

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Инженерный институт



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Д. А. Таюрский

« 01 » июня 2021 г.

*подписано электронно-цифровой подписью*

## Программа дисциплины

Экология

Направление подготовки: 16.03.01 - Техническая физика

Профиль подготовки: Техническая физика

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2021

## 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)
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) Иовлева О.В. (кафедра технической физики и энергетики, Инженерный институт), Olga.Beloded@kpfu.ru ; профессор, д.н. (профессор) Рогова Т.В. (кафедра общей экологии, отделение экологии), Tatiana.Rogova@kpfu.ru ; профессор, д.н. (доцент) Фардеева М.Б. (кафедра общей экологии, отделение экологии), orchis@inbox.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
УК-8	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

Научные основы общей экологии и природопользования

Должен уметь:

Решать простейшие экологические задачи, применять полученные знания в повседневной жизни

Должен владеть:

Иметь представление о взаимосвязи экологических, экономических и социальных проблем; обладать навыками рационального природопользования

Должен демонстрировать способность и готовность:

Решать простейшие экологические задачи, применять полученные знания в повседневной жизни

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

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.О.13 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 16.03.01 "Техническая физика (Техническая физика)" и относится к обязательным дисциплинам.

Осваивается на 4 курсе в 7 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 - 24 часа(ов), в том числе лекции - 24 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 48 часа(ов).

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

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 7 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	Се- местр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)						Само- стоя- тель- ная ра- бота
			Лекции, всего	Лекции в эл. форме	Практи- ческие занятия, всего	Практи- ческие занятия, в эл. форме	Лабора- торные работы, всего	Лабора- торные работы, в эл. форме	
1.	Тема 1. Биосфера и человек: структура биосферы, экосистемы, взаимоотношения организма и среды, экология и здоровье								

человека

7	4	2	0	0	0	0	4
---	---	---	---	---	---	---	---

N	Разделы дисциплины / модуля	Се- местр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)						Само- стоя- тель- ная ра- бота
			Лекции, всего	Лекции в эл. форме	Практи- ческие занятия, всего	Практи- ческие в эл. форме	Лабора- торные работы, всего	Лабора- торные в эл. форме	
2.	Тема 2. Глобальные проблемы окружающей среды, экологические принципы рационального использования природных ресурсов и охраны природы	7	4	2	0	0	0	0	8
3.	Тема 3. Устойчивое развитие, экологический след. Основы экологической этики и экономики природопользования	7	4	2	0	0	0	0	12
4.	Тема 4. Мониторинг окружающей среды, экозащитная техника и технологии	7	6	2	0	0	0	0	12
5.	Тема 5. Основы экологического права, профессиональная ответственность	7	2	2	0	0	0	0	10
6.	Тема 6. Международное сотрудничество в области окружающей среды	7	4	2	0	0	0	0	2
	Итого		24	12	0	0	0	0	48

#### 4.2 Содержание дисциплины (модуля)

##### Тема 1. Биосфера и человек: структура биосферы, экосистемы, взаимоотношения организма и среды, экология и здоровье человека

Биосфера и человек: структура биосферы, экосистемы, взаимоотношения организма и среды, экология и здоровье человека. Только на основе знаний экологии человека, его зависимости от окружающей среды, можно использовать или разрабатывать физические приборы и инженерные устройства способные оценить санитарное состояние (например, увеличение загрязняющих веществ) и пожарную опасность для обеспечения норм охраны труда на любом производстве, согласно ПК -13.

Начала экологии (первоначальное определение)

Первоначальное определение экологии, происхождение термина, зарождение экологической теории).

Расширение сферы экологии (?экономика природы?, современное определение экологии).

Макроэкология (определение, вытеснение из экологии человека, экология и энвайронменталистика, методы современной экологии).

Концепция биосферы (определение биосферы, роль живой природы на нашей планете).

Структура и функции биосферы (абиотическая и биотическая части биосферы, категории субстанций по В.И. Вернадскому, границы биосферы, почва как важнейший компонент биосферы).

Биогеохимические циклы в биосфере (источники энергии и вещества биосферы; определение и перечисление питательных веществ, макроэлементов и микроэлементов, суть биогеохимических круговоротов; фундаментальные процессы, от которых главным образом зависит жизнь на Земле).

Общая характеристика экологических систем (определение экологической системы, биотоп и биоценоз, биомы, биогеоценоз).

##### Тема 2. Глобальные проблемы окружающей среды, экологические принципы рационального использования природных ресурсов и охраны природы

Глобальные проблемы окружающей среды, экологические принципы рационального использования природных ресурсов и охраны природы. Процессы, происходящие в биосфере, характеризуются многообразием типов обратных связей между различными элементами и явлениями. Взаимосвязанные элементы реальной жизни крупных городов: это население, качество его жизни, промышленность и затраты на здоровье и снижение загрязняющих веществ на производстве и в городской среде, как правило, обычно мы не связываем их в общую кибернетическую систему, хотя системный подход (теория систем) говорит о тесной взаимосвязи и взаимозависимости всех элементов любой системы. Поэтому основными принципами рационального использования природных ресурсов и охраны природы является система деятельности, призванная обеспечить экономную эксплуатацию природных ресурсов и условий и наиболее эффективный режим их воспроизводства с учетом перспективных интересов развивающегося хозяйства, сохранения здоровья людей и сохранения естественных природных комплексов. Таким образом, рациональное природопользование - это высокоэффективное хозяйствование, не приводящее к резким изменениям природно-ресурсного потенциала, к которым социально-экономически не готово человечество, и не ведущее к глубоким переменам в окружающей человека природной среде, которое способствует разработки технологических процессов, не наносящих урон здоровью человека и окружающей среды. Например "зеленые технологии", как правило, способны снизить экологические риски ухудшения производственной санитарии и улучшить охрану труда человека, тем самым улучшить безопасность производства (ПК-13).

Подобные взаимосвязи можно рассмотреть на примере трофической структуры экологических систем (автотрофы и гетеротрофы, группы гетеротрофов).

Пищевые цепи и потоки энергии в экологических системах (трофический уровень, круговорот веществ в экосистеме).

Экологические пирамиды (пирамиды чисел, пирамиды биомасс, пирамиды энергии).

Развитие экосистем (экологические ниши, сукцессии, буферные свойства экологических систем, Закон об экологической экспертизе, виды и популяции).

Популяции и биоценозы (экологические характеристики популяций; количественные показатели, характеризующие популяцию; статические показатели, численность популяции, плотность, возрастная структура популяций, Половая структура популяции, динамические показатели, рождаемость, смертность особей в популяции, иммиграция и эмиграция, скорость роста популяций; условия стационарного состояния, численного роста популяции и снижения численности).

Гомеостатичность экологических систем (обеспечение стабильности экосистемы во времени и пространстве, определение гомеостаза, условия гомеостатичности).

### **Тема 3. Устойчивое развитие, экологический след. Основы экологической этики и экономики природопользования**

Экология и экономика (экономический механизм охраны окружающей среды).

Эколого-экономический учет природных ресурсов и загрязнителей (учет природных ресурсов, земельный кадастр, кадастры полезных ископаемых, водный кадастр, лесной кадастр, другие виды кадастров).

Эколого-экономический учет раскрывает систему оплаты штрафов за загрязнения окружающей среды, наносящей вред здоровью людей и окружающей среде. Который может быть нормально выполнен только при использовании техники безопасности, производственной санитарии и пожарной безопасности, как нормы охраны здоровья трудящихся, согласно ПК-13.

Лицензия, договор и лимиты на природопользование (лицензия, договор о комплексном природопользовании, лимиты на природопользование).

Общая характеристика экономических методов регулирования природопользования (перечень).

Плата за пользование природными ресурсами (функции платежей за пользование природными ресурсами, принципы платы за пользование природными ресурсами, система платежей за недра, платежи за право пользования недрами, отчисления на воспроизводство минерально-сырьевой базы, акцизный сбор по отдельным видам добываемого сырья, отчисления в фонд ценового регулирования Минфина России, сбор за выдачу лицензий за право пользования недрами, платежи за право пользования акваторией и участками морского дна, наиболее значимый платеж за недра, основные формы платы за землю, виды земельного налога, нормативная цена земли, контроль за правильностью расчетов земельного налога, платежи за пользование водными объектами, платежи за пользование лесным фондом, плата за пользование объектами животного мира, объём поступления от природно-ресурсных налогов и платежей в бюджеты и государственные внебюджетные фонды).

Платежи за загрязнение окружающей среды (основа исчисления этих платежей).

### **Тема 4. Мониторинг окружающей среды, экозащитная техника и технологии**

Принципиальные направления инженерной защиты окружающей среды, которую могут обеспечить технические работники - инженеры - экологизированные технологические процессы, безотходная и малоотходная технологии, комплекс мероприятий по сокращению до минимума количества вредных отходов и уменьшения их воздействия на окружающую

природную среду, оборотное водоснабжение, замкнутый цикл водопользования, показатели прогрессивности технологических схем водоснабжения, проблемы перевода промышленного и сельскохозяйственного производств на безотходную и безводную технологии и создания полностью экологизированных производств, биотехнологические процессы).

Защита геологической среды (инженерная защита объектов от опасных проявлений экзогенных геологических процессов), способствуют обеспечению правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и сохранению нормам охраны труда и окружающей среды.

Основные направления защиты вод (основные направления практической охраны вод, предотвращение образования загрязняющих веществ, группы сточных вод по происхождению, методы очистки сточных вод, очистка в естественных условиях, биологическая очистка, организационно-правовые и планировочные мероприятия, мероприятия по охране подземных вод).

Защита земельных ресурсов (борьба с эрозией и дефляцией, борьба с вторичным засолением, альтернативные методы и средства борьбы с вредителями сельскохозяйственных культур, способы утилизации и ликвидации твёрдых бытовых отходов (ТБО), мусорный газ, сжигание ТБО, комплексная переработка ТБО, предотвращение образования ТБО).

Методы защиты атмосферы от химических загрязнений (меры защиты воздушного бассейна от негативного антропогенного воздействия в виде загрязнения его вредными веществами, рассеяние химических соединений в атмосфере, очистка атмосферных выбросов от пыли, очистка газов от оксидов углерода, ПДК оксида СО, процесс метанирования, абсорбция медно-аммиачным раствором, очистка газов от диоксида серы, очистка отходящих газов от аммиака, очистка отходящих газов от галогенов и их соединений).

### **Тема 5. Основы экологического права, профессиональная ответственность**

На основе знаний экологического права разных направлений охраны природы определяются правила техники безопасности на производствах и производственная санитария на объектах земельной, лесной, водной промышленности с рациональным использованием. Источники экологического права (определение экологического права, перечень источников, конституционные основы, законы и кодексы, земельный кодекс Российской Федерации (РФ), водный кодекс РФ, лесной кодекс РФ, закон "Об охране атмосферного воздуха", закон РФ "О радиационной безопасности населения", закон РФ "О недрах", закон РФ "О животном мире", закон РФ "Об отходах производства и потребления", экологического кодекс РФ, указы и распоряжения Президента, нормативные акты природоохранных министерств и ведомств, нормативные решения местных административных органов).

Государственные органы охраны окружающей среды (категории государственных органов в области охраны окружающей среды, органы общей компетенции, органы категории специальной компетенции, комплексные органы, отраслевые органы, функциональные органы, Ростехнадзор).

Экологическая стандартизация и паспортизация (государственные стандарты (ГОСТ), генеральный стандарт для природоохранной деятельности, система стандартов в области охраны природы (ССООП), виды ССООП по направлениям действия, полное обозначение стандарта ССООП, экологическая паспортизация и её цели).

Правовая защита видового разнообразия (уровни охраны биоресурсов, популяционно-видовой уровень, охрана целых экосистем, заповедники, национальные парки, природные парки, заказники, памятники природы, дендрологические парки и ботанические сады).

Право на традиционное природопользование (определение традиционного природопользования, главный принцип выделения территорий традиционного природопользования, ограничительные факторы в выделении территорий, закрепление приоритетное право коренных малочисленных народов на традиционное природопользование в федеральных законах, выделение зон традиционного экстенсивного природопользования на особо охраняемых природных территориях).

Ответственность за экологические правонарушения (обзор Конституции Российской Федерации и основных законов и кодексов в области охраны природы).

Виды юридической ответственности за экологические правонарушения (правонарушения, формы юридической ответственности).

Дисциплинарная ответственность за экологические нарушения (условия наступления данной формы ответственности, эффективные и неэффективные виды дисциплинарной ответственности).

Гражданско-правовая ответственность (случаи и правила возмещения вреда и убытков, порядок возмещения вреда, прекращение права собственности).

Административная ответственность за экологические правонарушения (понятие административной ответственности).

Понятие и цели охраны земель (правовое значение охраны земель, цели охраны земель, сохранение почв и их плодородия, законодательство об охране земель).

Содержание охраны земель (требования в области охраны земель, рекультивация земель, консервация земель).

Охрана земель, подвергшихся радиоактивному загрязнению (правовые основы использования земель, подвергшихся радиоактивному загрязнению, требования к обращению с радиоактивными веществами, возмещение убытков, возникших в связи с радиоактивным загрязнением земель).

Правовое регулирование охраны лесов (границы земель лесного фонда, природоохранные нормы общего характера, обеспечение пожарной безопасности, защита лесов, охрана и защита лесов применительно к отдельным их категориям, общая экологическая обязанность по охране и защите лесов, законодательное регулирование использования древесины и иных заготовленных даров леса, лесохозяйственный регламент и проект освоения лесов, цели освоения лесов, невыполнение лесохозяйственного регламента и проекта освоения лесов, размещение заказов на выполнение работ по охране и защите лесов, сохранение редких и находящихся под угрозой исчезновения видов лесных растений).

Правовое регулирование охраны вод (водный объект, охрана вод).

## **Тема 6. Международное сотрудничество в области окружающей среды**

Международные объекты охраны окружающей среды (ООС) (подразделение объектов ООС, национальные объекты, международные объекты ООС, особая категория международных объектов природной среды, Космос, Мировой океан, Антарктида, атмосферный воздух). Все международные соглашения в области охраны окружающей среды способствуют использованию правил техники безопасности различных производств для сохранения технологического процесса в нормах ПДК, норм санитарии и охраны труда.

Основные принципы международного экологического сотрудничества (регулирование международного сотрудничества в области охраны окружающей среды, Стокгольмская конференция ООН по окружающей среде, Всемирная хартия природы, Конференция ООН по окружающей среде и развитию, Всемирный саммит по устойчивому развитию).

Роль международного сотрудничества России в решении экологических проблем (потребность в международном сотрудничестве в области обеспечения экологической безопасности, Государственные инициативы по международному сотрудничеству в области охраны окружающей среды, международные организации по охране природы, крупнейшая международная межправительственная организация, участие России в работе специализированных организаций ООН, международное агентство по атомной энергии, межправительственная океаническая комиссия, неправительственные организации, ?Гринпис?, международные конвенции и соглашения на многосторонней основе, Базельская конвенция о контроле за трансграничной перевозкой опасных отходов и их удалением, Венская конвенция об охране озонового слоя, международная конвенция по регулированию китобойного промысла, конвенция о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния, соглашение об охране белых медведей, конвенция по предупреждению загрязнения моря сбросами отходов и других материалов, международное сотрудничество со странами СНГ, двустороннее сотрудничество).

Основная причина экологического кризиса в аспекте отсутствия знаний о законах существования биосферы (антропоцентризм и его основные положения, экоцентризм и его характеристики, реализация грамотной политики в области экологического образования и просвещения, поведение и поступки экологически культурного человека).

## **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 науки и высшего образования Российской Федерации от 6 апреля 2021 года №245)

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)**

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

### 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)

Биоразнообразиие - <http://biodat.ru/index.htm>

Красные книги мира - <http://redbooks.narod.ru/>

Особо охраняемые природные территории РФ - <http://oopt.info/>

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

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Лекция представлена в виде презентации, дается название темы, цель, предмет и объект изучаемого вопроса. Раскрываются основные понятия и определения по теме лекции. Обсуждаются научные проблемы по теме лекции, а также теоретическое и практическое значение. При работе с терминами необходимо обращаться к словарям, в том числе доступным в Интернете.
самостоятельная работа	Подготовка рефератов по предлагаемым темам: Обучающиеся самостоятельно пишут работу на заданную тему и сдают преподавателю в письменном виде (объем реферата 5 страниц, шрифт Times New Roman, размер 14, интервал 1,5 строки). В работе производится обзор материала в определённой тематической области либо предлагается собственное решение определённой теоретической или практической проблемы. Оцениваются проработка источников, изложение материала, формулировка выводов, соблюдение требований к структуре и оформлению работы, своевременность выполнения. В случае публичной защиты реферата оцениваются также ораторские способности. Критерии оценки качества рефератов (.doc), выполненных обучающимся: Оценка 'отлично' - гармония формы и содержания, превосходный
зачет	Зачет представляет собой итоговую проверку полученных в ходе курса знаний. Подготовка обучаемого к зачету включает самостоятельную работу в течение семестра и непосредственную подготовку в дни предшествующие экзамену. Подготовку целесообразно начать с планирования и подбора литературы. Прежде всего следует внимательно перечитать учебную программу и примерные вопросы. Далее следует выделить наиболее непонятые и наименее знакомые пункты. Далее следует повторение всего программного материала. На эту работу необходимо выделить наибольшую часть времени. Следующей стадией является самоконтроль знания изученного материала, который заключается в устном освещении разных частей материала программы.

#### **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 16.03.01 "Техническая физика" и профилю подготовки "Техническая физика".

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

Направление подготовки: 16.03.01 - Техническая физика

Профиль подготовки: Техническая физика

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2021

**Основная литература:**

1. Ермаков, Л. Н. Экология: Учебное пособие / Л.Н. Ермаков, О.Н. Чернышова. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 360 с. (Высшее образование: Магистратура). ISBN 978-5-16-006248-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/368481> (дата обращения: 15.06.2019). - Режим доступа: по подписке
2. Гальперин, М.В. Общая экология : учебник / М.В. Гальперин. - 2-е изд. - Москва : ФОРУМ ; ИНФРА-М, 2015. - 336 с. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-062-7 (ФОРУМ) ; ISBN 978-5-16-010872-8 (ИНФРА-М, print) ; ISBN 978-5-16-102790-5 (ИНФРА-М, online). - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/502370> (дата обращения: 15.06.2019). - Режим доступа: по подписке

**Дополнительная литература:**

1. Волкова П.А. Основы общей экологии : учеб. пособие / П.А. Волкова. - Москва : ФОРУМ, 2012. - 128 с. - ISBN 978-5-91134-632-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/314363> (дата обращения: 15.06.2019). - Режим доступа: по подписке
2. Потапов, А. Д. Экология: Учебник / Потапов А.Д. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 528 с. (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-16-010409-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/487374> (дата обращения: 15.06.2019). - Режим доступа: по подписке

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

Направление подготовки: 16.03.01 - Техническая физика

Профиль подготовки: Техническая физика

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2021

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.