциплины предусмотрено выполнение тестового задания под контролем преподавателя. Тест включает до 15 вопросов. Продолжительность тестового задания не более 45 минут. Необходимый процент прохождения – 75 % от общего количества вопросов.

Типовое тестовое задание

1. Инженерная экология – это ...

- 1) отрасль прикладной экологии, которая изучает как взаимодействуют природа и техника.
- 2) это отрасль прикладной экологии, которая изучает как химические вещества, попавшие в окружающую среду, влияют на нее, как уменьшить химические выбросы в окружающую среду и как минимизировать их вред.
- 3) раздел прикладной экологии, которые изучает взаимодействие городских и природных сред.
- 4) отрасль прикладной экологии, которая решает проблемы экологии через математические модели и методы.

2. Антропогенные факторы – это

- 1) температура, излучение, давление, влажность, радиоактивность и т.д.;
- 2) все возможные факторы воздействия живых организмов друг на друга;
- 3) все виды деятельности людей, приводящие к изменению среды обитания.
- 4) компоненты или свойства среды, которые оказывают негативное воздействие на организм

3. Техногенные катастрофы и аварии, возникшие из-за нарушений технологических процессов, называются:

- 1) естественными факторами глобальных экологических проблем
- 2) антропогенными факторами глобальных экологических проблем
- 3) инженерными факторами глобальных экологических проблем
- 4) социальными факторами глобальных экологических проблем

4. Какой документ ограничивает производство и потребление веществ, разрушающих озон?

- 1) Монреальский протокол.
- 2) Монакское соглашение.
- 3) Брестский протокол
- 4) Монакский протокол.

5. Повышение температуры вод в результате их смешивания с более нагретыми поверхностными или технологическими водами (тепловых и атомных электростанций) называется:

- 1) биологическое загрязнение
- 2) радиоактивное загрязнение
- 3) тепловое загрязнение
- 4) химическое загрязнение

6. Активный ил – это

- 1) биоценоз зоогенных скоплений бактерий и простейших организмов, которые участвуют в очистке сточных вод
- 2) смесь песка, которая участвует в очистке сточных вод
- 3) смесь препаратов органического происхождения для очистки сточных вод
- 4) смесь активированных углей для очистки сточных вод

7. Подготовительный этап рекультивации почв включает:

- 1) инвестиционное обоснование мероприятий по рекультивации нарушенных земель и разработку рабочей документации.
- 2) реализация инженерно-технической части проекта восстановления земель.
- 3) озеленение, лесное строительство, биологическую очистку почв, агрономелиоративные и фиторекультивационные мероприятия, направленные на восстановление процессов почвообразования.
- 3) все вышеперечисленное.

8. Документ, удовлетворяющий принадлежность отходов к отходам соответствующего вида и класса опасности, содержащий сведения об их составе – это...

- 1) паспорт отхода.
- 2) реестр.
- 3) свидетельство.
- 4) отчет.

9. К какому классу опасности отхода относятся «Чрезвычайно опасные отходы»?

Ответ _____

10. Приведите пример отходов, которые относятся к классу опасности «Практически не опасные»

Ответ _____

Защита ИДЗ

Защита ИДЗ проходит после полностью выполненной и оформленной работы в виде собеседования. Вопросы задаются преподавателем непосредственно по индивидуальному заданию студента.

Типовые вопросы в рамках защиты ИДЗ

1. Алгоритм выполнения задания
2. Проанализируйте полученные значения
3. Дайте характеристику объекту, по которому проведены расчеты.
4. Расшифруйте аббревиатуры в тексте работы.
5. Почему выбран определенный коэффициент при расчете.

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 терминов, определений, понятий в области экологии
	Знание основных условий и принципов в законодательстве по вопросам обеспечения экологической безопасности
	Объем освоенного материала
	Полнота ответов на вопросы
	Четкость изложения и интерпретации знаний
Умение	Умение оценивать состояние объектов окружающей среды от промышленной деятельности
	Умение использовать лабораторные методики в области обеспечения экологической безопасности
	Умение решать задачи в области обеспечения экологической безопасности на промышленном предприятии
	Умение анализа полученных заданий и последующего выполнения
Навыки	Использование лабораторных методик в области охраны окружающей среды
	Самостоятельно анализирует и оценивает полученные результаты работы
	Представление полученных результатов работы

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 терминов, определений, понятий в области экологии	Не знает терминов, определений, понятий	Знает большинство терминов, определений и понятий
Знание основных условий и принципов в законодательстве по вопросам обеспечения экологической безопасности	Не знает основные условия и принципы в законодательстве	Знает основные условия и принципы в законодательстве
Объем освоенного материала	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает основной объем материала дисциплины
Полнота ответов на вопросы	Не дает ответы на вопросы	Дает ответы на большинство вопросов
Четкость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания без явных нарушений в логической последовательности

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Умение оценивать состояние объектов окружающей среды от промышленной деятельности	Не умеет оценивать состояние объектов окружающей среды	Умеет оценивать состояние объектов окружающей среды в большинстве случаев
Умение использовать лабораторные методики в области обеспечения экологической безопасности	Не умеет использовать лабораторные методики	Умеет использовать лабораторные методики в достаточном объеме
Умение решать задачи в области обеспечения экологической безопасности на промышленном предприятии	Не умеет решать задачи	Умеет решать задачи, но может допустить неточности
Умение анализа полученных заданий и последующего выполнения	Не умеет анализировать полученные задания с последующим выполнением	Умеет анализировать полученные задания с последующим выполнением

Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Использование лабораторных методик в области охраны окружающей среды	Не умеет использовать лабораторные методики	Умеет использовать большинство лабораторных методик
Самостоятельно анализирует и оценивает полученные результаты работы	Не умеет самостоятельно анализировать и оценивать полученные результаты работы	Умеет самостоятельно анализировать и оценивать полученные результаты работы
Представление полученных результатов работы	Не умеет представлять полученные результаты работы	Умеет представлять полученные результаты работы

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	Специализированная мебель. Баня водяная ЛВ-8, калориметр КФК-2МТ, нитратомер 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 НI 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	Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий, консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации и самостоятельной работы	Специализированная мебель. Мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук
3	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	Специализированная мебель. Компьютерная техника подключенная к сети Интернет, имеющая доступ в электронную информационную образовательную среду, автоматизированный экран, доска
4	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	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
4	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Гончарова Е. Н. Экология и энергетика: учебное пособие [электронный ресурс]. Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2016. 112 с. URL: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2017062115021947900000653508#>

2. Василенко Т.А. Экология [электронный ресурс]: методические указания к выполнению практических занятий, индивидуальных домашних заданий и самостоятельной работы для студентов очной, очно-заочной и заочной форм обучения. Белгород: Изд-во БГТУ, 2017. 106 с. Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2017012415200298200000654256>

3. Смоленская Л.М., Рыбина С.Ю. Экология: лабораторный практикум для всех специальностей и направлений [Электронный ресурс]. Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2013. 91 с. <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2014040920472768665000006176>

4. Порожнюк Л.А. Экология: учебно-практическое пособие. Белгород: Изд-во БГТУ, 2017. 116 с.

5. Фирсов А.И., Борисов А.Ф. Экология техносферы [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов. Электрон. текстовые данные. Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. 94 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20799>.

6. Николайкин, Н. И., Николайкина Н. И., Мелихова О. П. Экология: учеб. для вузов. Москва: Дрофа, 2003. 621 с.

7. Коробкин, В. И., Передельский Л. В. Экология: учебник. Изд. 7-е. Ростов на Дону: Феникс, 2004. 575 с.

8. Коробкин, В. И., Передельский Л. В. Экология в вопросах и ответах: учеб. пособие. Изд. 2-е., перераб. и доп. Ростов на Дону: Феникс, 2005. 379 с.

9. Тулякова О.В. Радиационная экология [Электронный ресурс]: учебное пособие. Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2021. 185 с. ISBN 978-5-4497-0813-7. Текст: электронный // IPR SMART. Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/101378.html>

10. Новиков В.К. Методические рекомендации по практическим (семинарским) занятиям по дисциплине «Экология и инженерная защита окружающей среды» [Электронный ресурс]. Москва: Московская государственная академия водного транспорта, 2020. 54 с. Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/97315.html>

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

1. Федеральный институт промышленной собственности: <http://www1.fips.ru>

2. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. <http://elibrary.ru/>

3. Электронно-библиотечная система издательства «Лань». <http://e.lanbook.com>

4. Электронно-библиотечная система «IPRbooks». <http://www.iprbookshop.ru/>

5. Электронная библиотека БГТУ им. В.Г. Шухова на базе ПО «БиблиоТех»: <https://elib.bstu.ru/>

6. Экология производства (научно-практический портал): <http://www.ecoindustry.ru>

7. Роспатент. Федеральная служба по интеллектуальной собственности: <https://rospatent.gov.ru/ru>