

УТВЕРЖДАЮ  
 Директор ВШТЭ

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

<b>Б1.Б.16</b> <i>(индекс дисциплины)</i>	<b>Экология</b> <i>(Наименование дисциплины)</i>
Кафедра: <b>31</b> <i>Код</i>	Охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов <i>(Наименование кафедры)</i>
Направление подготовки: <u>13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника</u>	
Профиль подготовки: <u>Энергетика теплотехнологий</u>	
Уровень образования: <u>Бакалавриат</u>	

### План учебного процесса

Составляющие учебного процесса		Очное обучение	Очно-заочное обучение*	Заочное обучение*
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся (часы)	Всего	<b>108</b>		
	Аудиторные занятия	<b>36</b>		
	Лекции	18		
	Лабораторные занятия			
	Практические занятия	18		
	Самостоятельная работа	<b>72</b>		
	Промежуточная аттестация			
Формы контроля по семестрам (номер семестра)	Экзамен			
	Зачет	1		
	Контрольная работа			
<b>Общая трудоемкость дисциплины (зачетные единицы)</b>		<b>3</b>		

Форма обучения:	Распределение зачетных единиц трудоемкости по семестрам									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Очная	<b>3</b>									
Очно-заочная										
Заочная										

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

На основании учебных планов № b130301-3\_20

Кафедра-разработчик: Охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов

Заведующий кафедрой: Шанова О.А.

### **СОГЛАСОВАНИЕ:**

Выпускающая кафедра: Промышленной теплоэнергетики

Заведующий кафедрой: Сморозин С.Н.

Методический отдел: Смирнова В.Г.

# 1. ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1. Место преподаваемой дисциплины в структуре образовательной программы

Блок 1: Базовая  Обязательная  Дополнительно является факультативом   
Вариативная  По выбору

## 1.2. Цель дисциплины

Сформировать компетенции обучающегося в области общей экологии, включая введение в химию окружающей среды и токсикологию с учетом требований теплоэнергетики.

## 1.3. Задачи дисциплины

- Рассмотреть основные учения о биосфере и биогеоценозах;
- Раскрыть закономерности экологических и физико-химических процессов в биосфере;
- Изучить основы природоохранного законодательства;
- Определить принципы и механизмы управления качеством окружающей среды.

## 1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
ОПК-2	способностью демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	1
<b>Планируемые результаты обучения</b> Знать: 1) основные законы естествознания, теоретического и экспериментального исследования 2) проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности естественнонаучную сущность Уметь: 1) демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности 2) применять для разрешения профессиональных проблем основные законы естествознания, теоретического и экспериментального исследования Владеть: 1) способностью демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; 2) основными законами естествознания, теоретического и экспериментального исследования		

## 1.5. Дисциплины образовательной программы, в которых было начато формирование компетенций, указанных в п.1.4:

Дисциплина базируется на компетенциях, сформированных на предыдущих уровнях образования.

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Выделяемое время (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
<b>Учебный модуль 1 Основы общей экологии</b>			
<b>Тема 1. Важнейшие термины и понятия</b> Экология как теоретическая основа природопользования. Определения экологии, объекты. Классификация экологии. Экология человека. Понятие о качестве окружающей среды. Природа и окружающая среда. Их сочетание с понятием «охрана».	3		
<b>Тема 2. Экология и другие области научного знания</b> Философия и экология. Связь экологии с другими биологическими науками. Химические и физические науки. Медицина и токсикология. Экология и экономика. Экологические основы безопасности жизнедеятельности.	5		
<b>Тема 3. Экология и инженерная защита природы</b> Решение экологических и природоохранных задач при помощи инженерных методов. Инженерные решения по предотвращению загрязнения и разрушения природной среды. Ресурсосбережение, очистка и обезвреживание выбросов и сбросов, соблюдение регламентов и безаварийная работа оборудования.	4		
<b>Тема 4. Учение о биосфере и её эволюции</b> Учение В.И. Вернадского о биосфере и ноосфере. Состав, структура, границы биосферы. Биотические и абиотические компоненты биосферы. Представления о происхождении биосферы. Человеческое общество как часть биосферы. Жизнь как термодинамический процесс. Закон развития системы за счёт окружающей её среды. Закон компенсации энтропии и негэнтропии биосферы.	5		
<b>Тема 5. Экологические факторы</b> Понятие об окружающей среде как совокупности экологических факторов. Определения и классификации факторов. Биотические и абиотические, природные и антропогенные факторы. Экологический фактор как объект антропогенного управления. Факторы водной и наземной среды. Космические факторы.	6		
<b>Тема 6. Общие закономерности взаимодействия организмов и экологических факторов</b> Законы минимума (Либиха), толерантности и лимитирующего фактора. Их значение для управления качеством окружающей среды в аспекте санитарного и инженерного подходов. Сущность антропогенных воздействий на экологические факторы. Качество окружающей среды с позиции закона лимитирующего фактора.	8		
<b>Тема 7. Экологическая ниша и экологическая форма</b> Понятие экологической ниши как совокупности требований организма к факторам окружающей среды. Экологическая форма. Экологическая ниша человека и место её локализации на планете. Способность человека имитировать свою экологическую нишу.	4		
<b>Тема 8. Основы учения о популяциях</b> Общие представления о популяции как форме существования биологического вида. Классификация популяций. Место обитания популяции. Понятие о стадии обитания, биотопе. Закономерности динамики популяций. Антропогенные воздействия на популяции. Основные количественные параметры популяций. Популяция как объект природопользования.	4		
<b>Тема 9. Круговорот веществ в биосфере</b> Фотосинтез и образование органического вещества на планете. Понятие о хемосинтезе. Круговороты углерода, азота, фосфора, серы. Большой (геологический) и малый (биотический) круговороты. Круговорот воды.	4		
<b>Текущий контроль 1 - Письменный опрос №1</b>	1		
<b>Учебный модуль 2. Управление качеством окружающей среды и природопользование</b>			
<b>Тема 10. Природные ресурсы общества</b> Понятие о природных ресурсах. Их классификация по исчерпаемости и возобновимости. Перспективы ресурсообеспеченности общества в	6		

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Выделяемое время (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
обозримом будущем.			
<b>Тема 11. Антропогенный круговорот вещества (ресурсный цикл) и его экологическое значение</b> Понятие о ресурсном цикле. Основные этапы. Образование потерь («отходов») на всех этапах ресурсного цикла. Основной закон ресурсного цикла. Отличия ресурсного цикла от природных круговоротов вещества. Загрязнение окружающей среды как главное следствие закона ресурсного цикла. Совершенствование (экологизация) ресурсного цикла как основа сохранения качества окружающей среды.	8		
<b>Тема 12. Экологические аспекты загрязнения окружающей среды</b> Понятие о загрязнении окружающей среды. Загрязнение как система помех в энергетических и информационных потоках в биосфере. Ингредиентное, параметрическое, стационально-деструктивное и популяционно-биоценотическое загрязнение. Важнейшие следствия загрязнения.	4		
<b>Тема 13. Общие принципы управления природопользованием</b> Понятие об управлении в аспекте системного подхода. Гармонизация взаимоотношений природы и природопользования. Понятие о геотехнической (эколого-экономической) системе и принципах её функционирования. Экологическая экспертиза и экологический мониторинг. Экологический менеджмент и аудит.	4		
<b>Тема 14. Регламентация содержания загрязняющих веществ в природной среде</b> Загрязняющие вещества, содержащиеся в выбросах и сбросах, как экологические факторы. Нормирование химических соединений (ингредиентов) в воде, почве, атмосфере, растительности и пищевых продуктах. Предельно допустимые и временно допустимые концентрации. Понятие о допустимых остаточных количествах. ПДК в аспекте закона лимитирующего фактора. Представление о качестве окружающей среды в санитарно-гигиеническом аспекте. Принцип отдельного нормирования и его объективная необходимость. Эффект суммации. Лимитирующий показатель (признак) вредности.	12		
<b>Тема 15. Регламентация поступления загрязняющих веществ в природные экосистемы</b> Предельно допустимые и временно согласованные выбросы и сбросы, их связь с нормативами на содержание загрязняющих веществ в природных средах. Основы расчёта выбросов и сбросов в связи с закономерностями рассеивания примесей. Опасные метеорологические условия. Нормативные и сверхнормативные выбросы и сбросы. Инженерные и организационные мероприятия по снижению загрязнённости атмосферного воздуха и воды в водных объектах.	8		
<b>Тема 16. Экономический механизм управления охраной окружающей среды на предприятии</b> Платность природопользования и её правовое обеспечение. Принципы установления платы за выбросы, сбросы и захоронение (размещение) твердых отходов.	6		
<b>Тема 17. Основы экологического права</b> Понятие об экологическом праве. Природоохранное и природно-ресурсное право. Важнейшие нормативно-правовые акты РФ по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов. Природоохранительная ответственность за правонарушения и преступления. Экологическая безопасность населения в государстве по Уголовному кодексу РФ.	10		
<b>Текущий контроль 2 - Письменный опрос №2, индивидуальные задания</b>	2		
<b>Контрольная работа</b>			
<b>Промежуточная аттестация по дисциплине. Зачет</b>	4		
<b>ВСЕГО:</b>	<b>108</b>		

### 3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

#### 3.1. Лекции

Номера изучаемых тем	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	1	1				
2	1	1				
3	1	1				
4	1	1				
5	1	1				
6	1	1				
7	1	1				
8	1	1				
9	1	1				
10	1	1				
11	1	1				
12	1	2				
13	1	1				
14	1	1				
15	1	1				
16	1	1				
17	1	1				
<b>ВСЕГО:</b>		<b>18</b>				

#### 3.2. Практические и семинарские занятия

Номера изучаемых тем	Наименование и форма занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
6	Исследование принципов построения моделей биоразнообразия	1	2				
11	Исследование антропогенного круговорота вещества	1	2				
14	Исследование последствий аварийного выброса загрязняющих веществ в атмосферный воздух на предприятии	1	4				
14	Нормирование содержания и поступления загрязняющих веществ в водные объекты	1	4				
15	Установление нормативов на выбросы для действующего предприятия	1	4				
17	Экологическое правонарушение и последствия	1	2				
<b>ВСЕГО:</b>		<b>18</b>					

#### 3.3. Лабораторные занятия

Не предусмотрено

### 4. КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Не предусмотрено

## 5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Номера учебных модулей, по которым проводится контроль	Форма контроля знаний	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во
1, 2	Письменный опрос	1	2				
2	Индивидуальные задания	1	1				
2	Контрольная работа						

## 6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Виды самостоятельной работы обучающегося	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
Усвоение теоретического материала	1	30				
Подготовка к практическим и семинарским занятиям	1	38				
Подготовка к зачету	1	4				
<b>ВСЕГО:</b>		<b>72</b>				

## 7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

### 7.1. Характеристика видов и используемых инновационных форм учебных занятий

Не предусмотрено

### 7.2. Система оценивания успеваемости и достижений обучающихся для промежуточной аттестации

традиционная

балльно-рейтинговая

## 8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 8.1. Учебная литература

#### а) основная учебная литература

- Карпенков, С.Х. Экология [Электрон. ресурс]: учебник/ С.Х. Карпенков. - М.: Логос, 2014. - 399с. («КнигаФонд»: Режим доступа: <http://www.knigafund.ru/books/178174>)
- Стадницкий Г.В. Экология [Электронный ресурс]: учебник для вузов/ Г.В. Стадницкий.— СПб.: ХИМИЗДАТ, 2014.— 296 с. (ЭБС «IPRbooks»: Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22548>)

#### б) дополнительная учебная литература

- Рудский, В.В. Основы природопользования [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.В. Рудский, В.И.Стурман. - М.: Логос, 2-е издание, 2014. - 208 с. («КнигаФонд»: Режим доступа: <http://www.knigafund.ru/books/172853>)
- Петров, К.М. Общая экология: взаимодействие общества и природы [Электронный ресурс]: Учебное пособие для вузов / К.М. Петров. - СПб: Химиздат, 2014. - 352 с. («КнигаФонд»: Режим доступа: <http://www.knigafund.ru/books/172347>)
- Волкова, Е.Н. Экология [Электронный ресурс]: учебное пособие для подготовки к интернет-тестированию / Е.Н. Волкова.- СПб.: СПб ГТУРП, 2014. -105 с. (НИЦ ВШТЭ: Режим доступа: <http://nizrp.narod.ru/metod/kafoxrokrsr/5.pdf>)

### 8.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

- Зайцев, В.А. Промышленная экология [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В.А. Зайцев. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015.— 383 с. (ЭБС «IPRbooks» Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12265>)
- Климова, Г.Н. Энергосбережение на промышленных предприятиях [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Г.Н. Климова.— Томск: Томский политехнический университет, 2014.— 180 с. (ЭБС «IPRbooks» Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/34743>)

3. Быков, А.П. Инженерная экология. Часть 4. Основы экологии производства [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.П.Быков. Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014.— 104 с. (ЭБС «IPRbooks» Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/44928>)

### 8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины

1. «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. URL: <http://window.edu.ru/>

### 8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Microsoft Windows 8.1
2. Microsoft Office Professional 2013

### 8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Стандартно оборудованная аудитория с мультимедийным оборудованием

### 8.6. Иные сведения и (или) материалы

Демонстрационные и раздаточные материалы

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
Лекции	<p>Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины.</p> <p>Конспект лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы и формулировки; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины.</p> <p>Проверка терминов, понятий: осуществлять с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь.</p> <p>Работа с теоретическим материалом: найти ответ на вопросы в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю.</p>
Практические занятия	<p>на практических занятиях и семинарах разъясняются теоретические положения курса, обучающиеся работают с конкретными ситуациями, овладевают навыками сбора, анализа и обработки информации для принятия самостоятельных решений, навыками подготовки информационных обзоров и аналитических отчетов по соответствующей тематике; навыками работы в малых группах.</p> <p>Подготовка к практическим занятиям предполагает следующие виды работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом;</li> <li>• решение задач по алгоритму.</li> </ul>
Самостоятельная работа	<p>расширение и закрепление знаний, умений и навыков, усвоенных на аудиторных занятиях путем самостоятельной проработки учебно-методических материалов по дисциплине и другим источникам информации; выполнение контрольной работы.</p> <p>Самостоятельная работа выполняется индивидуально, а также может проводиться под руководством преподавателя.</p> <p>При подготовке к зачету необходимо ознакомиться с перечнем вопросов, проработать конспекты лекций и практических занятий, рекомендуемую литературу, получить консультацию у преподавателя.</p>

## 10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 10.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их



## формирования, описание шкал оценивания

### 10.1.1. Показатели оценивания компетенций на этапах их формирования

Код компетенции (этап освоения)	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
ОПК-2 (1)	Формулирует основные естественнонаучные понятия и законы.	Устное собеседование	Перечень вопросов к зачету (43 вопроса)
	Выявляет естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности	Практическое задание	Практические задания (22 задания)
	Делает выводы о возможности протекания процессов в окружающем мире		
Оценивает качество окружающей среды и параметры антропогенного воздействия			

### 10.1.2. Описание шкал и критериев оценивания сформированности компетенций

#### Критерии оценивания сформированности компетенций

Оценка по традиционной шкале	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Практическое задание
Зачтено	Обучающийся показывает всестороннее и глубокое знание основных закономерностей, свободно ориентируется в основных понятиях, терминах и определениях; усвоил основную и знаком с дополнительной литературой.	Правильно подобрал алгоритм решения предлагаемой задачи, провел необходимые вычисления, корректно интерпретировал результаты.
Не зачтено	Обучающийся не имеет достаточного уровня знания дисциплины; не может сформулировать основные закономерности дисциплины; плохо ориентируется в основных понятиях и определениях; плохо знаком с основной литературой; допускает при ответе на зачете существенные ошибки и не может устранить их даже под руководством преподавателя.	Не смог решить предложенную задачу, не может воспользоваться предложенными формулами, не в состоянии устранить помарки даже под руководством преподавателя

*\* Существенные ошибки – недостаточная глубина и осознанность ответа (например, студент не смог применить теоретические знания для объяснения явлений, для установления причинно-следственных связей, сравнения и классификации явлений и т.д.).*

*\* Несущественные ошибки – неполнота ответа (например, упущение из вида какого-либо нехарактерного факта, дополнения при описании процесса, явления, закономерностей и т.д.); к ним могут быть отнесены оговорки, допущенные при невнимательности студента.*

## 10.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

### 10.2.1. Перечень вопросов, разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Формулировка вопросов	№ темы
1	Санитарная охрана окружающей среды. Чем она отличается от охраны природы.	1
2	Предмет экология и ее значение для природопользования и охраны качества окружающей среды	1
3	Энергетика экосистемы. Пищевая цепь. Закон Линдемана и его связь с законами физики.	2
4	Свяжите между собой экологию, санитарную и инженерную охрану окружающей среды.	2
5	Содержание инженерной защиты окружающей среды на предприятии и его конечная задача.	3
6	Понятие о санитарной охране окружающей среды. Чем охрана окружающей среды отличается от охраны природы.	3

7	Пути сокращения концентраций вредных веществ в водных объектах.	3
8	Основные способы очистки выбросов вредных веществ в атмосферу.	3
9	Пути сокращения концентраций вредных веществ в атмосферу	3
10	Биосфера. Состав, структура, границы. Антропогенное воздействие на биосферу.	4
11	Сукцессия экосистемы. Ее значение для сельского хозяйства и технической политики лесного комплекса	4
12	Воздействие человека на экологические факторы. Свяжите ответ с вашей профессией.	5
13	Экологический фактор. Классификация. Антропогенные факторы и их классификация.	5
14	Законы толерантности и лимитирующего фактора. Их значение для организации санитарной охраны окружающей среды.	6
15	Понятие о толерантности организма к экологическому фактору.	6
16	Экологическая ниша организма. Антропогенное воздействие на экологическую нишу.	7
17	Основные свойства экосистемы. Их экологическая и хозяйственная значимость.	7
18	Понятие о популяции. Важнейшие свойства популяций, имеющие хозяйственное значение.	8
19	Биогеоценоз и экосистема. Сходство и различия.	8
20	Круговорот веществ (на примере углерода).	9
21	Природные ресурсы и их классификация.	10
22	Ресурсный цикл и его экологическое значение. Отличие ресурсного цикла от природного круговорота вещества.	11
23	Основные вредные вещества, поступающие в окружающую среду от предприятий отрасли.	12
24	Какими причинами вызвана необходимость нормирования содержания вредных веществ в водных экосистемах, в воздушном бассейне.	12
25	Экологические последствия энергопроизводства и энергопотребления.	12
26	Воздействие человека на экосистемы, его хозяйственные и экологические последствия.	12
27	Понятие о загрязнении среды (экологический аспект). Классификация форм загрязнения. Причины ингредиентного загрязнения.	12
28	Экологический мониторинг. Уровни мониторинга.	13
29	Экологическая экспертиза. Ее задачи и правовое обеспечение	13
30	Нормативы на поступление и содержание загрязняющих веществ в окружающей среде.	13
31	В чем состоит качество окружающей среды. Как его обеспечивают промышленные предприятия.	13
32	Эффект суммации.	14
33	Нормирование загрязняющих веществ в почве.	14
34	Нормирование загрязняющих веществ в водных экосистемах.	14
35	Раздельное нормирование содержания загрязняющих веществ в атмосферном воздухе и водных объектах. Чем оно вызвано.	14
36	Норматив ПДВ. Его связь с ПДК.	15
37	Нормирование сбросов в водные объекты.	15
38	Основные источники загрязнения атмосферы в ЦБП	15
39	Экономический механизм управления природоохранной деятельностью предприятия.	16
40	Эколого-экономические задачи на промышленном предприятии.	16
41	Правовая охрана природы. Главные нормативно-правовые акты Российской Федерации.	17
42	Понятие о природоохранительной ответственности. Виды ответственности.	17
43	Понятие об ущербе. Классификация ущерба.	17

### 10.2.2. Вариант типовых заданий, разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Условия типовых задач	Ответ												
1	<p>На предприятии произошла разгерметизация технологического блока. Лаборатория за 20 минут провела замеры. Значения, полученных концентраций и эффекты суммаций приведены ниже:</p> <table border="1" data-bbox="263 1825 1220 1960"> <thead> <tr> <th>Вещество</th> <th>Концентрация, мг/м3</th> <th>ПДК, мг/м3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Аммиак</td> <td>0,63</td> <td>0,2</td> </tr> <tr> <td>Метилацетилен</td> <td>0,37</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Сероводород</td> <td>0,006</td> <td>0,008</td> </tr> </tbody> </table> <p>Необходимо: определить вещества, у которых наблюдается превышение норматива, а также группу суммации: Аммиак и сероводород.</p>	Вещество	Концентрация, мг/м3	ПДК, мг/м3	Аммиак	0,63	0,2	Метилацетилен	0,37	3	Сероводород	0,006	0,008	<p>Превышение норматива ПДК: Аммиак; Эффект суммации (Аммиак и сероводород)</p>
Вещество	Концентрация, мг/м3	ПДК, мг/м3												
Аммиак	0,63	0,2												
Метилацетилен	0,37	3												
Сероводород	0,006	0,008												

2	Для действующего предприятия определить значение максимальной приземной концентрации и расстояния, на котором она образуется для вещества для пыль. Мощность выброса, $M=80$ г/с, Эффективность очистки выбросов, $\varepsilon=25\%$ , Объем выброса, $V=10$ м <sup>3</sup> /с, Высота трубы, $H=25$ м, Температура воздуха, $T_{возд}=-10^{\circ}\text{C}$ , Температура газовой смеси, $T_{газ}=150^{\circ}\text{C}$ , Коэффициент, зависящий от температурной стратификации, $A=160$ , вспомогательный коэффициент $d=15$	$C_m=5,25$ мг/м <sup>3</sup> $x_m=187,5$ м																																				
3	<p>Рассчитать индекс загрязненности воды (ИЗВ) для пробы воды поверхностного водного объекта. Концентрации загрязняющих веществ:</p> <table border="1" data-bbox="295 421 1187 799"> <thead> <tr> <th>Вещество</th> <th>ПДК, мг/л</th> <th>Концентрация, мг/л</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ХПК</td> <td>30</td> <td>103,4</td> </tr> <tr> <td>Алюминий</td> <td>0,04</td> <td>0,05</td> </tr> <tr> <td>Железо общее</td> <td>0,1</td> <td>0,49</td> </tr> <tr> <td>Медь</td> <td>0,001</td> <td>0,005</td> </tr> <tr> <td>Свинец</td> <td>0,006</td> <td>0,005</td> </tr> <tr> <td>Никель</td> <td>0,01</td> <td>0,015</td> </tr> <tr> <td>Хлориды</td> <td>300</td> <td>20,39</td> </tr> <tr> <td>Сульфаты</td> <td>100</td> <td>55,28</td> </tr> <tr> <td>Аммиак</td> <td>0,5</td> <td>0,11</td> </tr> <tr> <td>БПК<sub>5</sub></td> <td>3</td> <td>8,3</td> </tr> <tr> <td>Растворенный кислород</td> <td>6</td> <td>8,1</td> </tr> </tbody> </table>	Вещество	ПДК, мг/л	Концентрация, мг/л	ХПК	30	103,4	Алюминий	0,04	0,05	Железо общее	0,1	0,49	Медь	0,001	0,005	Свинец	0,006	0,005	Никель	0,01	0,015	Хлориды	300	20,39	Сульфаты	100	55,28	Аммиак	0,5	0,11	БПК <sub>5</sub>	3	8,3	Растворенный кислород	6	8,1	3,1
Вещество	ПДК, мг/л	Концентрация, мг/л																																				
ХПК	30	103,4																																				
Алюминий	0,04	0,05																																				
Железо общее	0,1	0,49																																				
Медь	0,001	0,005																																				
Свинец	0,006	0,005																																				
Никель	0,01	0,015																																				
Хлориды	300	20,39																																				
Сульфаты	100	55,28																																				
Аммиак	0,5	0,11																																				
БПК <sub>5</sub>	3	8,3																																				
Растворенный кислород	6	8,1																																				

**10.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности), характеризующих этапы формирования компетенций**

**10.3.1. Условия допуска обучающегося к сдаче зачета и порядок ликвидации академической задолженности**

Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

**10.3.2. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине**

устная  письменная  компьютерное тестирование  иная

**10.3.3. Особенности проведения зачета**

На подготовку дается не более 30 минут.

Преподаватель, для уточнения глубины овладения материалом, вправе задать дополнительный вопрос по пройденному за семестр курсу.