

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Набережночелнинский институт (филиал)  
Отделение информационных технологий и энергетических систем



Утверждаю

Первый заместитель директора  
НЧИ КФУ Симонова Л. А.



\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

*подписано электронно-цифровой подписью*

## Программа дисциплины

Экология Б1.О.18

Направление подготовки: 09.03.04 - Программная инженерия

Профиль подготовки: Разработка программно-информационных систем

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: на базе СПО

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2019

**Автор(ы):** Сулейманов И.Ф.

**Рецензент(ы):** Валиев Р.А.

### **СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Маврин Г. В.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Учебно-методическая комиссия Высшей инженерной школы (Отделение информационных технологий и энергетических систем) (Набережночелнинский институт (филиал)):

Протокол заседания УМК No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
  - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
  - 4.2. Содержание дисциплины
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
  - 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения
  - 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
  - 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
  - 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
  - 7.1. Основная литература
  - 7.2. Дополнительная литература
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. Сулейманов И.Ф. (Кафедра химии и экологии, Инженерно-строительное отделение), IIFSulejmanov@kpfu.ru

### 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;
УК-8	Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций

Выпускник, освоивший дисциплину:

Должен знать:

- основы учения о биосфере,
- глобальные экологические проблемы,
- нормативно-правовые основы и методы охраны окружающей среды;
- причины возникновения антропогенных нарушений окружающей среды факторы,
- способы достижения устойчивого развития;
- основные понятия, законы и модели экологии;

Должен уметь:

- оценивать экологический урон и ущерб от загрязнения окружающей среды при выполнении своих функциональных обязанностей и при чрезвычайных ситуациях;
- грамотно реализовать нормативно-правовые акты при работе с экологической документацией

Должен владеть:

- методологическими подходами к изучению окружающей среды;
- основами экологического воспитания, экологическим мировоззрением;
- методами выбора рационального способа снижения воздействия на окружающую среду.

Должен демонстрировать способность и готовность:

способность и готовность: применять полученные знания на практике

### 2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.О.18 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 09.03.04 "Программная инженерия (Разработка программно-информационных систем)" и относится к обязательным дисциплинам.

Осваивается на 1 курсе в 1 семестре.

### 3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) на 108 часа(ов).

Контактная работа - 16 часа(ов), в том числе лекции - 6 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 10 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 88 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 4 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 1 семестре.

#### 4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

##### 4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Введение	1	1	0	0	10
2.	Тема 2. Охрана атмосферного воздуха	1	1	0	0	10
3.	Тема 3. Методы оценки загрязнения атмосферного воздуха и промышленных выбросов	1	1	0	3	10
4.	Тема 4. Физическое загрязнение окружающей среды	1	1	0	3	10
5.	Тема 5. Обращение с отходами производства и потребления	1	1	0	2	10
6.	Тема 6. Охрана водных ресурсов	1	1	0	2	10
7.	Тема 7. Охрана почв, растительного и животного мира	1	0	0	0	10
8.	Тема 8. Экологический мониторинг	1	0	0	0	9
9.	Тема 9. Нормирование негативного воздействия на окружающую среду	1	0	0	0	9
	Итого		6	0	10	88

##### 4.2 Содержание дисциплины

###### Тема 1. Введение

Воздействие промышленности на окружающую природную среду. Эколого-экономические и эколого-правовые системы. Цели экологии. Решение проблем рационального использования природных ресурсов. Предотвращение загрязнения окружающей среды. Совмещение техногенного и биогеохимического круговорота веществ. контроль загрязнения окружающей среды. анализ экологической ситуации.

###### Тема 2. Охрана атмосферного воздуха

Загрязнение атмосферного воздуха промышленными предприятиями и автомобильным транспортом. Организованные и неорганизованные источники загрязнения атмосферы. Законодательство в области охраны атмосферного воздуха. Актуальность защиты атмосферы. Система охраны атмосферного воздуха от загрязнения. Очистка выбросов в атмосферу. Планирование санитарно-защитных зон. Защита атмосферы от иных видов антропогенного воздействия

###### Тема 3. Методы оценки загрязнения атмосферного воздуха и промышленных выбросов

Классификация методов. Методы определения количественных и качественных характеристик выделений и выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. Способы отбора проб для лабораторного анализа и учет метеорологических особенностей при отборе проб воздуха. Оценка состояния атмосферного воздуха по результатам наблюдения. Расчетные методы оценки качества атмосферного воздуха.

###### Тема 4. Физическое загрязнение окружающей среды

Физическое загрязнение. Радиоактивное, связанное с превышением естественного уровня содержания в среде радиоактивных веществ. Тепловое, возникающее в результате повышения температуры среды, главным образом, в связи с промышленными выбросами нагретого воздуха, отходящих газов и воды. Шумовое, образующееся в результате увеличения интенсивности и повторяемости шумов сверх природного уровня. Электромагнитное, появляющееся в результате изменения электромагнитных свойств среды. Световое - нарушение естественной освещенности местности в результате воздействия искусственных источников света, приводящее к аномалиям в жизни животных и растений, или снижения уровня естественной освещенности из-за задымленности нижних слоёв атмосферы.

### **Тема 5. Обращение с отходами производства и потребления**

Определение понятия отходов и их классификация. Виды обращения с отходами производства и потребления. Лицензирование в области обращения с отходами производства и потребления. Паспортизация отходов 1-4 классов отходов. Обращение с отходами производится с соблюдением требований экологической безопасности. Федеральный классификационный каталог отходов.

### **Тема 6. Охрана водных ресурсов**

Источники загрязнения водных объектов. Поверхностные воды. Оценка качества воды. Общие требования к составу и свойствам воды для разных видов водопользования. Контроль качества поверхностных вод. Системы водоснабжения промышленных предприятий. Системы водоотведения промышленных предприятий. Экологическая стратегия развития производства. Методы и способы очистки промышленных стоков. Обработка и утилизация осадков сточных вод. Подземные воды

### **Тема 7. Охрана почв, растительного и животного мира**

Животный мир. Объект животного мира. Биологическое разнообразие животного мира. Охрана животного мира. Охрана среды обитания животного мира. Пользование животным миром. Растительный мир. Культурные растения. Земельные ресурсы (почвы). Виды отрицательного воздействия на почву. Оценка загрязнения почв токсичными веществами. Законодательство в области охраны и обращения с земельными ресурсами.

### **Тема 8. Экологический мониторинг**

Организация системы сбора и обработки данных наблюдений. Оценка и прогноз состояния окружающей среды. Информационное обеспечение органов власти и населения о состоянии окружающей среды. Классификация экологического мониторинга. Атмосферный, воздушный, водный, почвенный, климатический мониторинг. Мониторинг факторов воздействия. Мониторинг источников загрязнения.

### **Тема 9. Нормирование негативного воздействия на окружающую среду**

Категории объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду. Нормативы качества окружающей среды. Нормативы допустимого воздействия на окружающую среду при осуществлении хозяйственной и иной деятельности. Нормативы допустимых выбросов и сбросов веществ и микроорганизмов. Нормативы образования отходов производств и потребления и лимиты на их размещение. Нормативы иного допустимого воздействия на окружающую среду при осуществлении хозяйственной и иной деятельности, устанавливаемые законодательствами Российской Федерации и законодательством субъектов Российской Федерации в целях охраны окружающей среды. Комплексное экологическое разрешение.

## **5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301).

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений".

Положение от 29 декабря 2018 г. № 0.1.1.67-08/328 "О порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Положение № 0.1.1.67-06/241/15 от 14 декабря 2015 г. "О формировании фонда оценочных средств для проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Положение № 0.1.1.56-06/54/11 от 26 октября 2011 г. "Об электронных образовательных ресурсах федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/66/16 от 30 марта 2016 г. "Разработки, регистрации, подготовки к использованию в учебном процессе и удаления электронных образовательных ресурсов в системе электронного обучения федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/11/16 от 25 января 2016 г. "О балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/91/13 от 21 июня 2013 г. "О порядке разработки и выпуска учебных изданий в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

## 6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

### 6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
<b>Семестр 1</b>			
	<b>Текущий контроль</b>		
1	Устный опрос	ОПК-1, УК-8	1. Введение 2. Охрана атмосферного воздуха 8. Экологический мониторинг 9. Нормирование негативного воздействия на окружающую среду
2	Лабораторные работы	УК-8, ОПК-1	3. Методы оценки загрязнения атмосферного воздуха и промышленных выбросов 4. Физическое загрязнение окружающей среды 5. Обращение с отходами производства и потребления 6. Охрана водных ресурсов
3	Письменная работа	УК-8, ОПК-1	2. Охрана атмосферного воздуха 6. Охрана водных ресурсов 7. Охрана почв, растительного и животного мира
	<b>Зачет</b>	ОПК-1, УК-8	

### 6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
<b>Семестр 1</b>					
<b>Текущий контроль</b>					
Устный опрос	В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	1
Лабораторные работы	Оборудование и методы использованы правильно. Проявлена превосходная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения полностью освоены. Результат лабораторной работы полностью соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы в основном правильно. Проявлена хорошая теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения в основном освоены. Результат лабораторной работы в основном соответствует её целям.	Оборудование и методы частично использованы правильно. Проявлена удовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения частично освоены. Результат лабораторной работы частично соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы неправильно. Проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения не освоены. Результат лабораторной работы не соответствует её целям.	2

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Письменная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	3
	<b>Зачтено</b>		<b>Не зачтено</b>		
<b>Зачет</b>	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой дисциплины.		Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.		

**6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**Семестр 1**

**Текущий контроль**

**1. Устный опрос**

Темы 1, 2, 8, 9

1. Каким нормативным документом устанавливается порядок разработки и утверждения нормативов образования и лимитов размещения отходов?
2. Каким документом определяется порядок формирования паспорта опасного отхода?
3. Организация управления потоками отходов на уровне субъекта Российской Федерации, муниципального образования, промышленного предприятия.
5. Транспортирование опасных отходов. Использование и обезвреживание отходов.
6. Экономическое регулирование в области обращения с отходами, охраны водных ресурсов и атмосферы.
7. Транспорт и окружающая среда. Методы защиты атмосферного воздуха от отработанных газов автомобилей
8. Современные экологические проблемы и пути их решения.
9. Моделирование в экологии.
10. Методы очистки промышленных выбросов от пыли и газов.
11. Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды.
12. Что вкладывается в понятие отходы?
13. Охарактеризуйте химический состав атмосферы и укажите, что понимается под химическим загрязнением атмосферного воздуха.
14. Перечислите основные источники загрязнения атмосферного воздуха.
15. От каких факторов зависит процесс рассеивания вредных веществ в атмосфере.
16. Дайте определение максимальной разовой и среднесуточной предельно допустимых концентраций вредного вещества в атмосфере и укажите, в чем заключается разница между этими величинами.
17. Связь между величиной предельно допустимого выброса вредного вещества и фоновой концентрацией этого вещества в атмосфере.
18. Приведите примеры организованных и неорганизованных выбросов в атмосферу.
19. Мероприятия по защите атмосферного воздуха от загрязнений.
20. В чем разница между источниками выделения и источниками выброса вредных веществ в атмосферу.
21. Приведите примеры источников выделения и источников выброса загрязняющих веществ на авиапредприятиях.
22. Охарактеризуйте источники загрязнения водных экосистем.

23. Охарактеризуйте методы очистки промышленных сточных вод.
24. Назовите способы рационального использования водных ресурсов Земли.
25. Отбор проб и анализ газов из атмосферы.

## **2. Лабораторные работы**

Темы 3, 4, 5, 6

Лабораторная работа ♦1 "Измерение концентрации токсичных газов в воздухе при помощи газоанализатора "Полар-2". Содержание лабораторной работы: ознакомление с методом определения концентрации вредных веществ в воздухе с помощью газоанализатора "Полар-2".

Вопросы к защите лабораторной работы.

1. Состав и строение атмосферы.
2. Загрязнение атмосферы
3. Виды загрязнения атмосферы по источнику происхождения. Примеры.
4. Виды загрязнения атмосферы по масштабу. Примеры.
5. Виды загрязнения атмосферы по агрегатному состоянию. Примеры.
6. Основные источники загрязнения атмосферного воздуха.
7. Что такое эмиссия?
8. Отличие эмиссии от имиссии.
9. Принцип действия газоанализатора "Полар-2"
10. Устройство электрохимического датчика.
11. Понятие ПДК, Порог 1, Порог 2.

Лабораторная работа ♦2 "Определение жесткости воды".

Содержание лабораторной работы: ознакомление с методом определения общей жесткости воды титрованием.

Вопросы к защите лабораторной работы.

1. Жесткость природных вод.
2. Виды жесткости: общая, карбонатная, некарбонатная, устранимая, не устранимая.
3. Единицы жесткости.
4. Источники солей жесткости.
5. Классификация природных вод по величине жесткости.
6. Способы устранения жесткости.
7. Метод осаждения
8. Ионный обмен.
9. Сущность титриметрического метода определения общей жесткости природных вод.
10. Нормирование качества воды по общей жесткости.

Лабораторная работа ♦3 "Определение шумового загрязнения".

Содержание лабораторной работы: ознакомление с методом определения шумового загрязнения.

Вопросы к защите лабораторной работы

1. Что такое шум и как он подразделяется?
2. Назовите основные физические характеристики звука, дайте их определения.
3. Измеряемые величины звука и их пороговые значения.
4. Как определить суммарный уровень звукового давления от нескольких источников?
5. Дайте классификацию шумов в соответствии с Санитарными нормами, правилами и гигиеническими нормативами ?Шум на рабочих местах, в транспортных средствах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки?.
6. Какую физиологическую характеристику шума Вы знаете?
7. Как воздействует шум на организм человека? Какие профессиональные заболевания они вызывают?
8. Как осуществляется нормирование и контроль шума на производстве? Назовите нормируемые параметры и нормативные документы.
9. Назовите способы и средства защиты от шума на производстве.
10. Какие характеристики можно измерить с помощью шумомера?

Лабораторная работа ♦4 "Определение компонентного состава отхода с использованием гравиметрического метода".

Содержание лабораторной работы: ознакомление с гравиметрическим методом определения компонентного состава отхода.

Вопросы к защите лабораторной работы.

1. Что вкладывается в понятие отходы?
2. Какие способы классификации отходов чаще всего используются на практике?
3. Как классифицируются отходы по агрегатному состоянию?
4. Как классифицируются отходы по происхождению?
5. Как классифицируются отходы по видам воздействия на природную среду и человека?
6. Какие отходы относятся к опасным отходам?



7. Как устанавливается класс опасности отходов?
8. Какие классы опасности установлены для отходов?
9. Что следует понимать под обращением с отходами?
10. Что следует понимать под обезвреживанием, транспортировкой, утилизацией и размещением отходов?

### **3. Письменная работа**

Темы 2, 6, 7

1. Охарактеризуйте химический состав атмосферы и укажите, что понимается под химическим загрязнением атмосферного воздуха.
2. Перечислите основные источники загрязнения атмосферного воздуха.
3. От каких факторов зависит процесс рассеивания вредных веществ в атмосфере.
4. Дайте определение максимальной разовой и среднесуточной предельно допустимых концентраций вредного вещества в атмосфере и укажите, в чем заключается разница между этими величинами.
5. Связь между величиной предельно допустимого выброса вредного вещества и фоновой концентрацией этого вещества в атмосфере.
6. Приведите примеры организованных и неорганизованных выбросов в атмосферу.
7. Мероприятия по защите атмосферного воздуха от загрязнений.
8. В чем разница между источниками выделения и источниками выброса вредных веществ в атмосферу.
9. Приведите примеры источников выделения и источников выброса загрязняющих веществ на авиапредприятиях.
10. Охарактеризуйте источники загрязнения водных экосистем.
11. Охарактеризуйте методы очистки промышленных сточных вод.
12. Назовите способы рационального использования водных ресурсов Земли.
13. К каким последствиям приводит загрязнение водоемов тяжелыми металлами? Приведите примеры такого загрязнения.
14. Охарактеризуйте критерии, которые учитываются при нормировании загрязняющих веществ в водоеме. Какой принцип лежит в основе нормирования вредных веществ в водоеме и в чем его суть?
15. В чем разница между организованными и неорганизованными сбросами? Что такое ассимиляционная способность водоема и от каких факторов она зависит?
16. В чем заключается экологическая роль почвы в биосфере? Из каких компонентов состоит биосфера Земли?
17. Дайте определение предельно допустимой концентрации вредного вещества в почве. Приведите примеры.
18. Приведите примеры антропогенного воздействия на литосферу.
19. Приведите примеры защиты окружающей среды от твердых отходов.
20. Охарактеризуйте пути решения проблемы обеспечения населения чистой водой.
21. Приведите примеры влияния загрязняющих веществ, содержащихся в промышленных сточных водах, на здоровье человека.
22. Приведите примеры влияния загрязняющих веществ, содержащихся в сельскохозяйственных сточных водах, на здоровье человека.
23. Дайте определение экологической безопасности. Приведите примеры международных договоров в области охраны окружающей природной среды.
24. Назовите высшую цель охраны окружающей природной среды. Дайте определение экологической безопасности.
25. Что понимают под источниками экологического права? Какие федеральные законы как источники экологического права Вы знаете?

### **Зачет**

Вопросы к зачету:

1. Охарактеризуйте химический состав атмосферы и укажите, что понимается под химическим загрязнением атмосферного воздуха.
2. Перечислите основные источники загрязнения атмосферного воздуха.
3. От каких факторов зависит процесс рассеивания вредных веществ в атмосфере.
4. Дайте определение максимальной разовой и среднесуточной предельно допустимых концентраций вредного вещества в атмосфере и укажите, в чем заключается разница между этими величинами.
5. Связь между величиной предельно допустимого выброса вредного вещества и фоновой концентрацией этого вещества в атмосфере.
6. Приведите примеры организованных и неорганизованных выбросов в атмосферу.
7. Мероприятия по защите атмосферного воздуха от загрязнений.
8. В чем разница между источниками выделения и источниками выброса вредных веществ в атмосферу.
9. Приведите примеры источников выделения и источников выброса загрязняющих веществ на авиапредприятиях.
10. Охарактеризуйте источники загрязнения водных экосистем.
11. Охарактеризуйте методы очистки промышленных сточных вод.
12. Назовите способы рационального использования водных ресурсов Земли.
13. К каким последствиям приводит загрязнение водоемов тяжелыми металлами? Приведите примеры такого загрязнения.

14. Охарактеризуйте критерии, которые учитываются при нормировании загрязняющих веществ в водоеме. Какой принцип лежит в основе нормирования вредных веществ в водоеме и в чем его суть?
15. В чем разница между организованными и неорганизованными сбросами? Что такое ассимиляционная способность водоема и от каких факторов она зависит?
16. В чем заключается экологическая роль почвы в биосфере? Из каких компонентов состоит биосфера Земли?
17. Дайте определение предельно допустимой концентрации вредного вещества в почве. Приведите примеры.
18. Приведите примеры антропогенного воздействия на литосферу.
19. Приведите примеры защиты окружающей среды от твердых отходов.
20. Охарактеризуйте пути решения проблемы обеспечения населения чистой водой.
21. Приведите примеры влияния загрязняющих веществ, содержащихся в промышленных сточных водах, на здоровье человека.
22. Приведите примеры влияния загрязняющих веществ, содержащихся в сельскохозяйственных сточных водах, на здоровье человека.
23. Дайте определение экологической безопасности. Приведите примеры международных договоров в области охраны окружающей природной среды.
24. Назовите высшую цель охраны окружающей природной среды. Дайте определение экологической безопасности.
25. Что понимают под источниками экологического права? Какие федеральные законы как источники экологического права Вы знаете?
26. Какая экологическая документация должна быть у объектов негативного воздействия 1-4 категории.
27. Организация наблюдений за загрязнением атмосферы. Сеть наблюдений за состоянием атмосферного воздуха.
28. Показатели качества атмосферного воздуха: ПДК, ОБУВ, ИЗА, КИЗА.
29. Расчетные методы по прогнозированию загрязнения воздуха.
30. Отбор проб и анализ газов из атмосферы.
31. Единая государственная система экологического мониторинга.
32. Основные принципы построения систем контроля загазованности на промышленных предприятиях. Правила контроля выбросов.
33. Инструментальные методы оценки содержания загрязняющих веществ в атмосфере и промышленных выбросах.
34. Тепловое загрязнение окружающей среды. Методы и приборы контроля.
35. Излучение звуковой частоты и его влияние на окружающую среду. Методы и приборы контроля шума.
36. Электромагнитное излучение и его влияние на окружающую среду. Методы и приборы контроля электромагнитного излучения и локации источников загрязнения.
37. С помощью каких нормативных правовых актов осуществляется правовое регулирование в области обращения с отходами в Российской Федерации?
38. Что вкладывается в понятие отходы? Какие способы классификации отходов чаще всего используются на практике? Какие отходы относятся к опасным отходам?
39. Что следует понимать под обращением с отходами? Что следует понимать под обезвреживанием, размещением, хранением отходов?
40. Лицензирование в области обращения с отходами.
41. Плата за негативное воздействие на окружающую среду.
42. Лабораторно-аналитическое обеспечение деятельности в области обращения с отходами.
43. Организация управления потоками отходов на уровне субъекта Российской Федерации, муниципального образования, промышленного предприятия.
44. Транспортирование опасных отходов. Использование и обезвреживание отходов.
45. Экономическое регулирование в области обращения с отходами, охраны водных ресурсов и атмосферы.
46. Транспорт и окружающая среда. Методы защиты атмосферного воздуха от отработанных газов автомобилей.
47. Современные экологические проблемы и пути их решения.
48. Моделирование в экологии.
49. Методы очистки промышленных выбросов от пыли и газов.
50. Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды.

#### **6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
<b>Семестр 1</b>			
<b>Текущий контроль</b>			
Устный опрос	Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.	1	10
Лабораторные работы	В аудитории, оснащённой соответствующим оборудованием, обучающиеся проводят учебные эксперименты и тренируются в применении практико-ориентированных технологий. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей предметной области.	2	30
Письменная работа	Обучающиеся получают задание по освещению определённых теоретических вопросов или решению задач. Работа выполняется письменно и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	3	10
<b>Зачет</b>	Зачёт нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Обучающийся получает вопрос (вопросы) либо задание (задания) и время на подготовку. Зачёт проводится в устной, письменной или компьютерной форме. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50

## 7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

### 7.1 Основная литература:

- Жуков, В. И. Оценка воздействия транспортно-дорожного комплекса на окружающую среду. Книга 1 [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. И. Жуков, Л. Н. Горбунова, С. В. Севастьянов. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2012. - 784 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=441428>
- Графкина М. Экология и экологическая безопасность автомобиля [Электронный ресурс]: учебник / Графкина М. В., Михайлов В. А., Иванов К. С.- 2-е изд., испр. и доп. - Москва: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 320 с. - (Профессиональное образование) - ISBN 978-5-00091-117-4 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/513950>
- Дмитренко В.П. Экологический мониторинг техносферы [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.П. Дмитренко, Е.В. Сотникова, А.В. Черняев. - Санкт - Петербург: Лань, 2014. - 368 с.: ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1326-3.- Режим доступа:[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=4043](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4043);
- Маврищев В.В. Общая экология. Курс лекций: учебное пособие / В.В. Маврищев. - 3-е изд., стер. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 299 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-004684-6 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/400685>
- Разумов В.А. Экология : учебное пособие / В.А. Разумов. - М. : ИНФРА-М, 2018. - 296 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/951290>

### 7.2. Дополнительная литература:

- Шевцова Н.С. Стандарты качества окружающей среды [Электронный ресурс]: учебное пособие / Шевцова Н.С., Шевцов Ю.Л., Бацукова Н.Л.; Под ред. Ясоевеева М.Г. - Москва: НИЦ ИНФРА-М, Нов. знание, 2015. - 156 с. - (Высшее образование: Бакалавриат) -ISBN 978-5-16-009382-6 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/502323>
- Христофорова Н.К. Основы экологии: учебник/Христофорова Н. К., 3-е изд., доп. - М.: Магистр, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 640 с.: 60x90 1/16. - (Бакалавриат) (Переплёт) ISBN 978-5-9776-0272-3 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/516565>

3. Ермаков Л.Н. Экология [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л.Н. Ермаков, О.Н. Чернышова. - Москва: НИЦ Инфра-М, 2013. - 360 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - В пер. - ISBN 978-5-6-006248-8. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=368481>

### 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Национальный портал МЧС России - <http://www.mchs.gov.ru/>

Официальные документы, доклады, федеральные целевые программы, природные ресурсы, экологическая доктрина, экологическая экспертиза МПР России - <http://new.mnr.gov.ru>

Российское экологическое федеральное информационное агентство МПР России - <http://www.refia.ru/>

### 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	<p>Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от Вас требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие ? лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая студенту понять глубинные процессы развития изучаемого предмета как в истории, так и в настоящее время.</p> <p>Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям.</p> <p>Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями ?важно?, ?хорошо запомнить? и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.</p> <p>Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.</p>
лабораторные работы	<p>Работа на лабораторных занятиях предполагает активное участие в осуждении предлагаемых в рамках тем вопросов, а решение задач по оценке качества объектов окружающей среды и выполняемых измерений показателей качества позволяет закрепить теоретические знания и выработать определенные навыки, необходимые для проведения оценки результатов мембранных технологий.</p>
самостоятельная работа	<p>Самостоятельная работа студента является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Вы можете дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы при написании курсовых и дипломных работ.</p>
устный опрос	<p>При подготовке к устному опросу целесообразно:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;</li> <li>-внимательно прочитать рекомендованную литературу;</li> <li>-составить краткие конспекты ответов (планы ответов).</li> </ul> <p>необходимо освоить теоретические положения данной дисциплины, разобрать определения всех понятий и постановки моделей, описывающих процессы, рассмотреть примеры и самостоятельно решить несколько типовых задач из каждой темы. Дополнительно к изучению конспектов лекций необходимо пользоваться учебниками по учебной дисциплине.</p>
письменная работа	<p>При выполнении письменной работы необходимо сначала прочитать теорию и изучить примеры по каждой теме. Решая конкретную задачу, предварительно следует понять, что требуется от Вас в данном случае, какой теоретический материал нужно использовать, наметить общую схему решения. Если Вы решали задачу ?по образцу? рассмотренного на аудиторном занятии или в методическом пособии примера, то желательно после этого обдумать процесс решения и попробовать решить аналогичную задачу самостоятельно.</p>

Вид работ	Методические рекомендации
зачет	При подготовке к зачету необходимо опираться прежде всего на лекции, а также на источники, которые разбирались на практических занятиях в течение семестра. Необходимо также изучить интернет ресурсы, публикации, материалы диссертации по области мембранных технологий. В каждом билете на зачет содержатся 2 вопроса.

#### 10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Освоение дисциплины "Экология" предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 2010 Professional Plus Russian

Браузер Mozilla Firefox

Adobe Reader XI

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

#### 11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Освоение дисциплины "Экология" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Специализированная лаборатория оснащена оборудованием, необходимым для проведения лабораторных работ, практических занятий и самостоятельной работы по отдельным дисциплинам, а также практик и научно-исследовательской работы обучающихся. Лаборатория рассчитана на одновременную работу обучающихся академической группы либо подгруппы. Занятия проводятся под руководством сотрудника университета, контролирующего выполнение видов учебной работы и соблюдение правил техники безопасности. Качественный и количественный состав оборудования и расходных материалов определяется спецификой образовательных программ.

Специализированная лаборатория оснащена оборудованием, необходимым для проведения лабораторных работ, практических занятий и самостоятельной работы по отдельным дисциплинам, а также практик и научно-исследовательской работы обучающихся. Лаборатория рассчитана на одновременную работу обучающихся академической группы либо подгруппы. Занятия проводятся под руководством сотрудника университета, контролирующего выполнение видов учебной работы и соблюдение правил техники безопасности. Качественный и количественный состав оборудования и расходных материалов определяется спецификой образовательных программ.

## **12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 09.03.04 "Программная инженерия" и профилю подготовки Разработка программно-информационных систем .