

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

Направление подготовки: 09.03.04 - Программная инженерия

Профиль подготовки: Разработка программно-информационных систем

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2017

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
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 (модуля)
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 литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
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 (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Фазуллин Д.Д. (Кафедра химии и экологии, Инженерно-строительное отделение), DDFazullin@kpfu.ru

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО**

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

<b>Шифр компетенции</b>	<b>Расшифровка приобретаемой компетенции</b>
ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

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:

применять полученные знания на практике

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.Б.9 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 09.03.04 "Программная инженерия (Разработка программно-информационных систем)" и относится к базовой (общепрофессиональной) части.

Осваивается на 3 курсе в 6 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 2 зачетных(ые) единиц(ы) на 72 часа(ов).

Контактная работа - 36 часа(ов), в том числе лекции - 18 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 18 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 36 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 6 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	6	2	0	2	4
2.	Тема 2. Основные положения учения о биосфере.	6	2	0	2	4
3.	Тема 3. Экологические последствия антропогенного воздействия.	6	2	0	2	4
4.	Тема 4. Природные ресурсы их классификация, оценка и использование.	6	2	0	2	4
5.	Тема 5. Природоохранные и природо восстановительные мероприятия.	6	2	0	2	4
6.	Тема 6. Экологическое нормирование.	6	2	0	2	4
7.	Тема 7. Законодательное обеспечение экологических принципов рационального природопользования и охраны природы.	6	2	0	2	4
8.	Тема 8. Экономические отношения в сферах природопользования и обеспечения экологической безопасности	6	2	0	2	4
9.	Тема 9. Глобальные проблемы загрязнения окружающей природной среды.	6	2	0	2	4
	Итого		18	0	18	36

## **4.2 Содержание дисциплины (модуля)**

### **Тема 1. Введение**

Введение. Предмет и

Введение

Взаимодействие организма с окружающей средой.

Уровни организации живой материи.

Основные характеристики экологических систем.

История становления науки Экология.

Современные экологические проблемы и пути их решения

Перспективы перехода России на модель устойчивого развития

### **Тема 2. Основные положения учения о биосфере.**

Основные положения учения о биосфере.

Глобальный круговорот основных биогенных веществ.

Учение В.И. Вернадского о биосфере.

Косное, биокосное, биогенное и живое вещество.

Биогеоценоз.

Масса живого вещества.

Экологические факторы и их действие.

Экосистемы: структура и динамика.

Круговорот веществ в биосфере.

### **Тема 3. Экологические последствия антропогенного воздействия.**

Экологические последствия лесных пожаров

Минеральные удобрения: польза и вред

Вторичное засоление: причины и решение проблемы

Загрязнение атмосферы.

Методы очистки промышленных выбросов от пыли и газов

Мониторинг окружающей среды

Озоновые дыры. Пути решения проблемы

Кислотные дожди

Киотский протокол

Парниковый эффект

Смог: причины и последствия

### **Тема 4. Природные ресурсы их классификация, оценка и использование.**

Природные ресурсы их классификация, оценка и использование.

Способы оценки природных ресурсов.

Понятие и сущность природно-ресурсного потенциала, его основные элементы.

Природные условия.

Экономическая и внеэкономическая оценка природных условий.

Природные ресурсы.

Классификация природных ресурсов.

Место и роль природно-ресурсного потенциала в развитии и размещении производительных сил.

### **Тема 5. Природоохранные и природо-восстановительные мероприятия.**

Природоохранные и природо-восстановительные мероприятия.

Методы очистки сточных вод.

Методы очистки промышленных выбросов в атмосферу.

Уменьшение загрязнения литосферы твердыми отходами.

Малоотходные технологии.

Биотехнологические процессы: очистка сточных вод, утилизация твердых бытовых отходов, восстановление загрязненных почв.

### **Тема 6. Экологическое нормирование.**

Нормирование качества компонентов окружающей среды.

Качество воздуха.

Предельно допустимый выброс, предельно допустимый сброс, проект норматива образования отходов.

Предельно допустимые концентрации атмосферного воздуха, воздуха рабочей зоны

Качество воды.

Предельно допустимые концентрации загрязняющих веществ в питьевой, хозяйственно-бытовых водах и водах рыбохозяйственного значения.

### **Тема 7. Законодательное обеспечение экологических принципов рационального природопользования и охраны природы.**

Оценка воздействия на окружающую среду.

Законодательное управление природоохранной деятельностью.

Закон об охране окружающей среды РФ.

Закон об охране атмосферного воздуха РФ.

Ответственность за правонарушения в области экологии.

Государственная экологическая экспертиза.

Экологический контроль.

Экологический аудит.

Экологическая экспертиза.

### **Тема 8. Экономические отношения в сферах природопользования и обеспечения экологической безопасности**

Экономические отношения в сферах природопользования и обеспечения экологической безопасности.

Экологические платежи за природопользование и загрязнения окружающей среды.

Экологические платежи в пределах установленного лимита и платежи сверхлимита.

Международное сотрудничество в области защиты окружающей среды

Экономический ущерб от загрязнения окружающей среды.

Эффективность затрат на охрану природы.

### **Тема 9. Глобальные проблемы загрязнения окружающей природной среды.**

Загрязнения мирового океана.

Уменьшение видового разнообразия.

Изменения климата.

Причины экологического кризиса

Глобальные экологические проблемы

Загрязнение атмосферы

Загрязнение почвы

Загрязнение воды

Проблема озонового слоя

Проблема кислотных осадков

Проблема парникового эффекта

Проблема перенаселения планеты

Энергетическая проблема

### **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"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

## 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 6</b>			
<b>Текущий контроль</b>			
1	Устный опрос	ОК-7	1. Введение 2. Основные положения учения о биосфере. 3. Экологические последствия антропогенного воздействия. 4. Природные ресурсы их классификация, оценка и использование. 5. Природоохранные и природо восстановительные мероприятия. 6. Экологическое нормирование. 7. Законодательное обеспечение экологических принципов рационального природопользования и охраны природы. 8. Экономические отношения в сферах природопользования и обеспечения экологической безопасности 9. Глобальные проблемы загрязнения окружающей природной среды.
2	Лабораторные работы	ОК-7	2. Основные положения учения о биосфере. 3. Экологические последствия антропогенного воздействия. 4. Природные ресурсы их классификация, оценка и использование. 6. Экологическое нормирование. 7. Законодательное обеспечение экологических принципов рационального природопользования и охраны природы.
	<b>Зачет</b>	ОК-7	

### 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 6</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

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
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
	<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 6

##### Текущий контроль

##### 1. Устный опрос

Темы 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

Тема 1. Введение

1. История становления науки Экология.
2. Современные экологические проблемы и пути их решения
3. Перспективы перехода России на модель устойчивого развития

Тема 2. Основные положения учения о биосфере.

1. Учение В.И. Вернадского о биосфере
2. Экологические факторы и их действие
3. Экосистемы: структура и динамика
4. Круговорот веществ в биосфере

Тема 3. Экологические последствия антропогенного воздействия.

1. Экологические последствия лесных пожаров
2. Минеральные удобрения: польза и вред
3. Вторичное засоление: причины и решение проблемы
4. Загрязнение атмосферы.
5. Методы очистки промышленных выбросов от пыли и газов
6. Мониторинг окружающей среды
7. Озоновые дыры. Пути решения проблемы
8. Кислотные дожди
9. Киотский протокол
10. Парниковый эффект
11. Смог: причины и последствия

Тема 4. Природные ресурсы их классификация, оценка и использование.

Понятие и сущность природно-ресурсного потенциала, его основные элементы.

1. Природные условия. Экономическая и внеэкономическая оценка природных условий.



2. Природные ресурсы.
3. Классификация природных ресурсов.
4. Место и роль природно-ресурсного потенциала в развитии и размещении производительных сил.

Тема 5. Природоохранные и природо-восстановительные мероприятия.

1. Методы очистки сточных вод
2. Уменьшение загрязнения литосферы твердыми отходами
3. Малоотходные технологии
4. Биотехнологические процессы: очистка сточных вод, утилизация твердых бытовых отходов, восстановление загрязненных почв

Тема 6. Экологическое нормирование.

1. Качество воздуха.
2. ПДВ, ПДС, ПНОРЛ
3. ПДК атмосферного воздуха
4. Качество воды. ПДК

Тема 7. Законодательное обеспечение экологических принципов рационального природопользования и охраны природы.

1. Законодательное управление природоохранной деятельностью
2. Государственная экологическая экспертиза.
3. Экологический контроль
4. Экологический аудит
5. Экологическая экспертиза

Тема 8. Экономические отношения в сферах природопользования и обеспечения экологической безопасности

1. Международное сотрудничество в области защиты окружающей среды
2. Экономический ущерб от загрязнения окружающей среды.
3. Эффективность затрат на охрану природы.

Тема 9. Глобальные проблемы загрязнения окружающей природной среды.

1. Парниковый эффект.
2. Озоновая дыра.
3. Загрязнения мирового океана.
4. Уменьшение видового разнообразия.
5. Изменения климата.

## **2. Лабораторные работы**

Темы 2, 3, 4, 6, 7

Тема 2. Основные положения учения о биосфере.

1. Исследование качества воды.
2. Жесткость воды, методы устранения.
3. Лабораторно-инструментальное исследование жесткости водопроводной воды

Тема 3. Экологические последствия антропогенного воздействия.

1. Загрязнение поверхностных вод. Содержание кислорода в воде.
2. Определение растворенного кислорода в воде.
3. Установление качества воды по содержанию кислорода.

Тема 4. Природные ресурсы их классификация, оценка и использование.

1. Щелочность природных вод.
2. Сущность титриметрического метода анализа.
3. Лабораторное определение общей щелочности воды.

Тема 6. Экологическое нормирование.

1. Нормирование качества воздуха
2. Газоанализаторы. Принцип действия.

3. Исследование качества воздуха в помещении с помощью газоанализатора марки Полар.

Тема 7. Законодательное обеспечение экологических принципов рационального природопользования и охраны природы.

1. Концентрация вредных газов и паров в воздухе рабочей зоны.
2. Экспресс определение концентрации вредных газов и паров в воздухе помещений.
3. Газопредельитель ГХ, индикаторные трубки. Принцип действия.

**Зачет**

Вопросы к зачету:

1. История становления науки Экология.
2. Современные экологические проблемы и пути их решения
3. Перспективы перехода России на модель устойчивого развития
4. Учение В.И. Вернадского о биосфере
5. Экологические факторы и их действие
6. Экосистемы: структура и динамика
7. Круговорот веществ в биосфере
8. Законы экологии
9. Моделирование в экологии
10. Демографические проблемы планеты Земля
11. Проблемы урбанизации
12. Проблема пищевых продуктов
13. Понятие и сущность природно ? ресурсного потенциала, его основные элементы.
14. Природные условия. Экономическая и внеэкономическая оценка природных усло-вий.
15. Природные ресурсы. Классификация природных ресурсов.
16. Место и роль природно ? ресурсного потенциала в развитии и размещении произ-водительных сил.
17. Основные принципы рационального природопользования.
18. Экологические последствия лесных пожаров
19. Минеральные удобрения: польза и вред
20. Вторичное засоление: причины и решение проблемы
21. Загрязнение атмосферы.
22. Методы очистки промышленных выбросов от пыли и газов
23. Мониторинг окружающей среды
24. Озоновые дыры. Пути решения проблемы
25. Кислотные дожди
26. Киотский протокол
27. Парниковый эффект
28. Смог: причины и последствия
29. Экология Космоса
30. Влияние загрязнения окружающей среды на здоровье человека
31. Транспорт и окружающая среда. Методы защиты атмосферного воздуха от отрабо-танных газов автомобилей
32. Загрязнение гидросферы.
33. Методы очистки сточных вод
34. Уменьшение загрязнения литосферы твердыми отходами
35. Малоотходные технологии
36. Биотехнологические процессы: очистка сточных вод, утилизация твердых бытовых отходов, восстановление загрязненных почв
37. Атомная энергетика и окружающая среда
38. Гидроэнергетика и окружающая среда
39. Теплоэнергетика и окружающая среда
40. Энергия - поиск подходов, приемлемых для окружающей среды и развития
41. Нетрадиционные методы производства энергии
42. Экологические последствия чрезвычайных ситуаций техногенного характера
43. Экологические последствия аварий на химических производствах
44. Ядерно-топливный цикл. Воздействие на окружающую среду
45. Последствия испытаний ядерного оружия и ядерной войны для окружающей среды
46. Захоронение радиоактивных отходов
47. Законодательное управление природоохранной деятельностью
48. Государственная экологическая экспертиза. Экологический контроль
49. Международное сотрудничество в области защиты окружающей среды
50. Экономический ущерб от загрязнения окружающей среды. Эффективность затрат на охрану природы.

51. Основы экологической безопасности и концепция устойчивого развития России.

#### 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 6</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	40
<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 литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;

- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

#### 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. 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>
зачет	<p>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.</p>

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

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

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

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

Специализированная лаборатория.

## **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".

### Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 09.03.04 - Программная инженерия

Профиль подготовки: Разработка программно-информационных систем

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2017

#### Основная литература:

Экология [Текст]: учебное пособие / [А. И. Ажгиревич и др.]; [под ред. В. В. Денисова]. - 4-е изд., испр. и доп. - Екатеринбург : Изд-во АТП, 2014. - 768 с. - Библиогр.: с. 760-761. - Рек. МО. - В пер. - ISBN 5-241-00139-6.

Коробкин В. И. Экология [Текст]: учебник для вузов / В.И. Коробкин, Л.В. Передельский. - 14-е изд., доп. и перераб. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2008. - 602 с. : ил., схемы, табл. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 599-602. - Предм. указ.: с. 591-597. - Основные понятия: с. 586-590. - Рек. МО. - В пер. - ISBN 978-5-222-14563-0.

Волкова П.А. Основы общей экологии [Электронный ресурс]: учебное пособие / П.А. Волкова. - Москва: Форум, 2012. - 128 с. - В пер. - ISBN 978-5-91134-632-4. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=314363>.

#### Дополнительная литература:

Горелов А.А. Экология конспект лекций - М. : Высшее образование, 2007. - 191 с. - 68 экз.

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,

500 экз. Электронный доступ: <http://znanium.com/bookread.php?book=400685>

Экология: Учебное пособие / В.А. Разумов. - М.: НИЦ Инфра-М, 2012. - 296 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование:Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-005219-9, 500 экз. Электронный доступ: <http://znanium.com/bookread.php?book=315994>

Валова (Копылова), В. Д. Экология [Электронный ресурс] : Учебник / В. Д. Валова (Копылова). - 2-е изд., перераб.

и доп. - М. : Издательско-торговая корпорация 'Дашков и К-', 2012. - 360 с. - ISBN 978-5-394-01752-0.

Электронный доступ: <http://znanium.com/bookread.php?book=415292>

**Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Направление подготовки: 09.03.04 - Программная инженерия

Профиль подготовки: Разработка программно-информационных систем

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2017

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

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 "Консультант студента", доступ к которой предоставлен обучающимся. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.