

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Нижегородский государственный технический университет**  
**им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)**

## Образовательно-научный институт

## физико-химических технологий и материаловедения (ИФХТиМ)

## УТВЕРЖДАЮ:

### Директор института:

подпись /Ж.В. Мацuleвич/  
ФИО  
23.04.2024 г.

23. 04 2024 г.

23. 04 2024 г.

23. 04 2024 г.

# **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

## **Б1.В.ДВ.1.1 «Обеспечение экологической безопасности отрасли»**

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

## для подготовки бакалавров

## Направление подготовки: 20.03.01 «Техносферная безопасность»

*(код и наименование направления подготовки,*

*специальности)*

Направленность: «Безопасность технологических процессов и производств»

*(наименование профиля, программы магистратуры, специализации)*

Форма обучения: заочная

(очная, очно-заочная, заочная)

Год начала подготовки: 2024

Выпускающая кафедра: Производственная безопасность, экология и химия

Кафедра-разработчик ПБЭиХ

Объем дисциплины: 108/3

## **Промежуточная аттестация: зачет**

экзамен, зачет с оценкой, зачет

Разработчик (и): Смирнова Валентина Михайловна, к.т.н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

Нижний Новгород, 2024

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность», утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ

от 25 мая 2020 г. № 680 на основании учебного плана, принятого УМС НГТУ

Протокол от 28.05.2024 г. № 17

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры ПБЭиХ

Протокол от 17.04.2024 № 6

Зав. кафедрой: д.х.н., профессор, профессор Наумов В.И.\_\_\_\_\_

(подпись)

Программа рекомендована к утверждению ученым советом ИФХТиМ

Протокол от 23.04.2024 № 5

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ № 20.03.01-О-44

Начальник МО \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

(подпись)

Заведующая отделом комплектования НТБ \_\_\_\_\_ /Н.И.Кабанина/

(подпись)

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. Цель и задачи освоения дисциплины .....	<b>ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕ</b>	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы .....	4	
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины .....	5	
4.Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП.....	7	
5.Структура и содержание дисциплины.....	9	
6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоени дисциплины.....	18	
7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	20	
8. Информационное обеспечение дисциплины .....	22	
9. Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ.....	23	
10. Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	24	
11. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины.....	26	
12.Оценочные средства для контроля освоения дисциплины.....	29	
13. Лист актуализации рабочей программы дисциплины.....	34	

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**1.1. Целью освоения дисциплины** освоение компетенций в сфере профессиональной деятельности, позволяющих выявлять и оценивать негативные воздействия производств на окружающую среду, обеспечивать внедрение в производство наилучших доступных технологий и осуществлять системный подход по выбору эффективных мер и средств обеспечения экологической безопасности.

### **1.2. Задачи освоения дисциплины**

Основными обобщенными задачами дисциплины являются:

- формирование знаний об основах экологической безопасности, в том числе видов и характеристик негативных воздействий производств; последствий воздействия на организм человека и природную среду; принципах и методах нормирования качества окружающей среды и установления производственно-хозяйственных стандартов;
- приобретение умений применения законодательных и нормативных актов в области обеспечения экологической безопасности; оценки уровня негативных воздействий производственных факторов; осуществление мероприятий по уменьшению негативных воздействий производственной деятельности;
- освоение принципов рационального природопользования, экономических и правовых основ рационального природопользования;
- овладение навыками организационно-технических мероприятий предотвращения загрязнений окружающей среды и обеспечения экологической безопасности.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

**2.1. Учебная дисциплина «Обеспечение экологической безопасности отрасли»** включена в перечень дисциплин вариативной части образовательной программы. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП, по данному направлению подготовки.

Дисциплина основывается на знаниях, полученными студентами при изучении химии, ноксологии, экологии, БЖД на начальных курсах бакалавриата. Для усвоения дисциплины студент должен владеть знаниями:

- основных физических и физико-химических явлений,
- основ организаций производственных процессов и оборудования в профессиональной деятельности,
- опасностей и негативного воздействия производств на человека и природу,
- основ токсикологии,
- основными алгоритмами типовых численных методов решения математических задач.

Дисциплина «Обеспечение экологической безопасности отрасли» является взаимосвязанной с изучением ряда общетехнических и специальных дисциплин. Примерами таких дисциплин являются: «Производственная безопасность», «Производственная санитария и гигиена труда», «Производственные процессы в химической отрасли», которые позволяют формировать навыки идентификации негативных воздействий производств отрасли на окружающую среду, определять и анализировать опасности и их риски, более полно осваивать методы выбора и расчёта эффективных средств защиты от негативных антропогенных воздействий. Дисциплины «Процессы и аппараты», «Оборудование и основы проектирования химико-технологических процессов» формируют знания основного производственного оборудования и технологических процессов и позволяют формировать компетенции по применению методов, приборов и систем экологического и производственного контроля. Дисциплина «Расчет и проектирование систем техносферной безопасности» формирует умение проведения экологических расчетов с технико-экономическим обоснованием и

формирует навыки оценки эффективности средств обеспечения безопасности. Дисциплина «Математическое моделирование» и «Безопасность в ЧС» формируют умения организовывать и внедрять малоотходные производственные процессы и обеспечивать экологическую безопасность, формируют навыки применения методов, приборов и систем контроля состояния окружающей среды по предупреждению аварийных и чрезвычайных ситуаций.

Практические занятия по дисциплине «Обеспечение экологической безопасности отрасли» направлены на получение навыков по овладению приемами рационализации производственной деятельности и ресурсосбережению, на предупреждение экологических опасностей, оценку риска овна снижение антропогенного воздействия производств и оценку последствий чрезвычайных ситуаций.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при дальнейшем освоении специальных дисциплин, подготовке к ГИА и защите выпускной квалификационной работы.

Рабочая программа дисциплины «Обеспечение экологической безопасности отрасли» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

### **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Процесс изучения дисциплины (модуля) «Обеспечение экологической безопасности отрасли» направлен на:

- формирование профессиональных компетенций в соответствии с ОПОП ВО по направлению подготовки (специальности) 20.03.01 «Техносферная безопасность».

**Таблица 1- Формирование компетенций дисциплинами**

<i>Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно</i>	<i>Семестры, формирования компетенций дисциплинами</i>									
<b>ПК-6</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
Обеспечение экологической безопасности						✓				
Процессы и аппараты							✓			
Безопасность в ЧС					✓					
Математическое моделирование								✓		
Производственная безопасность									✓	✓
Производственная санитария и гигиена труда									✓	✓
Производственные процессы в химической отрасли								✓		
Оборудование и основы проектирования химико-технологических процессов									✓	

Расчет и проектирование систем техносферной безопасности									✓	
Ознакомительная практика						✓				
Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности						✓				
Преддипломная практика										✓
Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы										✓

#### 4. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП

**Трудовая функция-** контроль выполнения требований к эксплуатации сооружений и устройств для защиты окружающей среды от негативного воздействия производственной деятельности организации. Профессиональный стандарт «Специалист по экологической безопасности (в промышленности) (А/01.4).

**Таблица 2- Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения**

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине			Оценочные средства	
		Текущего контроля	Промежуточной аттестации			
ПК-6 Способен ориентироваться в основных методах и системах	ИПК-6.1. Проектирует системы и средства обеспечения техносферной безопасности	<b>ЗНАТЬ:</b> - основные производственные опасности, их свойства и характеристики; - источники опасных и вредных факторов конкретных производств и технологических процессов, негативные воздействия на персонал.	<b>УМЕТЬ:</b> - пользоваться технической литературой и нормативно правовой документацией по вопросам производственной безопасности.	<b>ВЛАДЕТЬ:</b> - навыками обеспечения производственной безопасности.	- Задания к практическим занятиям и семинарским занятиям по разделам	Вопросы для устного собеседования на зачете. Тесты

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине			Оценочные средства	
					Текущего контроля	Промежуточной аттестации
обеспечения техносферной безопасности	ИПК-6.2. Осуществляет системный подход по выбору эффективных средств обеспечения безопасности в техносфере	<b>ЗНАТЬ:</b> - эффективные средства защиты от воздействия на человека опасных и вредных производственных факторов.	<b>УМЕТЬ:</b> - выбирать и использовать эффективные средства обеспечения техносферной безопасности.	<b>ВЛАДЕТЬ:</b> - навыками оценки эффективности средств обеспечения безопасности в техносфере.	- Задания к практическим занятиям и семинарским занятиям по разделам	Вопросы для устного собеседования на зачете. Тесты
	ИПК-6.3. Обеспечивает внедрение в производство современных методов и средств техносферной безопасности	<b>ЗНАТЬ:</b> - современные методы и средства обеспечения безопасности современного оборудования в различных отраслях промышленности.	<b>УМЕТЬ:</b> - разрабатывать и внедрять мероприятия по повышению производственной безопасности оборудования в различных отраслях промышленности.	<b>ВЛАДЕТЬ:</b> - современными методами и средствами обеспечения техносферной безопасности.	- Задания к практическим занятиям и семинарским занятиям по разделам	Вопросы для устного собеседования на зачете Тесты

## 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 час, распределение часов по видам работ по семестрам представлено в таблице 3.

*Таблица 3 -Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам*

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час		
	Всего часов	В т.ч. по семестрам	
		5 сем	6 сем
<b>Формат изучения дисциплины</b>	с использованием элементов электронного обучения		
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>108</b>		<b>108</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>29</b>		<b>29</b>
<b>1.1. Аудиторная работа, в том числе:</b>			
занятия лекционного типа (Л)	8		8
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практические занятия и др)	16		16
лабораторные работы (ЛР)			
<b>1.2. Внеаудиторная, в том числе</b>			
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)			
текущий контроль, консультации по дисциплине	5		5
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)			
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>75</b>		<b>75</b>
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям, семинарским занятиям и тестированию.)	75		75
Подготовка к зачету (контроль)	<b>4</b>		<b>4</b>

## 5.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

*Таблица 4 -Содержание дисциплины, структурированное по темам*

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий <sup>12</sup>	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) <sup>13</sup>	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) <sup>14</sup>				
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час								
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час									
<b>Раздел 1. Экологическая безопасность и стратегия устойчивого развития общества. Нормативно-правовое регулирование</b>													
ПК-6 ИПК-6.1.	Тема 1.1 Техногенные системы и техногенез Основные факторы деградации природной среды. Экологические кризисы	0,25			0.5	Подготовка к лекции [1.1] стр. 6-11 [1.2] стр. 7-24							
	<b>1.1. Семинарское занятие.</b> Национальные и региональные эколого-экономические показатели устойчивого развития (УР). Индикаторы УР и динамика их реализация в Российской Федерации			1	2,5	подготовка к семинарскому занятию [1.1] стр. 11-18							
	<b>1.2 Практическое занятие.</b> Оценка опасного воздействия используемых/образующихся вредных веществ производства с определением: - фактических концентраций вредных веществ; - класса опасности веществ; - характера вредного воздействия на организм человека и объекты			2	2,5	подготовка к ПР [1.6] стр. 16-25, 36-49, 66 [1.3] стр. 151-180							

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий <sup>12</sup>	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) <sup>13</sup>	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) <sup>14</sup>				
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час								
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час									
ПК-6 ИПК-6.2.	окружающей среды; - предельно-допустимых концентраций (ПДК) вредных веществ в атмосферном воздухе и в водных объектах												
	<b>Тема 1.2.</b> Экологическая безопасность. Региональная экологическая политика. Контроль и оценка экологической безопасности территорий	0,25			1,0	подготовка к лекции [1.1] стр. 39-49 [1.2] стр. 14-22, 24							
	<b>Тема 1.3.</b> Стратегия управления риском формирования экологических опасностей. Классификация и характеристика видов риска	0,25			2	подготовка к лекции [1.1] стр.23-32 [1.2] стр. 27							
	<b>Тема 1.4.</b> Система экологического нормирования. Ответственность за экологические правонарушения	0,25			1,5	подготовка к лекции [1.1] стр.59-77 [1.4] стр. 54							
	<b>Итого по 1 разделу</b>	<b>1</b>		<b>3</b>	<b>10</b>								
	<b>Раздел 2. Антропогенное воздействие на окружающую среду. Стандартизация и нормирование экологических параметров. Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС)</b>												
	<b>Тема 2.1.</b> Классификация антропогенных загрязнений окружающей среды. Экологически обусловленные заболевания	0,15			2	Подготовка к лекции [1.2] стр. 22-27 [1.6] стр. 168-176							

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий <sup>12</sup>	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) <sup>13</sup>	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) <sup>14</sup>				
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час								
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час									
	<b>2. 1. Семинарское занятие.</b> Система природоохранных норм и нормативов. Процедура проведения ОВОС.			1,5	3	подготовка к семинарскому занятию [1.1] стр. 59-70 [1.4] стр. 123-141							
	<b>Тема 2.2.</b> Источники техногенных эмиссий. Вклад отраслей промышленности РФ в загрязнение среды.	0,15			2	подготовка к лекциям [1.6] стр. 32-80							
	<b>Тема 2.3</b> Стандарты и нормативы качества окружающей среды. Объекты НВОС, Оценка негативного воздействия на окружающую среду объектов НВОС. Обеспечение экологической безопасности территории (ЭБТ).	0,2			3	подготовка к лекциям [1.4] стр. 123-141, 234-239							
	<b>Итого по 2 разделу</b>	<b>0,5</b>		<b>1,5</b>	<b>10</b>								
ПК-6 ИПК-6.2	<b>Раздел 3. Загрязнения атмосферного воздуха технологическими выбросами. Меры и средства защиты</b>												
	<b>Тема 3.1</b> Источники и виды загрязнения атмосферного воздуха. Вклад отраслей промышленности РФ в загрязнение атмосферы	0,25			1,5	[1.1] стр. 122							
	<b>3.1. Практическое занятие.</b> Расчет загрязнения атмосферного воздуха технологическими выбросами			1,5	2,5	подготовка к ПР [3.1]							
	<b>Тема 3.2</b> Критерии оценки качества атмосферного воздуха. Регулирование и управление	0,25			1,5	подготовка к лекциям [1.1] стр. 207-215							

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий <sup>12</sup>	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) <sup>13</sup>	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) <sup>14</sup>				
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час								
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час									
ПК-6 ИПК-6.2.	загрязнением окружающей среды.					[1.7] стр. 5-80							
	<b>3.2. Практическое занятие.</b> Выбор и расчет средств очистки газов			1,5	1,5	Подготовка к ПР [3.51]							
	<b>Тема 3.3.</b> Мероприятия по снижению выбросов в атмосферу. Установления нормативных допустимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух	0,5			2,5	Подготовка к лекции [1.1] стр. 266-277 [1.2] стр. 34-42							
	<b>Тема 3.4.</b> Меры и средства защиты атмосферы. Способы очистки промышленных выбросов. Выбор мер и средств защиты атмосферного воздуха.	0,5			1,5	Подготовка к лекции [1.1] стр. 125-131 [1.3] стр. 132							
	<b>Итого по разделу 3</b>	1,5		3	11								
	<b>Раздел 4.Загрязнение и защита гидросфера. Способы очистки сточных вод. Мероприятия ресурсосбережения и рационального водопользования</b>												
ПК-6 ИПК-6.2.	<b>Тема 4.1.</b> Источники и виды загрязнений гидросферы. Вклад отраслей промышленности РФ в загрязнение водных систем.	0,25			1,5	подготовка к лекции [1.1] стр.136-138 [1.3] стр. 168-180							
	<b>4.1. Практическое занятие</b> Метод комплексной оценки степени загрязненности поверхностных вод по гидрохимическим показателям. Определение удельного комбинаторного индекса загрязненности воды (УКИЗВ) и			1,5	2	Подготовка к ПР [3.3]							

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий <sup>12</sup>	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) <sup>13</sup>	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) <sup>14</sup>				
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час								
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час									
	класса качества воды												
	<b>Тема 4.2.</b> Классификация загрязнителей гидросфера. Нормативы качества воды. Регламентирование ПДС (НДС) предприятия.	0,25			2	подготовка к лекциям [1.4] стр.54-64							
	<b>4.2. Семинарское занятие</b> Водооборотные системы на производствах. Показатели эффективность использования воды в производстве			1	1,5	подготовка к семинарскому занятию [1.1] стр. 136							
	<b>Тема 4.3.</b> Методы очистки сточных вод и аппараты очистки. Выбор метода очистки стоков в зависимости от типа загрязняющих веществ. Создание оборотных и замкнутых систем водоснабжения на предприятиях	0,5			2	подготовка к лекциям [1.1] стр.136-161. [1.9] стр. 72-114							
	<b>4.3. Семинарское занятие.</b> Требования, предъявляемые к системам очистки промышленных сточных вод для достижения рационально природопользования			1	1	подготовка к семинарскому занятию [1.2] стр. 52-55							
	<b>Тема 4.4.</b> Меры снижения негативно воздействия предприятий. Производственный экологический контроль и его метрологическое обеспечение. Программа повышения	0,5			2	подготовка к лекции [1.2] стр. 51-55							

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий <sup>12</sup>	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) <sup>13</sup>	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) <sup>14</sup>				
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час								
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час									
	экологической эффективности на объектах НВОС												
	<b>Итого по разделу 4</b>	<b>1,5</b>		<b>3,5</b>	<b>12</b>								
<b>Раздел 5. Техногенное загрязнение почвенной среды. Обеспечение экологической безопасности</b>													
ПК-6 ИПК-6.2.	Тема 5.1. Загрязнение почв. Санитарно-эпидемиологическая безопасность почв.	0,25			2	подготовка к лекции [1.1] стр.85 [1.3] стр. 148,180							
	<b>5.1. Практическое занятие</b> Определение класса опасности отходов расчетным методом			2	2,5	подготовка к ПР [3.2]							
	Тема 5.2. Отходы производства и потребления. Обращение с отходами. Этапы технологического цикла отходов (ЭТЦО). Нормирование в области обращения с отходами. ПНООЛР. Инвентаризация отходов производства и потребления.	0,5			2	подготовка к лекциям [1.1] стр.161-171 [1.4] стр.70							
	<b>5.2. Семинарское занятие</b> Организация «замкнутых» ресурсных циклов с использованием комплексной переработки отходов			1,5	2,5	подготовка к семинарскому занятию [1.2] стр. 103-122							
	<b>Тема 5.3. Методы утилизации и обезвреживания промышленных отходов. Иерархия технологий и методов обращения с отходами. Эколого-экономическая оценка технологических решений в системе</b>	0,75			3	подготовка к лекциям [1.1] стр.161-171 [1.9] стр. 120-134							

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий <sup>12</sup>	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) <sup>13</sup>	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) <sup>14</sup>				
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час								
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час									
	обращения с промышленными отходами.												
	<b>Итого по разделу 5</b>	<b>1,5</b>		<b>3,5</b>	<b>12</b>								
<b>Раздел 6. Рациональное природопользование. Современные технологии ресурсосбережения</b>													
ПК-6 ИПК-6.3.	<b>Тема 6.1.</b> Принципы рационального природопользования и обеспечения экологической безопасности территорий	0,25			3	подготовка к лекциям [1.1] стр. 77-87 [1.4] стр.281-312							
	<b>Тема 6.2.</b> Безотходные и малоотходные технологии. Критерии эффективности организации безотходного производства. Территориально-промышленные комплексы (ТПК) и ресурсосберегающие технологии материальных потоков сырья и отходов	0,75			4,5	Подготовка к семинарскому занятию [1.4] стр.312- 333 [1.1] стр.77-80							
	<b>Тема 6.3.</b> Принципы и механизмы экономического регулирования и стимулирования рационального природопользования	0,5			3,5	подготовка к лекциям [1.4] стр.334-363							
	<b>Итого по разделу 6</b>	<b>1,5</b>			<b>11</b>								
<b>Раздел 7. Система управления охраной окружающей среды. Система экологического менеджмента (СЭМ) на предприятия</b>													
ПК-6 ИПК-6.2. ИПК-6.3.	<b>Тема 7.</b> Экологическая политика организаций. Планирование мероприятий по охране окружающей среды. Функционирование и	0,5			4,5	подготовка к лекциям [1.1] стр.182-187							

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий <sup>12</sup>	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) <sup>13</sup>	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) <sup>14</sup>				
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час								
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час									
	внедрение системы экологического менеджмента (СЭМ) на предприятии. <b>7.1. Семинарское занятие.</b> Структура системы управления охраной окружающей среды			1,5	4,5	Подготовка к семинарскому занятию [1.1] стр. 182-194							
	<b>Итого по разделу 7</b>	<b>0.5</b>		<b>1,5</b>	<b>9</b>								
<b>ИТОГО ЗА 6 СЕМЕСТР</b>		<b>8</b>		<b>16</b>	<b>75</b>								

## **6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.**

Текущий контроль осуществляется по всем видам учебного процесса: тестирование по темам лекционных занятий, решение практических задач.

### **6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности**

Вопросы, индивидуальные задания и задачи представлены в методических указаниях к практическим занятиям [3.1-3.5], представленных в п. 7.3.

### **6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания**

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине для текущего контроля в семестре (первая и вторая контрольная неделя) применяется **балльно-рейтинговая/традиционная** система контроля и оценки успеваемости студентов.

*Таблица 5 – Балльно-рейтинговая система оценивания*

<b>Шкала оценивания</b>	<b>Экзамен</b>
<b>41-50</b>	Отлично
<b>31-40</b>	Хорошо
<b>21-30</b>	Удовлетворительно
<b>0-20</b>	Неудовлетворительно

При промежуточном контроле (экзамен) успеваемость студентов оценивается по четырехбалльной системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

**Таблица 6 –Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания**

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» 0-59% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 60-74% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «зачтено» 75-89% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «зачтено» 90-100% от max рейтинговой оценки контроля
<b>ПК-6 Способен ориентироваться в основных методах и системах обеспечения техносферной безопасности</b>	ИПК-6.1. Проектирует системы и средства обеспечения техносферной безопасности	Не знает системы и средства обеспечения техносферной безопасности. Не способен проектировать системы и средства обеспечения техносферной безопасности.	Знает системы и средства обеспечения техносферной безопасности. Не способен проектировать системы и средства обеспечения техносферной безопасности.	Знает системы и средства обеспечения техносферной безопасности. Способен проектировать системы и средства обеспечения техносферной безопасности, но не способен оценивать эффективность их применения	Отлично знает системы и средства обеспечения техносферной безопасности. Способен уверенно проектировать системы и средства обеспечения техносферной безопасности и оценивать эффективность их применения
	ИПК-6.2. Осуществляет системный подход по выбору эффективных средств обеспечения безопасности в техносфере	Не знает эффективные средства защиты от воздействия на человека опасных и вредных производственных факторов; не умеет их выбирать и оценивать эффективность их применения	Знает эффективные средства защиты от воздействия на человека опасных и вредных производственных факторов; не умеет их выбирать и оценивать эффективность их применения	Знает эффективные средства защиты от воздействия на человека опасных и вредных производственных факторов; способен их выбирать, но не способен оценивать эффективность их применения	Отлично знает эффективные средства защиты от воздействия на человека опасных и вредных производственных факторов; уверен способы их выбирать и оценивать эффективность их применения
	ИПК-6.3. Обеспечивает внедрение в производство современных методов и средств техносферной безопасности	Не знает современных методов и средств техносферной безопасности.	Знает основные современные методы и средства техносферной безопасности. Не способен обеспечивать их внедрение в производство	Хорошо знает современные методы и средства техносферной безопасности. Способен оценивать только эффективность их применения	Отлично знает современные методы и средства техносферной безопасности. Уверенно владеет способностью обеспечивать их внедрение в производство

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **7.1.Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда**

Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных ниже на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль).

1.1 Экологическая безопасность техносфера: проблемы и управление: учеб. пособие / В.М. Смирнова [и др.]; Нижегород. гос. техн. ун-т им. Р.Е. Алексеева. – Нижний Новгород, 2021. – 223 с.- ISBN 978-5-502-01473-1[http://lib.rudn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Rudn\\_FindDoc&id=91252&idb=0](http://lib.rudn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Rudn_FindDoc&id=91252&idb=0)

1.2 Кривошеин, Д. А. Основы экологической безопасности производств : учебное пособие / Д. А. Кривошеин, В. П. Дмитренко, Н. В. Федотова. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 336 с. — ISBN 978-5-8114-1816-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168784> (дата обращения: 09.12.2021).

1.3 Прикладная экология : учебное пособие / М. П. Грушко, Э. И. Мелякина, И. В. Волкова, В. Ф. Зайцев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 268 с. — ISBN 978-5-8114-2591-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/169027> (дата обращения: 09.12.2021).

1.4 Дмитренко, В. П. Управление экологической безопасностью в техносфере : учебное пособие / В. П. Дмитренко, Е. М. Мессинева, А. Г. Фетисов. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 428 с. — ISBN 978-5-8114-2010-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168904> (дата обращения: 09.12.2021).

1.5 Ковалева, О. П. Утилизация промышленных отходов : учебное пособие / О. П. Ковалева. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2021. — 68 с. — ISBN 978-5-9239-1216-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/171345> (дата обращения: 09.12.2021).

1.6 Токсикология: промышленные и экологические аспекты: учеб. пособие / В.М. Смирнова [и др.]; Нижегород. гос. ун-т им. Р.Е. Алексеева. – Нижний Новгород, 2019. – 241 с.

1.7 Дмитренко, В. П. Экологическая безопасность в техносфере : учебное пособие / В. П. Дмитренко, Е. В. Сотникова, Д. А. Кривошеин. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 524 с. — ISBN 978-5-8114-2099-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168948> (дата обращения: 09.12.2021).

1.8 Сафонова, В. Ю. Практикум по дисциплине «Экологическая безопасность» : учебное пособие / В. Ю. Сафонова. — Оренбург : ОГПУ, 2021. — 130 с.— Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/179887> (дата обращения: 09.12.2021).

1.9 Ветошкин, А. Г. Основы инженерной экологии. Краткий курс : учебное пособие для спо / А. Г. Ветошкин. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 332 с. — ISBN 978-5-8114-8142-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/173127> (дата обращения: 30.11.2021).

1.10 Егоров, В. В. Экологическая химия : учебное пособие / В. В. Егоров. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 184 с. — ISBN 978-5-8114-0897-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/167345> (дата обращения: 30.11.2021).

1.11 Экологическое право (вопросы и ответы) : учебное пособие. — Кемерово : КемГУ, 2019. — 183 с. — ISBN 978-5-8353-2585-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/141576> (дата обращения: 09.12.2021).

### **7.2. Справочно-библиографическая литература**

2.1 Инженерно-экологический справочник: Учебное пособие :В 3-х т.Т.3/А.С. Тимонин [и др.];НГТУ имэ Р.Е. Алексеева; Под общ. Ред. А.С. Тимонина.- 3-е изд., перераб.- М.; Вологда: Инфра-Инженерия, 2019.- 1042 с.

2.2 Сотникова, Е. В. Техносферная токсикология : учебное пособие / Е. В. Сотникова, В. П. Дмитренко. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 432 с. — ISBN 978-5-8114-

1329-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168818> (дата обращения: 06.09.2021).

2.3 Игнатова, А. Ю. Промышленная экология. Курс лекций : учебное пособие / А. Ю. Игнатова. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2017. — 96 с. — ISBN 978-5-906888-90-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/105443> (дата обращения: 30.11.2021).

### **7.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям**

В список «Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям» включаются методические указания и рекомендации по проведению практических и семинарских учебных занятий по данной дисциплине.

#### ***7.3.1 Методические указания, разработанные преподавателями:***

3.1 Маслеева О.В. Расчет загрязнения атмосферного воздуха технологическими выбросами: учебно-методическое пособие к выполнению практической работы по дисциплине «Экология» для подготовки бакалавров всех направлений и форм обучения /НГТУ им. Р.Е.Алексеева; сост.: О.В. Маслеева и др. - Н.Новгород, - 2020. -18 с.;

3.2 **Определение класса опасности отходов расчетным методом:** Метод. Указания по выполнению практических работ по дисциплине «Экология», «Токсикология», «Производственная санитария и гигиена труда, «Обеспечение экологической безопасности отрасли» для студентов всех специальностей и форм обучения /НГТУ; Сост.: В.М. Смирнова Н.Новгород, 2015.- 12 с.

3.3 Метод комплексной оценки степени загрязненности поверхностных вод по гидрохимическим показателям. Определение удельного комбинаторного индекса загрязненности воды (УКИЗВ) и класса качества воды: Методические указания для выполнения практических работ по дисциплинам: «Экология» и «Промышленная экология» / НГТУ; сост.: В.М. Смирнова.- Н. Новгород, 2015.- 15 с.

3.4 **Предельно допустимые сбросы загрязняющих веществ в водоёмы. Расчёт платы за сбросы сточных вод:** метод. указ/ В.М. Смирнова НГТУ им. Р.Е. Алексеева /Н.Новгород, 2015. – 22 с.

3.5 Елькин А.Б. Выбор и расчет средств очистки газов: методические указания по выполнению практической работы по дисциплине «Экология» для студентов всех специальностей, направлений и форм обучения /НГТУ; сост.: А.Б. Елькин, О.В. Маслеева - Н.Новгород. – 2012. - 12 с.;

#### ***7.3.2 Методические указания, разработанные НГТУ***

3.1. Методические рекомендации по организации аудиторной работы. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес:

[http://www.nntu.ru/RUS/otd\\_sl/umy/metod\\_dokym\\_obraz/met\\_rekom\\_aydit\\_rab.pdf?20](http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/umy/metod_dokym_obraz/met_rekom_aydit_rab.pdf?20).  
Дата обращения 23.09.2015.

3.2 Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы студентов по дисциплине. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес:[http://www.nntu.ru/RUS/otd\\_sl/umy/metod\\_dokym\\_obraz/met\\_rekom\\_organiz\\_samocet\\_rab.pdf?20](http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/umy/metod_dokym_obraz/met_rekom_organiz_samocet_rab.pdf?20).

3.3 Учебное пособие «Проведение занятий с применением интерактивных форм и методов обучения», Ермакова Т.И., Ивашкин Е.Г., 2013 г. Электронный

адрес:[http://www.nntu.ru/RUS/otd\\_sl/ymy/metod\\_dokym\\_obraz/provedenie-zanyatij-s-primeneniem-interakt.pdf](http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/provedenie-zanyatij-s-primeneniem-interakt.pdf).

## 8. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

### 8.1. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Перечень программных продуктов, используемых при проведении различных видов занятий по дисциплине (открытый доступ):

1. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: Справочная правовая система. - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>.
2. Научная электронная библиотека E-LIBRARY.ru. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
3. [Электронная библиотечная система Поволжского государственного университета сервиса](#) [Электронный ресурс]. – Режим доступа:<http://elib.tolgas.ru/> - Загл. с экрана.
4. Электронно-библиотечная система Znanium.com [Электронный ресурс]. - Режим доступа:<http://znanium.com/>. – Загл. с экрана.
5. Открытое образование [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://openedu.ru/>. - Загл с экрана.
6. *Polpred.com. Обзор СМИ. Полнотекстовая, многоотраслевая база данных (БД) [Электронный ресурс]*. - Режим доступа:<http://polpred.com/>. – Загл. с экрана.
7. *Базы данных Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ РАН) по естественным, точным и техническим наукам Электронный ресурс*. - Режим доступа: <http://www.viniti.ru>. – Загл. с экрана.
8. Университетская информационная система Россия [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://uisrussia.msu.ru/>. – Загл. с экрана.

### 8.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

*Таблица 7 - Перечень электронных библиотечных систем*

№	Наименование ЭБС	Ссылка, по которой осуществляется доступ к ЭБС
1	Консультант студента	<a href="http://www.studentlibrary.ru/">http://www.studentlibrary.ru/</a>
2	Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
3	Юрайт	<a href="https://biblio-online.ru/">https://biblio-online.ru/</a>

*Таблица 8 - Перечень программного обеспечения*

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
Microsoft Windows XP, Prof, S/P3 (подписка DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14)	Open Office 4.1.1 (лицензия Apache License 2.0)
Microsoft Windows 7 (подписка MSDN 4689, подписка DreamSparkPremium, договор № Tr113003 от 25.09.14)	Adobe Acrobat Reader (FreeWare)
Visual Studio 2008 (подписка DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14)	
Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия №	

<b>Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе</b>	<b>Программное обеспечение свободного распространения</b>
42470655)	
Microsoft Office (лицензия № 43178972)	
Windows XP лиц. № 65609340	
Office 2007 лиц. № 43178971	
Microsoft Windows XP Professional (лицензия № 43178980)	
MicrosoftOffice 2007 (лицензия № 44804588)	
1С предприятие 8.1 (лицензионное соглашение №800908353 с ЗАО «1С»)	
Adobe Design Premium CS 5.5.5 (лицензия № 65112135)	
Dr.Web (с/н ZNFC-CR5D-5U3U-JKGP от 20.05.2024) до 30.05.2025 года.	
КонсультантПлюс (Договор № 28-13/16-313 от 27.12.16)	
Техэксперт (Договор №100/860 от 22.12.2016)	

В табл. 9 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ). Данный перечень подлежит обновлению в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

В данном разделе могут быть приведены ресурсы (ссылки на сайты), на которых можно найти полезную для курса информацию, в т.ч. статистические или справочные данные, учебные материалы, онлайн курсы и т.д.

**Таблица 9 - Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

<b>№</b>	<b>Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы</b>	<b>Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)</b>
<b>1</b>	База данных стандартов и регламентов РОССТАНДАРТ	<a href="https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts">https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts</a>
<b>2</b>	Электронная база избранных статей по философии	<a href="http://www.philosophy.ru/">http://www.philosophy.ru/</a>
<b>3</b>	Единый архив экономических и социологических данных	<a href="http://sophist.hse.ru/data_access.shtml">http://sophist.hse.ru/data_access.shtml</a>
<b>4</b>	Базы данных Национального совета по оценочной деятельности	<a href="http://www.ncva.ru">http://www.ncva.ru</a>
<b>5</b>	Справочная правовая система «КонсультантПлюс»	доступ из локальной сети
<b>6</b>	Информационно-справочная система «Техэксперт»	доступ из локальной сети

## **9. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ**

В табл.10 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. При заполнении таблицы может быть использована информация, размещенная в подразделе «Доступная среда» специализированного раздела сайта НГТУ «Сведения об образовательной организации» <https://www.nntu.ru/sveden/accenv/>

**Таблица 10 - Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ**

<b>№</b>	<b>Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ</b>	<b>Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования</b>
1	ЭБС «Консультант студента»	озвучка книг и увеличение шрифта
2	ЭБС «Лань»	специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации
3	ЭБС «Юрайт»	версия для слабовидящих

## **10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определен в данном разделе.

**Таблица 11 - Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы студентов по дисциплине**

<b>№</b>	<b>Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа</b>
1	<b>6147</b> Аудитория (для лекционных занятий, практических (семинарских) занятий (64 п.м.)	1.Доска меловая	1. Windows XP, Prof, S/P3 (подписка Dream Spark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14);
2	<b>6148</b> Аудитория (для лекционных занятий, практических (семинарских) занятий (64 п.м.)	1.Доска меловая	
3	<b>6347</b> Мультимедийная аудитория (для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации) (34 п.м.)	1. Доска меловая; 2. Мультимедийный проектор; 3. Экран 4.Компьютер РС	1. Windows XP, Prof, S/P3 (подписка Dream Spark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14); 2. Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655); 3. Dr.Web (с/н ZNFC-CR5D-5U3U-JKGP от 20.05.2024)

4	<b>6351</b> Аудитория для проведения лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций (30 п.м.)	1. Доска меловая - 1 шт. 2. Плакаты по ГО и ЧС	
5	<b>6354</b> Мультимедийная аудитория (для проведения занятий лекционного и семинарского типа, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (18 п.м.)	1.Доска информационная 2. Мультимедийный проектор; 3. Экран; 4. Компьютер PC	1. Windows XP, Prof, S/P3 (подписка Dream Spark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14); 3. Dr.Web (с/н ZNFC-CR5D-5U3U-JKGP от 20.05.2024)

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **11.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии**

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работы в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- *контрольные работы;*
- *отчет по практическим работам;*
- *тесты.*

По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации в соответствии за набранными за семестр баллами. Студенты, выполнившие все обязательные виды запланированных учебных занятий к прохождению промежуточной аттестации (зачету).

**Результат обучения считается сформированным на повышенном уровне**, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, использует в ответе дополнительный материал. Все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты, проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

**Результат обучения считается сформированным на пороговом уровне**, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий

**Результат обучения считается несформированным**, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже трех по оценочной системе, что соответствует допороговому уровню.

### **11.2. Методические указания для занятий лекционного типа**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (таблица 4). Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к

мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала.

### **11.3. Методические указания по освоению дисциплины на занятиях практического типа**

Практические занятия направлены на формирование навыков решения практических задач, применяя полученные теоретические знания, а также навыков самостоятельной работы под руководством преподавателя.

На практических занятиях проводится решение расчетных задач в процессе проработки наиболее сложных в теоретическом плане проблем и проводятся в трех формах:

1. устный опрос студентов по конкретной тематике практического занятия;
2. решение и объяснение типовых задач по данной теме;
3. самостоятельная работа студентов с использованием учебных пособий, лекций и консультаций преподавателя при выполнении ими контрольных заданий.

### **11.5. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся**

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в разделе 6.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы (указано в табл. 11). В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

### **11.6. Методические указания для выполнения контрольных работ**

Целью контрольной работы является формирование теоретических знаний и компетенций в сфере профессиональной деятельности, позволяющих выбирать современные технические средства и технологии с учетом экологического воздействия на окружающую среду и принятия решений обеспечения экологической безопасности.

Задачами при этом становятся:

- выявление и оценка негативных воздействий производств на окружающую среду;
- исследование критериев и методов оценки опасностей;
- внедрение в производство наилучших доступных технологий;
- осуществление системного подхода по выбору эффективных мер и средств обеспечения экологической безопасности.

Объектами изучения являются: человек, окружающая среда и опасности, связанные с антропогенной деятельностью; антропогенные воздействия на окружающую природную опасных технологических процессов и производства; правила обеспечения экологической безопасности.

Контрольные работы выполняются в форме написания реферата и/или презентации.

К оформлению рефератов предъявляются следующие требования:

- рефераты оформляются на листах формата А4 (210x297), текст печатается на одной стороне листа через полтора интервала;
- объем реферата 10-15 страниц;
- параметры шрифта: гарнитура шрифта - Times New Roman, начертание - обычный, кегль шрифта - 14 пунктов, цвет текста – авто (черный);
- параметры абзаца: выравнивание текста – по ширине страницы, отступ первой строки -12,5 мм, межстрочный интервал - полуторный;
- поля: верхнее и нижнее поля – 20 мм, размер левого поля 30 мм, правого – 15 мм;
- на титульном листе указывается название образовательного учреждения, тема реферата, название учебного курса, номер группы, форма и курс обучения, Ф.И.О. автора, Ф.И.О. руководителя (проверяющего), место и год выполнения работы;
- страницы нумеруют арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту. Порядковый номер ставят внизу страницы, в центре;
- нумерация страниц начинается с титульного листа, но на титульном листе и на странице «Содержание» номер страницы не указывается, нумерация указывается с цифры 3 (с третьей страницы);
- текст основной части разбивается на разделы, подразделы, пункты и подпункты;
- разделы, подразделы, пункты, подпункты нумеруют арабскими цифрами;
- заголовки (заголовки 1 уровня) каждой структурной части (например, содержание, введение и т.д.) и заголовки разделов основной части следует располагать в середине строки и печатать прописными буквами без подчеркивания и без точки в конце;
- ссылки на источники следует указывать в квадратных скобках, например: [1, с. 3], где 1 - порядковый номер источников, указанных в списке литературы;

Список литературы оформляется по алфавиту.

#### **Методические рекомендации по подготовке мультимедиа- презентации**

1. Первый слайд должен содержать название доклада, ФИО и координаты (номер группы, направление подготовки, адрес электронной почты) выступающего. Каждый слайд должен иметь заголовок и быть пронумерованным в формате 1/11.
2. Наиболее распространен сегодня MS PowerPoint.
3. Презентация начинается с аннотации, где на одном слайде дается представление, о чем пойдет речь.
4. Презентация не заменяет, а дополняет доклад. Не нужно писать на слайдах то, что Вы собираетесь сказать словами.
5. Оптимальная скорость переключения — один слайд за 1–2 минуты. Слушатели должны успеть воспринять информацию и со слайда, и на слух. «Универсальная» оценка – число слайдов равно продолжительности выступления в минутах.
6. Размер шрифта основного текста – читабельным и традиционно используемым в научных исследованиях является Times New Roman. Оформляйте все слайды в едином стиле.
7. Не перегружать слайд информацией. При подготовке презентации рекомендуется в максимальной степени использовать графики, схемы, диаграммы и модели с их кратким описанием. Фотографии и рисунки делают представляемую информацию более интересной и помогают удерживать внимание аудитории, давая возможность ясно понять суть предмета. Длинные перечисления или большие таблицы с числами бессмысленны – лучше постройте графики.
8. Речь и слайды не должны совпадать, тогда презентация станет «объемной». Речь должна быть более популярна и образна. Слайды могут содержать больше «технических» подробностей: формулы, схемы, таблицы, графики. Всегда подписывайте оси (какая переменная и ее размерность).

9. В серьёзных научных презентациях не следует использовать эффекты анимации и излишнее «украшательство».

## **12. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости**

Вопросы, индивидуальные задания и задачи представлены в методических указаниях к практическим занятиям [1.6; 3.1; 3.2; 3.3; 3.5], представленных в п. 7.3.

***Примеры типовых заданий:***

### **12.1.1. Типовые задания к практическим занятиям**

#### **Практическая работа 3.1 (1,5 часа)**

#### **Расчет загрязнения атмосферного воздуха технологическими выбросами**

Индивидуальное решение задачи по загрязнению атмосферного воздуха технологическими выбросами (по выбору преподавателя из методических указаний к практическим занятиям: «Расчет загрязнения атмосферного воздуха технологическими выбросами: учебно-методическое пособие к выполнению практической работы ля подготовки бакалавров всех направлений и форм обучения /НГТУ им. Р.Е.Алексеева; сост.: О.В. Маслеева и др. - Н.Новгород,- 2020. -18 с.;

#### **Типовая задача:**

**Цель работы:** ознакомиться с величинами предельно допустимых концентраций для воздуха рабочей зоны промышленных предприятий и населенных пунктов. Произвести расчет возможного загрязнения атмосферного воздуха технологическими выбросами.

Полученные расчетным путем концентрации вредных веществ в воздухе, сравнивают с величиной предельно-допустимых концентраций этих веществ в воздухе рабочей зоны промышленных предприятий / ПДК<sub>рз</sub> / и среднесуточной предельно-допустимой концентраций вредного вещества в воздухе населенных пунктов / ПДК<sub>сс</sub> /.

При превышении этих концентраций необходимо предусмотреть мероприятия по снижению уровня загрязнения, например, повышения эффективности очистных устройств, сооружение газоочистных установок, совершенство технологических процессов и установок, увеличение высоты труб, уменьшение выброса соседних предприятий.

При расчете загрязнения учитывается все одновременно действующие источники вредных выбросов, а также существующий фон загрязнения. При расчете степени загрязнения необходимо учитывать возникновение вблизи зданий при обтекании их воздушным потоком циркуляционных зон (замкнутых, плохо проветриваемых).

**Задание к работе:** - по своему заданному преподавателем варианту

1. Определить изменение концентрации трех вредных веществ, находящихся в выбросе предприятия, в зависимости от расстояния до здания на оси факела (по оси X). Расчет сделать для 7 точек: X<sub>1</sub>=0, X<sub>2</sub>=50, X<sub>3</sub>=100, X<sub>4</sub>=150, X<sub>5</sub>=200, X<sub>6</sub>=250, X<sub>7</sub>=300. Построить графики зависимости C=f(X). На графике также провести линию - ПДК<sub>сс</sub>. Сравнить расчетные концентрации с ПДК<sub>сс</sub>.

2. Определить возможность расположения жилых домов на границе санитарной зоны, размером 1000м.

3. Сделать общие выводы.

## **12.1.2. Типовые вопросы (задания) для устного (письменного) опроса**

**ЛЕКЦИЯ раздела 4. Загрязнение и защита гидросферы. Способы очистки сточных вод. Мероприятия ресурсосбережения и рационального водопользования.**

**Тема 4.3.** Методы очистки сточных вод и аппараты очистки. Выбор метода очистки стоков в зависимости от типа загрязняющих веществ. Создание оборотных и замкнутых систем водоснабжения на предприятиях

### **ТИПОВЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ ГРУППОВОГО ОБСУЖДЕНИЯ НА ЛЕКЦИОННЫХ ЗАНЯТИЯХ:**

1. Какие основные методы используют для очистки сточных вод предприятий?
2. Назовите основные инновационные технологии очистки сточных вод.
3. От каких факторов зависит выбор конкретного способа очистки стоков?
4. Назовите аппараты физико-химических способов очистки стоков.
5. Какие стадии физико-механической очистки существуют в системах очистки
6. Показатели и критерии замкнутости водооборотов предприятий.
7. Перечислите основы и принципы создания систем оборотного водоснабжения на предприятии.
8. В чем состоит преимущество баромембранных методов очистки?

### **12.1.3. Типовые тестовые задания**

**Пример тестовых заданий к зачету (промежуточный контроль).**

**Раздел 1. Тема:** Экологическая безопасность и стратегия устойчивого развития общества. Нормативно-правовое регулирование.

1. Человеческая деятельность, направленная на восстановление природной среды, нарушенной в результате хозяйственной деятельности человека или природных процессов, является ... воздействием.
  - а) конструктивным
  - б) стабилизирующим
  - в) деструктивным
2. Совокупность геохимических процессов, вызванных горно-технической, инженерно-строительной и сельскохозяйственной деятельностью человека, называется ...
  - а) ноогенезом
  - б) урбанизацией
  - в) экоцентризмом
  - г) техногенезом
3. Совокупность технических компонентов, объектов, систем, комплексов, созданных человеком для удовлетворения своих материальных и духовных потребностей, для обеспечения жизнедеятельности и безопасности, называется ...
  - а). техносфера
  - б). биосфера
  - в). агроценоз
  - г). урбоценоз
4. Сфера разума, высшая стадия развития биосфера, когда разумная человеческая деятельность становится главным, определяющим фактором ее развития, называется ...
  - а) техносферой
  - б) антропосферой
  - в) ноосферой
  - г) биосферой
5. Гармоничное эволюционное развитие человека и природы называется ...
  - а) конвергенцией

- б) корреляцией
- в) адаптацией
- г) коэволюцией

6. Вероятность наступления события, имеющего неблагоприятные последствия для окружающей среды и здоровья населения, которое создает угрозу возникновения чрезвычайных ситуаций природного или техногенного характера – это...

- а) экологический риск
- б) экономический ущерб
- в) безразмерный импульс
- г) социально-экономический риск

7. Экологическое неблагополучие, характеризующееся глубокими необратимыми изменениями окружающей среды и существенным ухудшением здоровья населения, называется ...

- а) экологическим риском
- б) экологическим кризисом
- в) экологической катастрофой
- г) экологическим ущербом

8. Согласно нормам действующего экологического законодательства, право граждан на получение информации о состоянии окружающей среды гарантировано:

- а) только в отношении информации о месте проживания гражданина
- б) за исключением информации, составляющей коммерческую тайну
- в) только в отношении информации об объектах транспорта и промышленности
- г) в полном объеме без ограничений

9. Одним из основных принципов охраны окружающей среды (согласно Закона РФ «Об охране окружающей среды») является...

- а) приоритет охраны жизни и здоровья человека
- б) приоритет экономических интересов общества
- в) ограниченность ресурсов биосферы
- г) наиболее полное использование природных ресурсов

10. Центральным элементом концепции устойчивого развития, согласно Декларации Рио (1992), является:

- а) сохранение природной окружающей среды
- б) обеспечение экономического роста
- в) развитие международных отношений
- г) забота о человеке

11. Совокупность правовых норм, регулирующих общественные отношения в сфере взаимодействия общества и природы с целью охраны окружающей природной среды, предупреждения вредных экологических последствий, оздоровления и улучшения качества окружающей человека природной среды – это ...

- а) паспортизация
- б) экологическое право
- в) сертификация
- г) аудит

12. Предусматриваемый Киотским протоколом «механизм чистого развития» предполагает...

- а) приобретение на международном рынке развитыми странами у развивающихся стран неиспользованных квот на выбросы в атмосферу соответствующих газов
- б) реализацию развитыми странами на территориях развивающихся стран проектов, направленных на сокращение выбросов в атмосферу соответствующих газов
- в) механизм распространения информации о новых технологиях, обеспечивающих достижение более высоких стандартов экологической безопасности

#### **12.1.4. Типовые задания для контрольных работ**

1. Прямые и опосредованные (косвенные) воздействия человека на окружающую природную среду.
2. Экологические принципы рационального использования природных ресурсов
3. Национальные и региональные эколого-экономические показатели устойчивого развития (УР). Индикаторы УР и динамика их реализация в Российской Федерации.
4. Экономические и правовые основы природопользования
5. Риск. Классификация и характеристика видов риска. Источники и факторы технического риска. Критерии приемлемости риска
6. Нормирование качества окружающей среды. Классификация и примеры показателей качества.
7. Классификация объектов НВОС и категории в зависимости от уровня воздействия. Законодательные требования к отчетности.
8. Основы и принципы создания «безотходных» и малоотходных технологий.
9. Метод комплексной оценки степени загрязненности поверхностных вод по гидрохимическим показателям (УКИЗВ).
10. Перспективные способы утилизации промышленных отходов.
11. Мониторинг факторов негативного воздействия производственных объектов.
12. Оценка экологического риска негативных воздействия на окружающую природную среду.
13. Системы оборотного водоснабжения предприятий. Принципы и показатели замкнутости.
14. Оценка опасности загрязненной почвы и меры профилактики.
15. Экологический контроль. Задачи и система экологического контроля.
16. Производственный экологический контроль в области обращения с отходами.
17. Экологический аудит. Основные объекты, цели и принципы.
18. Виды и ответственность за экологические правонарушения.
19. Пути и средства реализации государственной политики в области обеспечения экологической безопасности.

#### **12.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе промежуточной аттестации по дисциплине**

Зачет в 6 семестре проводится в тестовой и устно-письменной форме по всему материалу изучаемого курса «Обеспечение экологической безопасности отрасли».

#### **Перечень контрольных вопросов**

1. Основные факторы деградации природной среды. Экологические кризисы и экологические катастрофы.
2. Экологическая безопасность. Региональная экологическая политика.
3. Классификация и характеристика видов риска. управления риском
4. Классификация антропогенных загрязнений окружающей среды. Источники техногенных эмиссий.
5. Вклад разных отраслей промышленности РФ в загрязнение окружающей среды.
6. Регулирование и управление загрязнением окружающей среды.
7. Принципы обеспечение экологической безопасности территории (ЭБТ).
8. Объекты НВОС, Оценка негативного воздействия на окружающую среду объектов НВОС.
9. Стандарты и нормативы качества окружающей среды. Производственно-хозяйственные стандарты.
10. Источники и виды загрязнения атмосферного воздуха.

11. Критерии оценки качества атмосферного воздуха.
12. Установления нормативных допустимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух.
13. Мероприятия по снижению выбросов в атмосферу.
14. Меры и средства защиты атмосферы. Способы очистки промышленных выбросов. Выбор мер и средств защиты атмосферного воздуха.
15. Вклад отраслей промышленности РФ в загрязнение водных систем. Источники и виды загрязнений гидросфера
16. Классификация загрязнителей гидросферы. Нормативы качества воды.
17. Регламентирование ПДС (НДС) предприятия.
18. Методы очистки сточных вод и аппараты очистки.
19. Выбор метода очистки стоков в зависимости от типа загрязняющих веществ.
20. Меры снижения негативно воздействия предприятий.
21. Создание оборотных и замкнутых систем водоснабжения на предприятиях.
22. Производственный экологический контроль и его метрологическое обеспечение.
23. Программа повышения экологической эффективности на объектах НВОС.
24. Техногенное загрязнение почвенной среды.
25. Отходы производства и потребления. Этапы технологического цикла отходов (ЭТЦО).
26. Обращение с отходами. Приоритетные методы обеспечения экологической безопасности.
27. Нормирование в области обращения с отходами. ПНООЛР.
28. Методы утилизации и обезвреживания промышленных отходов.
29. Эколого-экономическая оценка технологических решений в системе обращения с промышленными отходами.
30. Безотходные и малоотходные технологии. Рациональное природопользование.
31. Принципы и механизмы экономического регулирования и стимулирования рационального природопользования.
32. Экологическая политика организации. Планирование мероприятий по охране окружающей среды.
33. Функционирование и внедрение системы экологического менеджмента (СЭМ) на предприятии.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института ИФХТиМ

“ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины**  
**Б1.В.ДВ.1.1 «Обеспечение экологической безопасности отрасли»**  
индекс по учебному плану, наименование

для подготовки бакалавров/ специалистов/ магистров

Направление: 20.03.01 «Техносферная безопасность»

Направленность: «Безопасность технологических процессов и производств»

Форма обучения: заочная

Год начала подготовки: 2023

Курс 3\_\_\_\_

Семестр 6\_\_\_\_

а) В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 2023\_\_ г. начала подготовки.

б) В рабочую программу вносятся следующие изменения (указать на какой год начала подготовки):

1) .....;

2) .....;

3) .....

Разработчик (и): Смирнова В.М., к.т.н., доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры ПБЭиХ\_\_\_\_\_ протокол № от «\_\_202\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Наумов В.И.

**Лист актуализации принят на хранение:**

Заведующий выпускающей кафедрой ПБЭиХ \_\_\_\_\_ Наумов В.И.

—«\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

Методический отдел УМУ: \_\_\_\_\_ «\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.