

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Набережночелнинский институт (филиал)  
Инженерно-строительное отделение



Утверждаю

Первый заместитель директора  
НЧИ КФУ Симонова Л. А.



20\_\_ г.

*подписано электронно-цифровой подписью*

## Программа дисциплины

Экология

Направление подготовки: 20.03.01 - Техносферная безопасность

Профиль подготовки: Охрана природной среды и ресурсосбережение

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) Смирнова Н.Н. (Кафедра химии и экологии, Инженерно-строительное отделение), NNSmirnova@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:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-11	способностью к абстрактному и критическому мышлению, исследованию окружающей среды для выявления ее возможностей и ресурсов, способностью к принятию нестандартных решений и разрешению проблемных ситуаций
ОК-7	владением культурой безопасности и рискориентированным мышлением, при котором вопросы безопасности и сохранения окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов в жизни и деятельности
ОПК-1	способностью учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности
ОПК-4	способностью пропагандировать цели и задачи обеспечения безопасности человека и окружающей среды

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- методы анализа взаимодействия человека и его деятельности со средой обитания;
- факторы, определяющие устойчивость биосферы,
- основы взаимодействия живых организмов с окружающей средой;
- естественные процессы, протекающие в атмосфере, литосфере и гидросфере;
- характеристики возрастания антропогенного воздействия на природу, принципы рационального природопользования;
- опасности среды обитания (виды, классификацию, поля действия, источники возникновения, теорию защиты).

Уметь:

Должен уметь:

осуществлять в общем виде оценку антропогенного воздействия на окружающую среду с учетом специфики природно-климатических условий.

Должен владеть:

- методами экономической оценки ущерба от деятельности предприятия,
- 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.17 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 20.03.01 "Техносферная безопасность (Охрана природной среды и ресурсосбережение)" и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 2, 3 курсах в 4, 5 семестрах.

### 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 12 зачетных(ые) единиц(ы) на 432 часа(ов).

Контактная работа - 122 часа(ов), в том числе лекции - 52 часа(ов), практические занятия - 52 часа(ов), лабораторные работы - 18 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 274 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 4 семестре; экзамен в 5 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. Предмет и задачи экологии	4	1	0	0	4
2.	Тема 2. Биосфера Ресурсы биосферы. Круговороты веществ в биосфере	4	1	2	0	3
3.	Тема 3. Структура и динамика развития экосистем	4	1	0	0	3
4.	Тема 4. Закономерности действия экологических факторов на живые организмы	4	1	0	0	4
5.	Тема 5. Структура и динамика численности популяций	4	1	2	0	4
6.	Тема 6. Элементы инженерной экологии. Природно-промышленные системы	4	2	2	0	4
7.	Тема 7. Экологические проблемы современности	4	1	0	0	5
8.	Тема 8. Регламентация воздействия на биосферу	4	2	2	0	8
9.	Тема 9. Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды. Концепция устойчивого развития	4	0	2	0	10
10.	Тема 10. Человечество и созданная им среда обитания	5	2	4	0	33
11.	Тема 11. Современный экологический кризис и осознание его обществом	5	4	4	0	26
12.	Тема 12. Антропогенные воздействия на гидросферу. Водные ресурсы: рациональное использование и охрана	5	4	4	12	40
13.	Тема 13. Антропогенные воздействия на атмосферу и охрана атмосферного воздуха.	4	6	6	0	31
14.	Тема 14. Антропогенные воздействия на литосферу, охрана и рекультивация почв.	5	6	4	4	37
15.	Тема 15. Урбоэкология. Экологические проблемы городов.	5	4	6	0	29
16.	Тема 16. Медицинская экология	5	4	4	2	20

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
17.	Тема 17. Определение предотвращенного экологического ущерба	5	6	8	0	9
18.	Тема 18. Сельскохозяйственная экология. Защита литосферы от антропогенного загрязнения	5	6	2	0	4
	Итого		52	52	18	274

## 4.2 Содержание дисциплины (модуля)

### Тема 1. Введение. Предмет и задачи экологии

Экология как наука. Структура современной экологии Место экологии в системе естественных и гуманитарных наук. Основные термины в экологии: экосистема, биогеоценоз, популяция, сообщество. Проблемы, изучаемые экологией. Значение экологии для современного общества. Роль прямых и обратных связей в экологических системах. Законы Б.Коммонера.

### Тема 2. Биосфера Ресурсы биосферы. круговороты веществ в биосфере

Определение термина "биосфера" по Э.Зюссю и её недостаток. Понятие термина ? биосфера? в Учении о биосфере В.И.Вернадского. Компоненты биосферы: косное вещество, биокосное, живое вещество. Структура биосферы и её границы. Свойства и функции живого вещества. Функции биосферы. Закон ноосферы В.И.Вернадского. Закон гомогенизации биосферы. Современное состояние биосферы.

Ресурсы биосферы: растительные ресурсы, ресурсы животного мира, генетические ресурсы. Классификация природных ресурсов. Биогеохимический круговорот вещества. Формы удержания, перераспределения и накопления энергии. Круговорот азота, фосфора, воды, серы, диоксида углерода и их нарушение человеком. Закон глобального замыкания биогеохимического круговорота.

### Тема 3. Структура и динамика развития экосистем

Структура и основные понятия экосистем. Свойства экосистем и закономерности их функционирования. Сукцессии: определение, виды, причины. Сукцессионный ряд. Климаксформация и её особенности. Антропогенное воздействие на динамику развития экосистем. Деградации. Продуктивность экосистем. Энергия в экосистемах. Гомеостаз экосистем. Экологические пирамиды биомасс и энергии. Искусственные экосистемы, моделирование экосистем, популяционный анализ. Особо охраняемые территории

### Тема 4. Закономерности действия экологических факторов на живые организмы

Экологические факторы среды. Основные закономерности взаимодействия экологических факторов и живых организмов. Закон физиологических взаимодействий А. Тинемана - совокупность факторов воздействует сильнее всего на те фазы развития организма, которые имеют наименьшую экологическую валентность, минимальную способность к приспособлению. Закон единства ?ОРГАНИЗМ ? СРЕДА? ? жизнь развивается в результате постоянного обмена веществом и информацией на базе потока энергии в совокупном единстве среды и населяющих ее организмов. Закон независимости фундаментальных факторов В.Р.ВИЛЬЯМСА ? полное отсутствие в среде хотя бы одного из фундаментальных экологических факторов (свет, кислород, вода, температура, минеральные вещества) не может быть заменено другими факторами. Закон лимитирующего фактора. Закон толерантности. Адаптация организмов к изменению экологических факторов. Растения и Биоиндикация и биотестирование. Биотические связи. животные ? индикаторы состояния окружающей среды.

### Тема 5. Структура и динамика численности популяций

Популяция как генетическая единица вида. Сообщество: определение, виды (зооценоз, фитоценоз, микробоценоз), структура. Популяция: определение, структура. Динамика численности популяций. Кривые роста популяций. Статические и динамические показатели популяций. Механизмы регулирования численности в популяциях. Экологические стратегии. Экологическая ниша. Биотические связи.

### Тема 6. Элементы инженерной экологии. Природно-промышленные системы

Техногенное воздействие на окружающую природную среду. Организационные и правовые средства охраны окружающей среды. Экозащитная техника и технологии. Малоотходное и безотходное производство. Очистка сточных вод. Очистка газовых выбросов. Рекультивация почв. Методы снижения хозяйственного воздействия на биосферу.

### Тема 7. Экологические проблемы современности

Проблемы изменения климата. Разрушение озонового слоя. Урбанизация. Демографический взрыв. Влияние антропогенного фактора на атмосферу, гидросферу, литосферу. Виды альтернативной энергии. Основные признаки современного экологического кризиса. Загрязнение природной среды. Нехватка естественных ресурсов. Голод. Проблема некачественной пищи. Стихийная урбанизация. Рост народонаселения. Предлагаемые пути выхода из экологического кризиса. Проблемы изменения климата. Разрушение озонового слоя. Урбанизация. Демографический взрыв. Влияние антропогенного фактора на атмосферу, гидросферу, литосферу. Виды альтернативной энергии.

#### **Тема 8. Регламентация воздействия на биосферу**

Экологическая экспертиза, цель, задачи, виды. Экологический аудит: понятие, виды и порядок проведения. Экологическая сертификация. Экологический мониторинг: определение, виды, задачи. Санитарно-гигиенические нормативы и их назначение. Производственно-хозяйственные нормативы. Законодательные акты и нормативы по регламентации воздействия на биосферу.

#### **Тема 9. Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды. Концепция устойчивого развития**

Охрана окружающей среды ? международная задача.

Основные принципы международного сотрудничества в области охраны окружающей среды. Международные организации в области охраны окружающей среды. Международные правовые средства охраны атмосферы Земли, околоземного и космического пространства, природы Мирового океана, животного и растительного мира, окружающей среды от загрязнения радиоактивными отходами. Международно-правовая охрана атмосферы Земли, околоземного и космического пространства. Международно-правовая охрана Мирового океана. Международно-правовая охрана животного и растительного мира. Международно-правовая охрана окружающей среды от загрязнения радиоактивными отходами. Ключевые понятия устойчивого развития.

#### **Тема 10. Человечество и созданная им среда обитания**

Среда жизни человека. Потребности человека. Социальный обмен веществ. Антропогенный материальный баланс. Антропогенные воздействия на потоки энергии и круговороты веществ. Классификация антропогенных воздействий. Значение экологических факторов для среды обитания человека. Характеристика техносферной среды.

#### **Тема 11. Современный экологический кризис и осознание его обществом**

Понятия: экологический кризис, экологическая катастрофа. Основные признаки современного экологического кризиса. Загрязнение природной среды. Нехватка естественных ресурсов. Голод. Проблема некачественной пищи. Разрушительное вовлечение новых ресурсов. Стихийная урбанизация. Рост народонаселения. Предлагаемые пути выхода из экологического кризиса.

#### **Тема 12. Антропогенные воздействия на гидросферу. Водные ресурсы: рациональное использование и охрана**

Водные ресурсы планеты, их классификация.

Роль гидросферы для биосферы. Загрязнение гидросферы предприятиями химической, нефтехимической, машиностроительной, строительной отраслями. Технологии очистки сточных вод. Рациональное использование водных ресурсов. Охрана гидросферы. Санитарно-гигиенические нормативы для воды. Производственно-хозяйственные нормативы для сточных вод.

#### **Тема 13. Антропогенные воздействия на атмосферу и охрана атмосферного воздуха.**

Строение атмосферы. Роль атмосферы для биосферы. Роль озонового слоя. Загрязнение атмосферы предприятиями химической, нефтехимической, машиностроительной, строительной отраслями. Технологии очистки выбросов. Охрана атмосферы. Санитарно-гигиенические нормативы для атмосферы. Производственно-хозяйственные нормативы для выбросов.

#### **Тема 14. Антропогенные воздействия на литосферу, охрана и рекультивация почв.**

Экологическое значение литосферы. Антропогенное воздействие на почву, горные породы, недра. Антропогенное воздействие на биотические сообщества. Экологическая роль растений и животных. Особо охраняемые территории. Экстремальное воздействие на литосферу: техногенные экологические катастрофы и бедствия. Загрязнение литосферы отходами производства. Методы рекультивации почв.

#### **Тема 15. Урбоэкология. Экологические проблемы городов.**

Биосоциальная природа человека. Среда жизни и здоровье человека. Народонаселение. Проблемы демографического взрыва и урбанизации. Пути решения проблем народонаселения. Энергопотребление и функционирование городских (промышленных) экосистем. Проблемы охраны окружающей среды, связанные с ростом городов и промышленного производства. Охрана антропогенных ландшафтов.

#### **Тема 16. Медицинская экология**

Медицинская экология - это комплексная научная дисциплина, рассматривающая все аспекты воздействия окружающей среды на здоровье населения с центром внимания на средовых заболеваниях, анализирующая связи и зависимость общественного здоровья и его нарушений от факторов окружающей природной, социальной и техногенной среды. Объектом изучения экологической медицины являются экологически обусловленные и экологически зависимые заболевания.



Влияние состояния окружающей среды на здоровье людей. Экологический риск. Заболевания, связанные с загрязнением окружающей среды. Состояние здоровья детей и взрослого населения в России, республике Татарстан, г. Набережные Челны.

### Тема 17. Определение предотвращенного экологического ущерба

Общие положения. Определение предотвращенного экологического ущерба по основным направлениям природоохранной деятельности территориальных природоохранных органов. Определение величины предотвращенного экологического ущерба от антропогенного воздействия. Определение величины предотвращенного экологического ущерба окружающей природной среде от снижения загрязнения отходами производства и потребления.

### Тема 18. Сельскохозяйственная экология. Защита литосферы от антропогенного загрязнения

Сельское хозяйство как источник продовольственных ресурсов. Влияние сельскохозяйственной деятельности человека на экологическое равновесие в природе. Энергопотребление, функционирование и биопродуктивность агроэкосистем. Отношения организмов в агроэкосистемах. Ландшафтная организация агроэкосистем. Роль отдельных компонентов в агроэкосистемах. Экологические аспекты интенсификации земледелия.

## 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 4</b>			
	<b>Текущий контроль</b>		
1	Устный опрос	ОПК-4 , ОК-11	3. Структура и динамика развития экосистем 7. Экологические проблемы современности 8. Регламентация воздействия на биосферу
2	Тестирование	ОПК-4	1. Введение. Предмет и задачи экологии 2. Биосфера Ресурсы биосферы. Круговороты веществ в биосфере 4. Закономерности действия экологических факторов на живые организмы 5. Структура и динамика численности популяций 8. Регламентация воздействия на биосферу
3	Творческое задание	ОК-7 , ОПК-4 , ОК-11	9. Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды. Концепция устойчивого развития
	<b>Зачет</b>	ОК-11, ОК-7, ОПК-1, ОПК-4	
<b>Семестр 5</b>			
	<b>Текущий контроль</b>		

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
1	Устный опрос	ОК-11	10. Человечество и созданная им среда обитания 11. Современный экологический кризис и осознание его обществом 15. Урбоэкология. Экологические проблемы городов. 16. Медицинская экология 17. Определение предотвращенного экологического ущерба
2	Тестирование	ОПК-4 , ОК-7	12. Антропогенные воздействия на гидросферу. Водные ресурсы: рациональное использование и охрана 14. Антропогенные воздействия на литосферу, охрана и рекультивация почв.
3	Курсовая работа по дисциплине	ОПК-4 , ОК-7 , ОК-11	10. Человечество и созданная им среда обитания 11. Современный экологический кризис и осознание его обществом 12. Антропогенные воздействия на гидросферу. Водные ресурсы: рациональное использование и охрана 14. Антропогенные воздействия на литосферу, охрана и рекультивация почв. 15. Урбоэкология. Экологические проблемы городов.
4	Лабораторные работы	ОПК-4 , ОК-11	12. Антропогенные воздействия на гидросферу. Водные ресурсы: рациональное использование и охрана 14. Антропогенные воздействия на литосферу, охрана и рекультивация почв. 15. Урбоэкология. Экологические проблемы городов. 17. Определение предотвращенного экологического ущерба
	<b>Экзамен</b>	ОК-11, ОК-7, ОПК-1, ОПК-4	

## 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.	
Семестр 4					
Текущий контроль					
Устный опрос	В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продemonстрирован 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. Продemonстрирован 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
Тестирование	86% правильных ответов и более.	От 71% до 85 % правильных ответов.	От 56% до 70% правильных ответов.	55% правильных ответов и менее.	2



Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Творческое задание	Продемонстрирован высокий уровень знаний и умений, необходимых для выполнения задания. Работа полностью соответствует требованиям профессиональной деятельности. Отличная способность применять имеющиеся знания и умения для решения практических задач. Высокий уровень креативности, самостоятельности. Соответствие выбранных методов поставленным задачам.	Продемонстрирован средний уровень знаний и умений, необходимых для выполнения задания. Работа в основном соответствует требованиям профессиональной деятельности. Хорошая способность применять имеющиеся знания и умения для решения практических задач. Средний уровень креативности, самостоятельности. Выбранные методы в целом соответствуют поставленным задачам.	Продемонстрирован низкий уровень знаний и умений, необходимых для выполнения задания. Работа частично соответствует требованиям профессиональной деятельности. Удовлетворительная способность применять имеющиеся знания и умения для решения практических задач. Низкий уровень креативности, самостоятельности. Выбранные методы частично соответствуют поставленным задачам.	Продемонстрирован неудовлетворительный уровень знаний и умений, необходимых для выполнения задания. Работа не соответствует требованиям профессиональной деятельности. Неудовлетворительная способность применять имеющиеся знания и умения для решения практических задач. Недостаточный уровень креативности, самостоятельности. Выбранные методы не соответствуют поставленным задачам.	3
	Зачтено		Не зачтено		
Зачет	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.		
Семестр 5					
Текущий контроль					
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
Тестирование	86% правильных ответов и более.	От 71% до 85 % правильных ответов.	От 56% до 70% правильных ответов.	55% правильных ответов и менее.	2

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Курсовая работа по дисциплине	Продemonстрирован высокий уровень владения материалом по теме работы. Использoваны надлежащие источники в нужном количестве. Структура работы и применённые методы соответствуют поставленным задачам. Работа характеризуется оригинальностью, теоретической и/или практической ценностью. Оформление соответствует требованиям.	Продemonстрирован средний уровень владения материалом по теме работы. Использoваны надлежащие источники. Структура работы и применённые методы в целом соответствуют поставленным задачам. Работа в достаточной степени самостоятельна. Оформление в основном соответствует требованиям.	Продemonстрирован низкий уровень владения материалом по теме работы. Использoванные источники, методы и структура работы частично соответствуют её задачам. Уровень самостоятельности низкий. Оформление частично соответствует требованиям.	Продemonстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом по теме работы. Использoванные источники, методы и структура работы не соответствуют её задачам. Работа несамостоятельна. Оформление не соответствует требованиям.	3
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.	4

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
<b>Экзамен</b>	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.	Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	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 4

#### Текущий контроль

##### 1. Устный опрос

Темы 3, 7, 8

1. Экосистема: определение.
2. Структура экосистем.
3. Флуктуации.
4. Сукцессии: виды, причины.
5. Антропогенный фактор: определение, влияние на окружающую среду.
6. Экологический фактор: определение.
7. Классификация экологических факторов.
8. Влияние первичных физических факторов (свет, температура, влажность) на живые организмы.
9. Химический состав атмосферного воздуха и его роль для живых организмов.
10. Особенности антропогенного фактора.
11. Влияние на человека биотического фактора.
12. Популяция: определение.
13. Структура популяций.
14. Динамические и статистические показатели популяции.
15. Загрязняющее вещество ? определение.
16. Очистка сточных вод.
17. Экозащитная техника и технологии.
18. Организационные и правовые средства охраны окружающей среды.
19. Очистка газовых выбросов.
20. Пищевые цепи и их классификация.
21. Заболевания, связанные с загрязнением пищевых цепей.
22. Санитарно-гигиенические и производственно-хозяйственные нормативы. 23. Санитарно-гигиенические показатели для воды.

- 24.Производственно-хозяйственные нормативы для сточных вод.
- 25.Санитарно-гигиенические и производственно-хозяйственные нормативы.
- 26.Санитарно-гигиенические показатели для воды.
- 27.Производственно-хозяйственные нормативы для сточных вод.
- 28.Международные организации в области охраны окружающей среды.
- 29.Основные принципы международного сотрудничества в области охраны окружающей среды.
- 30. Международно-правовая охрана окружающей среды от загрязнения радиоактивными отходами.

## **2. Тестирование**

Темы 1, 2, 4, 5, 8

1. Термин экология был введен в научный обиход в 1866г.:

- 1. Ламарком Ж. Б.;
- 2. Геккелем Э.;
- 3. Вернадским В. И.;
- 4. Одумом Ю.

2. Система инженерно-технических мероприятий, направленных на сохранение качества среды в условиях растущего промышленного производства называется:

- 1. социальная экология;
- 2. инженерная графика;
- 3. экология человека;
- 4. инженерная экология.

3. Подход к преодолению глобального экологического кризиса, рассмотренный на конференции ООН по окружающей среде и устойчивому развитию в Рио-де-Жанейро в 1992г., называется:

- 1. концепция устойчивого развития;
- 2. принцип и правилами в отношении лесов;
- 3. конвенция по сохранению биоразнообразия;
- 4. договор по защите озонового слоя.

4. Биосфера как энергетическая система является:

- 1. закрытой;
- 2. открытой;
- 3. независимой;
- 4. аккумулирующей.

5. Если живое вещество биосферы будет однородным, биосфера быстро исчезнет вследствие:

- 1. выделения ядовитых отходов и отравления ими;
- 2. расселения и сокращения территории питания;
- 3. быстрого размножения и отравления собственными отходами;
- 4. быстрого исчезновения необходимых веществ и отравления собственными отходами.

6. К антропогенному фактору изменения естественного круговорота азота относят:

- 1. сброс сточных вод с ферм, сельскохозяйственных полей;
- 2. уничтожение растительного покрова суши;
- 3. производство энергии на атомных электростанциях;
- 4. выплавка стали на предприятиях черной металлургии.

7. Фактор, сдерживающий развитие организма из-за его недостатка или избытка по сравнению с потребностью это:

- 1. лимитирующий фактор;
- 2. абиотический фактор;
- 3. биотический фактор;
- 4. специфический фактор.

8. Способность организмов выносить отклонения экологических факторов от оптимальных для них уровней это:

- 1. валентность;
- 2. адаптация;
- 3. резистентность;
- 4. толерантность.

9. Совокупность особей одного вида, населяющих определенное пространство, внутри которого осуществляется та или иная степень обмена генетической информацией это:

- 1. биоценоз;
- 2. живое вещество;
- 3. популяция;
- 4. биотоп.

10. Состояние подвижно-стабильного равновесия экосистемы это:

- 1. гомеостаз;
- 2. сукцессия;

3. адаптация;
4. толерантность.
11. К неисчерпаемым природным ресурсам относится:
  1. фауна;
  2. энергия морских приливов и волн;
  3. плодородие почв;
  4. полезные ископаемые.
12. Главная экологическая функция животных заключается в:
  1. переносе заразных болезней;
  2. эстетическом предназначении;
  3. участии в биотическом круговороте веществ;
  4. разложении органических веществ и образовании гумуса.
13. Химические соединения, используемые человеком для борьбы с нежелательными видами, называются:
  1. пептидами;
  2. пестицидами;
  3. ангидридами;
  4. канцерогенами.
14. С экономической выгодой из морской воды могут добываться следующие элементы:
  1. цинк, медь, магний, бром;
  2. золото, серебро, уран, кальций;
  3. натрий, хлор, магний, бром;
  4. олово, никель, уран, кальций.

### 3. Творческое задание

Тема 9

Разработка проектов:

"Экологически безопасное предприятие"

"Экологически безопасный город"

"Новые технологии в защите атмосферы"

"Новые технологии в защите гидросферы"

"Новые технологии в защите литосферы"

### Зачет

Вопросы к зачету:

1. Предмет, задачи и основные разделы современной экологии
2. Экологические факторы и концепция лимитирующих факторов (законы минимума, толерантности, эмерджентности, конкурентного исключения и др.).
3. Законы ? афоризмы и основные принципы экологии. Правила экологии по Б.Коммонеру.
4. Понятие ?биосфера?, её границы и основные элементы. Учение В.И.Вернадского о биосфере.
5. Эмпирические обобщения и геохимические выводы В.И.Вернадского.
6. Понятие ?экосистема?, ее основные признаки. Эволюция экосистем и принцип сохранения упорядоченности.
7. Экологическая пирамида и трофические уровни в экосистемах.
8. Понятие ?ноосфера? и его специфика. Учение В.И.Вернадского о ноосфере.
9. Деградация природы. Коэволюция. Гипотеза Геи ? Земли.
10. Понятие и сущность глобалистики.
11. Доклады ?Римского клуба? и их значение в развитии глобалистики.
12. Классификация глобальных проблем человечества. Интегрирующая роль глобальных экологических проблем.
13. Глобальная демографическая проблема. Методика оценки уровня воздействия города на окружающую среду.
14. Глобальная экологическая безопасность и этапы формирования концепции устойчивого развития.
15. Концепция устойчивого развития и Повестка дня на 21 век.
16. Основы экологической безопасности и концепция устойчивого развития России.
17. Концепция потепления климата как научная основа создания Киотского протокола.
18. Международный экономический механизм обеспечения качества окружающей среды (организация торговли квотами и механизм чистого развития).
19. Киотский протокол. Обязательства сторон, механизмы гибкости и перспективы реализации.
20. Понятие ?здоровье? и ?окружающая среда?. Факторы окружающей среды и здоровье населения.
21. Физические факторы повышенной опасности. Меры по снижению их воздействия.
22. Химические факторы повышенной опасности. Основные токсичные вещества. Анализ методики ?доза ? отклик?.
23. Биологические факторы повышенной опасности.
24. Оценка риска и ее актуальность в современных условиях.
25. Коэффициенты предпочтения и управление риском.

26. Экологическая ситуация и ее влияние на здоровье населения Республики Татарстан.
27. Понятие и сущность природно ? ресурсного потенциала, его основные элементы.
28. Природные условия. Экономическая и внеэкономическая оценка природных условий.
29. Природные ресурсы. Классификация природных ресурсов.
30. Место и роль природно ? ресурсного потенциала в развитии и размещении производительных сил.
31. Основные принципы рационального природопользования.
32. Типы природопользования как этапы развития производительных сил.
33. Научно-технический прогресс и природопользование. Анализ современных подходов.
34. Особенности эколого-экономического развития России на современном этапе.
35. Международный опыт сохранения биоразнообразия.
36. Заслуга русских ученых в развитии природопользования и экологии.
40. Роль экологического образования в подготовке современных экономистов.
41. Экосистема: определение, ранги, структура.
42. В чем отличие и сходство между экосистемой и биогеоценозом?
43. Флуктуации и их причины.
45. Сукцессии: определение, виды, причины.
46. Популяция: определение, структура.
47. Статистические и динамические показатели популяции.
48. Санитарно-гигиенические нормативы.
48. Производственно-хозяйственные нормативы.
49. Экологический мониторинг
50. Экологическое нормирование, аудит, паспортизация.

## **Семестр 5**

### **Текущий контроль**

#### **1. Устный опрос**

Темы 10, 11, 15, 16, 17

1. Среда жизни человека.
2. Потребности человека.
3. Классификация антропогенных воздействий.
4. Виды антропогенного воздействия на окружающую среду.
5. Причины антропогенного воздействия на окружающую среду.
6. Предлагаемые пути выхода из экологического кризиса.
7. Прогноз и прогнозирование в природопользовании.
8. Санитарно-гигиенические нормативы для воды.
9. Производственно-хозяйственные нормативы для сточных вод.
10. Экологическое значение литосферы.
11. Загрязнение литосферы отходами производства.
12. Методы рекультивации почв.
13. Особо охраняемые территории.
14. Понятие "здоровье человека".
15. Влияние состояния окружающей среды на здоровье людей.
16. Заболевания, связанные с загрязнением окружающей среды.
17. Отличие природных экосистем от агроценозов.
18. Роль отдельных компонентов в агроэкосистемах.
19. Влияние сельского хозяйства на природную среду
20. Экологические нормативы.

#### **2. Тестирование**

Темы 12, 14

1. За время обитания в городах лиственные растения сумели приспособиться к повышенному загрязнению воздуха.
2. Покровные ткани листьев препятствуют поступлению газов в ткани листа.
3. Лиственные растения ежегодно осенью освобождаются от накопленных в листьях вредных веществ.
4. Лиственные растения накапливают вредные вещества в корнях, а затем выделяют их в почву.
5. Нет верного ответа.

Поверхностные стоки городов часто имеют повышенную кислотность. Загрязненные поверхностные стоки могут проникать в подпочвенные воды. К каким последствиям это может привести, если под городом располагаются меловые отложения и известняки?

1. Кислотные стоки нейтрализуются.
2. Мягкие известняки становятся тверже и пре-вращаются в мрамор.
3. В известняках образуются пустоты, представляющие угрозу для зданий и жизни людей.
4. Кислотные стоки адсорбируются и удерживаются известняками.



5. Взаимодействие кислотных стоков с известняками приводит к снижению температуры почвы.

Фотохимический смог образуется в солнечные дни над крупными городами в результате фотохимических реакций между:

1. Углекислым газом и азотом.
2. Оксидами азота и углеводородами выхлопных газов.
3. Кислородом и угарным газом.
4. Азотом воздуха и кислородом.
5. Кислородом и углекислым газом.

В городских экосистемах по сравнению с природными происходит:

1. Усложнение пищевых цепей.
2. Удлинение пищевых цепей.
3. Полное разрушение пищевых цепей.
4. Упрощение пищевых цепей.
5. Изменений не происходит.

Чтобы сделать города устойчивыми экологическими системами, в качестве одной из мер можно предложить:

1. Рассредоточить жилищное строительство.
2. Перейти только на автотранспорт для ускорения сообщения.
3. Стремиться к разумному сочетанию различных зон (жилой, рекреационной, промышленной и др.).
4. Развив сеть автострад, переселить все городское население в малоэтажные пригородные дома.
5. Ни одна из мер не поможет решению проблемы.

Существует прямая зависимость между плотностью населения и:

1. Уровнем социальной защищенности.
2. Возможностью возникновения эпидемий.
3. Уровнем жизни.
4. Продолжительностью жизни.
5. Уровнем водообеспечения.

Выберите наиболее полное определение понятия "питьевая вода".

1. Вода, которую люди пьют.
2. Вода, которая подвергнута кипячению.
3. Вода, пригодная для питья, приготовления пищи, соответствующая государственному стандарту (ГОСТу).
4. Вода, которая вытекает из водопроводного крана.
5. Химическое вещество, молекула которого состоит из 2-х атомов водорода и 1 атома кислорода.

Адаптация - это эволюционно возникшее приспособление организмов к изменяющимся условиям среды. Человек как биологический вид утратил многие адаптационные механизмы. Из перечисленных ниже выберите физиологический способ адаптации человека к повышению температуры окружающей среды.

### **3. Курсовая работа по дисциплине**

Темы 10, 11, 12, 14, 15

1. Снижение негативного воздействия на атмосферу на предприятии.
2. Снижение негативного воздействия на гидросферу на предприятии.
3. Экологические проблемы утилизации промышленных отходов и методы их решения.
4. Загрязнение атмосферы предприятием и инженерные методы защиты.
5. Загрязнение и инженерные методы защиты литосферы.
6. Экологические проблемы на предприятии и их инженерное решение.
7. Фитотоксичность иловых осадков.
8. Повышение очистки атмосферного воздуха от зерновой пыли.
9. Совершенствование методов очистки сточных вод.
10. Снижение негативного воздействия на окружающую среду смазочно-охлаждающих жидкостей.
11. Очистка поверхностных вод от нефтяного загрязнения с помощью адсорбентов растительного происхождения.
12. Совершенствование методов технологического контроля СОЖ с целью снижения их негативного воздействия на окружающую среду.
13. Очистка почв от нефтяного загрязнения с помощью адсорбентов растительного происхождения.
14. Снижение негативного воздействия на окружающую среду автозаправочных станций.
15. Повышение эффективности утилизации сельскохозяйственных отходов.
16. Защита строительных материалов от биоповреждения.
17. Защита полимерных материалов от поражения микромицетами.
19. Снижение загрязнения атмосферы предприятиями химической промышленности.
20. Снижение загрязнения атмосферы предприятиями машиностроительной промышленности.

### **4. Лабораторные работы**

Темы 12, 14, 15, 17

Лабораторная работа ♦1. Отбор проб воды на исследование .

Вопросы для проверки.

1. Требования к посуде, оборудованию для отбора проб воды из открытых водоёмов, подземных источников, водопроводных кранов.
2. Требования к точкам отбора проб воды.
3. Правила транспортировки отобранных проб.
4. Требования к консервации проб воды. 5.Правила оформления акта отбора проб.

Лабораторная работа ♦2. Органолептическая оценка воды. Определение вкуса, привкуса, запаха, прозрачности воды.

Вопросы для проверки.

1. Происхождение и классификация запахов.
2. Методика определения запаха.
- 3.Методика определения вкуса, привкуса.
- 4.Методика и оценка прозрачности воды.

Лабораторная работа ♦3.Экосистема открытых водоемов. Исследование сапробности водоёма.

Вопросы.

1. Экосистема: определение.
- 2.Структура экосистем.
- 3.Особенности водных экосистем.
4. Сапробность: определение.
5. Виды сапробности.
- 6.Тест-организмы ?показатели сапробности воды.

Лабораторная работа ♦ 4.Отбор проб воздуха на исследование. Методы и оборудование для отбора проб воздуха.

Вопросы для подготовки.

1. Роль атмосферы для биосферы.
- 2.Химический состав атмосферного воздуха.
- 3.Техносферное загрязнение атмосферы.
- 4.Влияние загрязнённой атмосферы на здоровье человека.

Лабораторная работа ♦5. Определение токсичности вытяжки из почвы по смертности тест-объектов.

Вопросы для подготовки.

- 1.Роль почвы для биосферы.
- 2.Техногенное загрязнение почвы.
- 3.Биоиндикация: определение, значение, тест-организмы.
4. Методы рекультивации почв.

Лабораторная работа ♦6. Определение токсичности сточных вод по смертности тест-объектов.

- 1.Сточные воды: определение, классификация.
- 2.Загрязнение окружающей среды сточными водами.

## Экзамен

Вопросы к экзамену:

1. Среда жизни человека и его потребности.
- 2.Характеристика техносферной среды.
- 3.Антропогенные воздействия на потоки энергии и круговороты веществ.
- 4.Классификация антропогенных воздействий.
- 5.Экологические кризисы и экологические революции.
6. Основные признаки современного экологического кризиса.
7. Загрязнение природной среды.
8. Проблемы урбанизации.
9. Предлагаемые пути выхода из экологического кризиса.
- 10.Прогноз и прогнозирование в природопользовании.
- 11.Моделирование природных процессов в решении экологических проблем.
- 12.Мониторинг окружающей природной среды.
13. Санитарно-гигиенические нормативы.
14. Производственно-хозяйственные нормативы.
- 15.Экологическая паспортизация.
16. Роль гидросферы для биосферы.
- 17.Загрязнение гидросферы предприятиями химической, нефтехимической, машиностроительной, строительной отраслями.

18. Технологии очистки сточных вод.
19. Рациональное использование водных ресурсов. Охрана гидросферы.
20. Влияние сельскохозяйственной деятельности человека на экологическое равновесие в природе.

#### 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 4</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	24
Тестирование	Тестирование проходит в письменной форме или с использованием компьютерных средств. Обучающийся получает определённое количество тестовых заданий. На выполнение выделяется фиксированное время в зависимости от количества заданий. Оценка выставляется в зависимости от процента правильно выполненных заданий.	2	21
Творческое задание	Обучающиеся выполняют задания, требующие создания уникальных объектов определённого типа. Тип объекта, его требуемые характеристики и методы его создания определяются потребностями профессиональной деятельности в соответствующей сфере либо целями тренировки определённых навыков и умений. Оцениваются креативность, владение теоретическим материалом по теме, владение практическими навыками.	3	5
<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
<b>Семестр 5</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
Тестирование	Тестирование проходит в письменной форме или с использованием компьютерных средств. Обучающийся получает определённое количество тестовых заданий. На выполнение выделяется фиксированное время в зависимости от количества заданий. Оценка выставляется в зависимости от процента правильно выполненных заданий.	2	10

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Курсовая работа по дисциплине	Курсовую работу по дисциплине обучающиеся пишут самостоятельно дома. Темы и требования к работе формулирует преподаватель. Выполненная работа сдаётся преподавателю в сброшюрованном виде. В работе предлагается собственное решение определённой теоретической или практической проблемы. Оцениваются проработка источников, применение исследовательских методов, проведение отдельных стадий исследования, формулировка выводов, соблюдение требований к структуре и оформлению работы, своевременность выполнения.	3	15
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.	4	15
Экзамен	Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. 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)

ЭБС ZNANIUM.COM - <http://znanium.com/>

ЭБС Консультант студента - [www.studentlibrary.ru/](http://www.studentlibrary.ru/)

ЭБС Университетская библиотека online" - <http://biblioclub.ru>.

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

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Лекции - один из важных элементов изучения дисциплины. В каждой лекции должны быть указаны тема, вопросы лекции. В конспекте лекции обязательно записывать определения, термины, рисунки, схемы. В ходе лекционных занятий вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Вид работ	Методические рекомендации
практические занятия	<p>Работа на практических занятиях предполагает активное участие в осуждении выдвинутых в рамках тем вопросов. Для подготовки к занятиям рекомендуется обращать внимание на проблемные вопросы, затрагиваемые преподавателем в лекции, и группировать информацию вокруг них. Желательно выделять в используемой литературе постановки вопросов, на которые разными авторами могут быть даны различные ответы. На основании постановки таких вопросов следует собирать аргументы в пользу различных вариантов решения поставленных проблем. В текстах авторов, таким образом, следует выделять следующие компоненты:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- постановка проблемы;</li> <li>- варианты решения;</li> <li>- аргументы в пользу тех или иных вариантов решения.</li> </ul> <p>На основе выделения этих элементов проще составлять собственную аргументированную позицию по рассматриваемому вопросу.</p> <p>При работе с терминами необходимо обращаться к словарям, в том числе доступным в Интернете, например на сайте <a href="http://dic.academic.ru">http://dic.academic.ru</a>.</p>
лабораторные работы	<p>При подготовке к лабораторным работам необходимо изучить теоретический материал работы (лекции, самостоятельная работа), законспектировать методику выполнения работы, соблюдать требования микробиологической безопасности при выполнении работ, полученные результаты оформить в виде таблицы. Сделать выводы. Ответить на контрольные вопросы.</p>
самостоятельная работа	<p>Цель самостоятельной работы более полное и глубокое освоение дисциплины, пополнение теоретических сведений, полученных в курсе лекций и на лабораторных занятиях; контроль приобретенных знаний, практических навыков и умений; понимание связи дисциплины ?Основы микробиологии и биотехнологии? с другими предметами для обобщения и расширения представлений о биосфере в целом. При выполнении самостоятельной работы необходимо использовать основную литературу по дисциплине, интернет-ресурсы, научные статьи</p>
устный опрос	<p>Подготовка к устному опросу проводится в ходе самостоятельной работы студентов и включает в себя повторение пройденного материала по вопросам предстоящего опроса. Помимо основного материала студент должен изучить дополнительную рекомендованную литературу и информацию по теме, в том числе с использованием Интернет-ресурсов. В среднем, подготовка к устному опросу по одному семинарскому занятию занимает от 2 до 3 часов в зависимости от сложности темы и особенностей организации студентом своей самостоятельной работы. Опрос предполагает устный Опрос предполагает устный 24 балла ? устные ответы на практических занятиях: ответы с презентациями, от-веты на вопросы, участие в дискуссии, решение задач и т. п. Начисляется до 2 баллов за 1 занятие.ответ студента на один основной и несколько дополнительных вопросов преподавателя. Ответ студента должен представлять собой развернутое, связанное, логически выстроенное сообщение. При выставлении оценки преподаватель учитывает правильность ответа по содержанию, его последовательность, самостоятельность суждений и выводов, умение связывать теоретические положения</p>
тестирование	<p>В тестовых заданиях в каждом вопросе из представленных вариантов ответа правильный только один. Если Вам кажется, что правильных ответов больше, выбирайте тот, который, на Ваш взгляд, наиболее правильный. При оценке знаний учитывается требование:7 баллов тестирование по теме 1при 100% правильных ответов. Если показатель правильных ответов ниже 55%, работа оценивается в 0 баллов.</p>
творческое задание	<p>Творческое задание выбирается индивидуально каждым студентом. При разработке проектов необходимо выявить актуальность темы. изучить литературные источники по выбранной теме. Творческое задание предусматривает новых, прогрессивных решений решений выбранной темы на основе полученных знаний студентов и его творческих способностей. Выполненные проекты оформляются в виде схем, таблиц, рисунков. Для защиты проекта составляется доклад на 5-7 мин.</p>



Вид работ	Методические рекомендации
зачет	<p>По дисциплине разработаны 50 вопросов для зачёта, которые выдаются студентам При подготовке к зачёту необходимо опираться прежде всего на лекции, а также на источники, которые разбирались на практических и лабораторных занятиях в течение семестра. Зачет нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Зачет проводится в устной или письменной форме по билетам/контрольным вопросам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий. В каждом билете на зачёт содержатся 3 вопроса и тематическая задача.</p>
курсовая работа по дисциплине	<p>Теоретическая часть курсовой работы выполняется по установленным темам с использованием практических материалов по месту работы студента. К каждой теме курсовой работы рекомендуется примерный перечень узловых вопросов, список необходимой литературы. Излагая вопросы темы, следует строго придерживаться плана. Работа не должна представлять пересказ отдельных глав учебника или учебного пособия. Необходимо изложить собственные соображения по существу излагаемых вопросов, внести свои предложения. Общие положения должны быть подкреплены и пояснены конкретными примерами. Излагаемый материал при необходимости следует проиллюстрировать таблицами, схемами, диаграммами и т.д. Необходимо изучить литературу, рекомендуемую для выполнения курсовой работы. Чтобы полнее раскрыть тему, студенту следует выявить дополнительные источники и материалы. При написании курсовой работы необходимо ознакомиться с публикациями по теме, опубликованными в журналах. Курсовая работа выполняется и оформляется в соответствии с "Методическими рекомендациями по выполнению и защите курсовых работ". Выполненная курсовая работа представляется на рецензирование в срок, установленный графиком учебного процесса, с последующей ее устной защитой (собеседование). Курсовая работа является самостоятельным творчеством студента, позволяющим судить о знаниях в области риторики. Наряду с этим, написание курсовой работы преследует и иные цели, в частности, осуществление контроля за самостоятельной работой студента, выполнение программы высшей школы, вместе с экзаменом, является одним из способов проверки подготовленности будущего специалиста. Студент, со своей стороны, при выполнении курсовой работы должен показать умение работать с различной литературой, давать анализ соответствующих источников, аргументировать сделанные в работы выводы и, главное ? раскрыть выбранную тему. По общему правилу написание курсовых работ начинается с выбора темы, по которой она будет написана. Желательно, чтобы тема была актуальной. С выбором темы неразрывно связаны подбор и изучение студентом литературы и самостоятельное составление плана работы. Прежде всего, необходимо изучить вопросы темы по хрестоматийным источникам (учебники, учебные пособия и пр.), где материал излагается в наиболее доступной форме, а затем переходить к более глубокому усвоению вопросов выбранной темы, используя рекомендованную и иную литературу. В процессе исследования литературных источников рекомендуется составлять конспект, делая выписки с учетом темы и методических указаний. После изучения литературы по риторике студент должен продумать план курсовой работы и содержание ответов на поставленные вопросы структуре курсовых работ, ее источникам, оформлению, критериям ее оценки, ссылкам на нормативные акты, литературные источники, последовательность расположения нормативных актов.. Структуру курсовых работ составляют: титульный лист, содержание, список сокращений, введение, литературный обзор, материалы и методы, результаты и их обсуждение, выводы, список литературы. При оформлении курсовой работы студент должен пользоваться установленным образцом. Ориентировочный объем курсовой работы может варьироваться, в зависимости от тематики, и составлять от 40 до 100 страниц машинописного текста. Вся литература должна располагаться в алфавитном порядке. С полным библиографическим описанием.</p>
экзамен	<p>По дисциплине разработаны 50 вопросов для экзамена, которые выдаются студентам При подготовке к экзамену необходимо опираться прежде всего на лекции, а также на источники, которые разбирались на практических и лабораторных занятиях в течение семестра. Зачет нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам/контрольным вопросам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий. В каждом экзаменационном билете содержатся 3 вопроса и тематическая задача..</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.

Компьютерный класс.

#### **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 20.03.01 "Техносферная безопасность" и профилю подготовки "Охрана природной среды и ресурсосбережение".

Приложение 2  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.Б.17 Экология

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

Направление подготовки: 20.03.01 - Техносферная безопасность

Профиль подготовки: Охрана природной среды и ресурсосбережение

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2017

**Основная литература:**

1. 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.
2. 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. - 603 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.
3. 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:**

1. Горелов А. А. Экология [Текст] : учебник для вузов / А. А. Горелов .? 3-е изд., стер . - Москва : Академия, 2009. ? 400 с. ? (Высшее профессиональное образование) . В пер . Словарь терминов : с. 389-393 . Библиогр.: с. 395-396. ISBN 978-5-7695-6610-3. - 30 экз.
2. Общая экология. Курс лекций [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.В. Маврищев. - 3-е изд., стер. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 299 с.: ил.; 60х90 1/16. - (Высшее образование:Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-004684-6. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=400685>
3. Экология [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.А. Разумов. - М.: НИЦ Инфра-М, 2012. - 296 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование:Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-005219-9. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=315994>
4. 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-', 2018. - 376 с. - ISBN 978-5-394-01752-0. - Режим доступа: <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: 20.03.01 - Техносферная безопасность

Профиль подготовки: Охрана природной среды и ресурсосбережение

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 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.

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.