

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное учреждение  
высшего профессионального образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт физики



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Талорский Д.А.



\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

*подписано электронно-цифровой подписью*

### Программа дисциплины

Физические аспекты экологической безопасности технологии производства и использования наноматериалов Б1.Б.14

Направление подготовки: 28.03.01 - Нанотехнологии и микросистемная техника

Профиль подготовки: не предусмотрено

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Болтакова Н.В.

**Рецензент(ы):**

Шабалина С.А.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Болтакова Н. В.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_\_\_ от "\_\_\_\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Учебно-методическая комиссия Института физики:

Протокол заседания УМК No \_\_\_\_\_ от "\_\_\_\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Регистрационный No 651218

Казань  
2018

## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. Болтакова Н.В. кафедра ядерно-физического материаловедения Институт физики, Natalya.Boltakova@kpfu.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

Изучение физических аспектов возникновения проблем экологии в сфере использования и производства наноматериалов

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.Б.14 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 4 курсе, 8 семестр.

Является частью блока Б1.Б дисциплин подготовки студентов по направлению 28.03.01 "Нанотехнологии и микросистемная техника" наряду с физикой, математикой и химией. Изучение данной дисциплины базируется на вузовской подготовке студентов в сфере естественнонаучных, социально-экономических и технических знаний.

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-9 (общекультурные компетенции)	□ способность использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций
ПК-4 (профессиональные компетенции)	способность проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектов
ПК-7 (профессиональные компетенции)	готовность разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с требованиями стандартов, технических условий и других нормативных документов

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

Научные основы общей экологии и природопользования

2. должен уметь:

Решать простейшие экологические задачи, применять полученные знания в повседневной жизни

3. должен владеть:

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

4. должен демонстрировать способность и готовность:

Решать простейшие экологические задачи, применять полученные знания в повседневной жизни

### 4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) 72 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 8 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

#### 4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

##### Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Биосфера и человек	8	1	2	2	0	Деловая игра Контрольная работа Презентация
2.	Тема 2. Глобальные проблемы окружающей среды	8	2	2	2	0	Деловая игра Контрольная работа Презентация
3.	Тема 3. Экологические принципы рационального использования природных ресурсов и охраны природы	8	3-4	4	4	0	Деловая игра Контрольная работа Научный доклад
4.	Тема 4. Основы экономики природопользования	8	5	2	2	0	Научный доклад Контрольная работа Деловая игра
5.	Тема 5. Экозащитная техника и технологии	8	6-7	4	4	0	Контрольная работа Деловая игра Научный доклад
6.	Тема 6. Основы экологического права, профессиональная ответственность	8	8	2	2	0	Контрольная работа Деловая игра

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
7.	Тема 7. Международное сотрудничество в области окружающей среды	8	9	2	2	0	Контрольная работа Деловая игра
	Тема . Итоговая форма контроля	8		0	0	0	Зачет
	Итого			18	18	0	

## 4.2 Содержание дисциплины

### Тема 1. Биосфера и человек

#### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Начала экологии. Расширение сферы экологии. Макроэкология. Концепция биосферы. Структура и функции биосферы. Биогеохимические циклы в биосфере. Общая характеристика экологических систем.

#### **практическое занятие (2 часа(ов)):**

(Формирование ПК-4) Структура и функции биосферы. Общая характеристика экологических систем. Популяции и биоценозы. Гомеостатичность экологических систем. Влияние экологических факторов на человека. Эндоекология. Нормы экологических потребностей человека. Влияние природно-экологических факторов на здоровье человека. Влияние социально-экологических факторов на здоровье человека. Наследственность человека. Гигиена и здоровье человека.

### Тема 2. Глобальные проблемы окружающей среды

#### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Глобальные экологические проблемы современности. Рост численности населения Земли. Основные виды антропогенных воздействий на биосферу. Проблемы техногенного загрязнения. Загрязнение атмосферы. Усиление парникового эффекта.

#### **практическое занятие (2 часа(ов)):**

(Формирование ПК-4, ОК-9) Негативные последствия научно-технической революции. Источники техногенных загрязнений.

### Тема 3. Экологические принципы рационального использования природных ресурсов и охраны природы

#### **лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Ресурсоведение. Природные ресурсы. Природопользование. Типы природопользования. Охрана биосферы. Предельно допустимые концентрации химических загрязняющих веществ в компонентах биосферы. Охрана геологической среды. Охрана подземных и поверхностных вод. Понятие природоёмкости производства.

#### **практическое занятие (4 часа(ов)):**

(Формирование ПК-4, ПК-7) Добывающая промышленность. Энергетика. Черная и цветная металлургия. Машиностроительный комплекс. Химическая промышленность. Промышленность строительных материалов. Легкая и пищевая промышленность. Лесная и целлюлозно-бумажная промышленность. Военно-промышленный комплекс. Общие представления о мониторинге окружающей среды. Методы контроля содержания загрязняющих веществ в биосфере. Мониторинг биогеоценозов. Принципы и задачи почвенного мониторинга. Контролируемые показатели и методы почвенно-химического мониторинга. Принципы экологической ресурсологии.

### Тема 4. Основы экономики природопользования

#### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Экология и экономика. Эколого-экономический учет природных ресурсов и загрязнителей. Лицензия, договор и лимиты на природопользование.

**практическое занятие (2 часа(ов)):**

(Формирование ПК-4, ПК-7) Рост цивилизации за счет биосферы. XX век: экономический рост и утраты биосферы. Плата за пользование природными ресурсами. Платежи за загрязнение окружающей среды.

**Тема 5. Экозащитная техника и технологии**

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Принципиальные направления инженерной защиты окружающей среды. Защита геологической среды. Основные направления защиты вод. Защита земельных ресурсов. Методы защиты атмосферы от химических загрязнений. Экологической безопасности. Критерии экологической безопасности. Экологическая сбалансированность территориальных комплексов. Безопасность экосистемы.

**практическое занятие (4 часа(ов)):**

(Формирование ПК-4, ПК-7, ОК-9) Экологическая безопасность человека. Связь показателей здоровья с загрязненностью окружающей среды. Воздействие на организм тяжелых металлов, асбеста, нитратов и нитритов. Техногенные органические ксенобиотики. Радиационные поражения. Поражения, обусловленные физическим загрязнением. Понятие об экологическом риске. Оценки риска. Сопоставление рисков. Управление риском. Экологически приемлемый риск.

**Тема 6. Основы экологического права, профессиональная ответственность**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Источники экологического права. Государственные органы охраны окружающей среды. Экологическая стандартизация и паспортизация. Правовая защита видового разнообразия. Право на традиционное природопользование. Ответственность за экологические правонарушения. Виды юридической ответственности за экологические правонарушения. Дисциплинарная ответственность за экологические нарушения. Гражданско-правовая ответственность. Административная ответственность за экологические правонарушения.

**практическое занятие (2 часа(ов)):**

(Формирование ПК-4, ПК-7) Понятие и цели охраны земель. Содержание охраны земель. Охрана земель, подвергшихся радиоактивному загрязнению. Правовое регулирование охраны лесов. Правовое регулирование охраны вод. Правовые меры защиты атмосферного воздуха. Особенности мониторинга атмосферного воздуха. Предупреждение шумовых и радиационных загрязнений. Охрана озонового слоя Земли. Значение охраны окружающей среды для развития сельского хозяйства. Соблюдение экологических требований на различных стадиях осуществления сельскохозяйственной деятельности.

**Тема 7. Международное сотрудничество в области окружающей среды**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Международные объекты охраны окружающей среды. Основные принципы международного экологического сотрудничества. Роль международного сотрудничества России в решении экологических проблем.

**практическое занятие (2 часа(ов)):**

(Формирование ПК-4, ПК-7) Основная причина экологического кризиса в аспекте отсутствия знаний о законах существования биосферы

### 4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Биосфера и человек	8	1	подготовка к деловой игре	2	деловая игра
				подготовка к контрольной работе	2	контрольная работа
				подготовка к презентации	2	презентация
2.	Тема 2. Глобальные проблемы окружающей среды	8	2	подготовка к деловой игре	2	деловая игра
				подготовка к контрольной работе	2	контрольная работа
				подготовка к презентации	2	презентация
3.	Тема 3. Экологические принципы рационального использования природных ресурсов и охраны природы	8	3-4	подготовка к деловой игре	2	деловая игра
				подготовка к контрольной работе	2	контрольная работа
				подготовка к научному докладу	2	научный доклад
4.	Тема 4. Основы экономики природопользования	8	5	подготовка к деловой игре	2	деловая игра
				подготовка к контрольной работе	1	контрольная работа
				подготовка к научному докладу	2	научный доклад
5.	Тема 5. Экозащитная техника и технологии	8	6-7	подготовка к деловой игре	2	деловая игра
				подготовка к контрольной работе	2	контрольная работа
				подготовка к научному докладу	2	научный доклад
6.	Тема 6. Основы экологического права, профессиональная ответственность	8	8	подготовка к деловой игре	2	деловая игра
				подготовка к контрольной работе	2	контрольная работа
7.	Тема 7. Международное сотрудничество в области окружающей среды	8	9	подготовка к деловой игре	1	деловая игра
				подготовка к контрольной работе	2	контрольная работа
Итого					36	

## 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Каждая тема содержит в себе краткий теоретический блок. Эта часть материала обсуждается на лекционных занятиях и используется при выполнении самостоятельной работы. Также для выполнения заданий студент может воспользоваться рекомендованными преподавателем или найденными самостоятельно информационными источниками.

После каждого лекционного занятия обучающимся дается задание для самостоятельной работы по подготовке доклада, поиска материала для дискуссии или отработки своей роли в предстоящей игре. Задания для самостоятельной работы распределяются между конкретными исполнителями преподавателем курса, при этом могут учитываться пожелания студентов. Доклад по заданной проблеме должен содержать обзорную часть, определяющую масштаб проблемы (местная, региональная, государственная, материковая, глобальная); тип, объем, интенсивность загрязнения; возможные пути выхода из сложившейся ситуации и проч.

Домашние задания требуют глубокого изучения основной и дополнительной литературы, применения актуальной информации (в том числе статистической). Выполненное задание для самостоятельной работы является личным исследованием, результаты которого следует представить на семинарском занятии в форме доклада и презентации.

По согласованию с руководством Института организуется выездная экскурсия на "проблемные" предприятия и на предприятия, реализующие экологически безопасное производство.

## 6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

### Тема 1. Биосфера и человек

деловая игра , примерные вопросы:

Деловая игра на проверку усвоенных знаний по дисциплине (ПК-4, ПК-7, ОК-9). Учебная группа разбивается на две ролевые группы, одна из которых - контролирующий орган, остальные - предприятия, использующие нанотехнологии или производящие наноматериалы. Задача контролирующего органа - выявить негативное влияние предприятия на биосферу. Задача предприятий - показать, что негативное влияние сведено к минимуму, описав принятые меры по защите биосферы.

контрольная работа , примерные вопросы:

Контрольная работа на проверку усвоенных знаний по дисциплине (ПК-4, ПК-7, ОК-9). Индивидуальные задания. Всего 81 вариант. Каждая контрольная работа состоит из пяти вопросов, требующих развернутого ответа. Требования к работе: 1. Работа представляется в печатном виде на листах формата А4, шрифт Times New Roman 14, полуторный интервал; абзац 1,25; поля - все по 2 см. 2. Работа сдается в печатном виде (двусторонняя печать) либо, что предпочтительнее, высылается на электронный адрес преподавателя. Примерные вопросы заданий (полный перечень в Приложении 1): 1. Из каких частей состоит биосфера? 2. Что такое биогенез, ноогенез и ноосфера? 3. Кто является основателем учения о биосфере и ноосфере? 4. Как Вы понимаете идеи ноосферы? 5. Как можно претворить в жизнь идеи ноосферы? 6. Какие требования предъявляют специалисты к пестицидам нового поколения? 7. Расскажите об этапах эволюции человеческой цивилизации. 8. При каких условиях возможно претворение в жизнь концепции устойчивого развития? 9. Что подразумевает термин "экологический императив"? 10. Приведите примеры реального воплощения в жизнь принципов устойчивого развития?

презентация , примерные вопросы:

Презентация по тематике, раскрывающей влияние деятельности человека на биосферу. Презентации представляются и обсуждаются на трех практических занятиях на 1-3 неделях. Требования: 1. 6-14 слайдов, качественный доклад, уверенное знание представленной информации, не менее 5 ссылок на достоверные источники информации. 2. Обязательные пункты: источники проблемы, механизмы их негативного влияния на биосферу, какие функции биосферы нарушаются, прямое влияние на организмы или через взаимоотношения со средой их обитания, какие экосистемы под угрозой, превышение норм.

## **Тема 2. Глобальные проблемы окружающей среды**

деловая игра , примерные вопросы:

Деловая игра на проверку усвоенных знаний по дисциплине (ПК-4, ПК-7, ОК-9). Учебная группа разбивается на две ролевые группы, одна из которых - контролирующий орган, остальные - предприятия, использующие нанотехнологии или производящие наноматериалы. Задача контролирующего органа - выявить негативное влияние предприятия на биосферу, дающее свой вклад в глобальные экологические проблемы. Задача предприятий - показать, что негативное влияние сведено к минимуму, описав принятые меры по окружающей среде.

контрольная работа , примерные вопросы:

Контрольная работа на проверку усвоенных знаний по дисциплине (ПК-4, ПК-7, ОК-9). Индивидуальные задания. Всего 81 вариант. Каждая контрольная работа состоит из пяти вопросов, требующих развернутого ответа. Требования к работе: 1. Работа представляется в печатном виде на листах формата А4, шрифт Times New Roman 14, полуторный интервал; абзац 1,25; поля - все по 2 см. 2. Работа сдается в печатном виде (двусторонняя печать) либо, что предпочтительнее, высылается на электронный адрес преподавателя. Примерные вопросы заданий (полный перечень в Приложении 1): 1. Расскажите о темпах роста численности населения Земли. Какую опасность для биосферы представляет неуправляемый рост численности населения? 2. Схематически объясните сущность парникового эффекта. Какие положительные и отрицательные влияния оказывает парниковый эффект на климат Земли? 3. Что собой представляет озоновый слой? Какое значение он имеет для биосферы? 4. Какую роль играет озон в приземном слое атмосферы? 5. Что Вы знаете о хлорфторуглеродах? Почему они представляют опасность для озонового слоя? 6. Что является основным загрязнителем Мирового океана? 7. Почему в развивающихся странах уничтожают тропические леса? Как это можно предотвратить? 8. Что такое опустынивание земель? Назовите причины опустынивания и перечислите меры предотвращения. 9. Какие виды загрязнений пресных вод Вы знаете (по типу загрязнителей)? 10. Какие подходы можно использовать для определения стоимости природных ресурсов?

презентация , примерные вопросы:

Презентация по тематике "Глобальные проблемы окружающей среды" или "Региональные экологические проблемы". Презентации представляются и обсуждаются на трех практических занятиях на 1-3 неделях. Требования: 1. 6-14 слайдов, качественный доклад, уверенное знание представленной информации, не менее 5 ссылок на достоверные источники информации. 2. Обязательные пункты: источники проблемы, механизмы их негативного влияния на биосферу, какие функции биосферы нарушаются, прямое влияние на организмы или через взаимоотношения со средой их обитания, какие экосистемы под угрозой, превышение норм.

## **Тема 3. Экологические принципы рационального использования природных ресурсов и охраны природы**

деловая игра , примерные вопросы:

Деловая игра на проверку усвоенных знаний по дисциплине (ПК-4, ПК-7, ОК-9). Учебная группа разбивается на две ролевые группы, одна из которых - контролирующий орган, остальные - предприятия, использующие нанотехнологии или производящие наноматериалы. Задача контролирующего органа - выявить нерациональное использование природных ресурсов, наносящее вред природе. Задача предприятий - показать, что предприятие проводит мероприятия по охране природы, рационально использует природные ресурсы.

контрольная работа , примерные вопросы:

Контрольная работа на проверку усвоенных знаний по дисциплине (ПК-4, ПК-7, ОК-9).  
Индивидуальные задания. Всего 81 вариант. Каждая контрольная работа состоит из пяти вопросов, требующих развернутого ответа. Требования к работе: 1. Работа представляется в печатном виде на листах формата А4, шрифт Times New Roman 14, полуторный интервал; абзац 1,25; поля - все по 2 см. 2. Работа сдается в печатном виде (двусторонняя печать) либо, что предпочтительнее, высылается на электронный адрес преподавателя. Примерные вопросы заданий (полный перечень в Приложении 1): 1. Какие рудные полезные ископаемые Вам известны? 2. Какие страны наиболее богаты рудными ресурсами? 3. Какими экологическими аспектами обусловлено падение цен на мировом рынке на такие металлы, как свинец, кадмий начиная с 90-х гг. прошлого столетия? 4. Какое применение в современном мире нашли благородные металлы? 5. Какие вредные газы попадают в атмосферу при сжигании попутного газа с применением факельных установок? 6. Какие нерудные ресурсы Вы можете назвать? Где они используются? Какими нерудными ресурсами богата Россия? 7. В чем значение топливно-энергетических ресурсов в современном мире? 8. Соблюдается ли принцип устойчивого развития (согласно Конференции ООН, 1992г., Рио-де-Жанейро) на предприятиях нефтедобычи РТ? 9. Какое различие существует между попутными газами, газами нефтепереработки и природными газами? 10. Чем определяется качество природного газа?  
научный доклад , примерные вопросы:

Доклад по тематике "Экологические принципы рационального использования природных ресурсов в технологии наноматериалов". Доклады заслушиваются на протяжении трех практических занятий на 4-6 неделях. Требования: 1. 6-14 слайдов, качественный доклад, не менее 5 ссылок на достоверные источники информации. Работа не должна дублировать предыдущее задание. 2. Обязательные пункты: производство наноматериалов (НМ) - источник техногенных загрязнений; НМ в помощь для предотвращения и ликвидации экологических проблем; внедрение нанотехнологий в промышленность как путь рационального использования природных ресурсов.

#### **Тема 4. Основы экономики природопользования**

деловая игра , примерные вопросы:

Деловая игра на проверку усвоенных знаний по дисциплине (ПК-4, ПК-7, ОК-9). Учебная группа разбивается на две ролевые группы, одна из которых - контролирующий орган, остальные - предприятия, использующие нанотехнологии или производящие наноматериалы. Задача контролирующего органа - убедиться, что предприятие - потребитель ресурсов компенсирует ущерб, наносимый природной среде. Задача предприятий - показать, что предприятие в своей деятельности руководствуется принципами современной ресурсологии.  
контрольная работа , примерные вопросы:

Контрольная работа на проверку усвоенных знаний по дисциплине (ПК-4, ПК-7, ОК-9).  
Индивидуальные задания. Всего 81 вариант. Каждая контрольная работа состоит из пяти вопросов, требующих развернутого ответа. Требования к работе: 1. Работа представляется в печатном виде на листах формата А4, шрифт Times New Roman 14, полуторный интервал; абзац 1,25; поля - все по 2 см. 2. Работа сдается в печатном виде (двусторонняя печать) либо, что предпочтительнее, высылается на электронный адрес преподавателя. Примерные вопросы заданий (полный перечень в Приложении 1): 1. Какова роль и значение экологического нормирования? 2. Что представляют собою ПДК и другие экологические нормативы? 3. Объясните понятие ёмкость природной среды? или ?экологическая ёмкость территории?. 4. С помощью какого экологического норматива устанавливают пределы хозяйственной нагрузки на природные комплексы и ресурсы? 5. Охарактеризуйте существующие методы пылегазоочистки. 6. В чём суть оборотного водоснабжения? 7. Каким образом очищают сточные воды? Назовите метод, который является завершающим в системах очистки сточных вод. 8. Что такое зоны санитарной охраны (ЗСО)? 9. Как предотвращают истощение запасов пресных подземных вод? 10. Как защищают почвы от эрозии и заболачивания, загрязнения и вторичного засоления?

научный доклад , примерные вопросы:

Доклад по тематике "Основы экономики природопользования в технологии наноматериалов".

Доклады заслушиваются на протяжении трех практических занятий на 4-6 недель.

Требования: 1. 6-14 слайдов, качественный доклад, не менее 5 ссылок на достоверные источники информации. Работа не должна дублировать предыдущее задание. 2.

Обязательные пункты: производство наноматериалов (НМ) - источник техногенных загрязнений; НМ в помощь для предотвращения и ликвидации экологических проблем; внедрение нанотехнологий в промышленность как путь рационального использования природных ресурсов.

### **Тема 5. Экозащитная техника и технологии**

деловая игра , примерные вопросы:

Деловая игра на проверку усвоенных знаний по дисциплине (ПК-4, ПК-7, ОК-9). Учебная группа разбивается на две ролевые группы, одна из которых - контролирующий орган, остальные - предприятия, использующие нанотехнологии или производящие наноматериалы. Задача контролирующего органа - выявить ущерб, наносимый предприятием природной среде. Задача предприятий - показать, что предприятие использует экозащитную технику и технологии.

контрольная работа , примерные вопросы:

Контрольная работа на проверку усвоенных знаний по дисциплине (ПК-4, ПК-7, ОК-9). Индивидуальные задания. Всего 81 вариант. Каждая контрольная работа состоит из пяти вопросов, требующих развернутого ответа. Требования к работе: 1. Работа представляется в печатном виде на листах формата А4, шрифт Times New Roman 14, полуторный интервал; абзац 1,25; поля - все по 2 см. 2. Работа сдается в печатном виде (двусторонняя печать) либо, что предпочтительнее, высылается на электронный адрес преподавателя. Примерные вопросы заданий (полный перечень в Приложении 1): 1. Что Вы знаете об очагах беспестицидного земледелия? 2. Какие экологические принципы положены в основу рационального пользования недр? 3. Что такое рекультивация земель? 4. В чем заключается стратегическая линия защиты и рационального использования оползневых, селевых, закарстованных и других массивов горных пород? 5. Как сохраняют численность и популяционно-видовой состав растений? 6. При соблюдении каких принципов промысел и охота становятся активной формой охраны животных и способствует оздоровлению их популяций? 7. Что означает включение видов животных или растений в Красную книгу? 8. Охарактеризуйте основные источники загрязнения гидросферы? 9. Каковы последствия загрязнения водоёмов? 10. Какие меры направлены на защиту водных ресурсов от загрязнения и истощения? Какие мероприятия, направленные на охрану гидросферы, являются приоритетными?

научный доклад , примерные вопросы:

Доклад по тематике "Негативные и положительные аспекты технологии наноматериалов".

Доклады заслушиваются на протяжении трех практических занятий на 4-6 недель.

Требования: 1. 6-14 слайдов, качественный доклад, не менее 5 ссылок на достоверные источники информации. Работа не должна дублировать предыдущее задание. 2.

Обязательные пункты: производство наноматериалов (НМ) - источник техногенных загрязнений; НМ в помощь для предотвращения и ликвидации экологических проблем; внедрение нанотехнологий в промышленность как путь рационального использования природных ресурсов.

### **Тема 6. Основы экологического права, профессиональная ответственность**

деловая игра , примерные вопросы:

Деловая игра на проверку усвоенных знаний по дисциплине (ПК-4, ПК-7, ОК-9). Учебная группа разбивается на две ролевые группы, одна из которых - контролирующий орган, остальные - предприятия, использующие нанотехнологии или производящие наноматериалы. Задача контролирующего органа - выявить возможные нарушения предприятия в области экологического права. Задача предприятий - показать, что предприятие в своей деятельности руководствуется принципами профессиональной ответственности.

контрольная работа , примерные вопросы:

Контрольная работа на проверку усвоенных знаний по дисциплине (ПК-4, ПК-7, ОК-9).  
Индивидуальные задания. Всего 81 вариант. Каждая контрольная работа состоит из пяти вопросов, требующих развернутого ответа. Требования к работе: 1. Работа представляется в печатном виде на листах формата А4, шрифт Times New Roman 14, полуторный интервал; абзац 1,25; поля - все по 2 см. 2. Работа сдается в печатном виде (двусторонняя печать) либо, что предпочтительнее, высылается на электронный адрес преподавателя. Примерные вопросы заданий (полный перечень в Приложении 1): 1. Как защищают население и биотические сообщества от биологического загрязнения? 2. Что такое экологическое право? Перечислите основные его источники в нашей стране. 3. Каково основное содержание (по главам) нового Закона РФ ?Об охране окружающей среды? (2002)? 4. Какова структура государственных органов охраны окружающей среды в России? 5. Что такое экологический паспорт предприятия? 6. Какова эффективность государственной экологической экспертизы? 7. Что такое экологический риск? Какие регионы относят к зонам повышенного экологического риска? 8. Мониторинг окружающей среды, его основные ступени и блоки. 9. Что понимается под государственным экологическим контролем? 10. Каковы роль и значение общественного экологического движения?

### **Тема 7. Международное сотрудничество в области окружающей среды**

деловая игра , примерные вопросы:

Ролевая игра на проверку усвоенных знаний по дисциплине (ПК-4, ПК-7, ОК-9). Продолжается на протяжении трех практических занятий на 7-9 неделях. Учебная группа разбивается на две ролевые группы, одна из которых - контролирующий орган, остальные - предприятия, использующие нанотехнологии или производящие наноматериалы. Задача контролирующего органа - выяснить, какие типы и объемы загрязняющих веществ могут возникать на предприятии. Задача предприятий - доказать, что выбросы безвредны или предъявить наличие очищающих блоков.

контрольная работа , примерные вопросы:

Контрольная работа на проверку усвоенных знаний по дисциплине (ПК-4, ПК-7, ОК-9).  
Индивидуальные задания. Всего 81 вариант. Каждая контрольная работа состоит из пяти вопросов, требующих развернутого ответа. Требования к работе: 1. Работа представляется в печатном виде на листах формата А4, шрифт Times New Roman 14, полуторный интервал; абзац 1,25; поля - все по 2 см. 2. Работа сдается в печатном виде (двусторонняя печать) либо, что предпочтительнее, высылается на электронный адрес преподавателя. Примерные вопросы заданий (полный перечень в Приложении 1): 1. Чем характеризуется химическое загрязнение биосферы? 2. Какие вещества относятся к химическим загрязнителям природной среды? 3. Что Вы знаете о загрязнении природной среды химическим оружием? 4. Что такое микробиологическое загрязнение почвы и воды? 5. Что собой представляют электрохимические генераторы? Их использование в качестве нетрадиционных источников электроэнергии. 6. Приведите сравнительную оценку очистки газов от диоксида углерода раствором моноэтаноламина и карбонатов металлов. 7. Почему технология конверсии биомассы ?Хайдрокарб? является перспективной для очистки воздуха от диоксида углерода? 8. В каких случаях органические примеси газовых потоков обезвреживаются в факелах и печах? 9. Из каких частей состоит факельная установка для обезвреживания органических примесей газовых потоков? 10. Чем отличается термодинамическое сжигание органических примесей от термического?

### **Тема . Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к зачету:

Примерные вопросы на зачет (полный перечень приведен в Приложении 2):

1. Влияние экологических факторов на человека (биотические и абиотические факторы, внутренние и внешние особенности в зависимости от эколого-географических условий, схожесть географически удалённых народов, роль социальных условий, влияние на человеческие потребности, социальность).

2. Нормы экологических потребностей человека (свет, реакция фотосинтеза, освещённость земной поверхности, влажность атмосферного воздуха, влияние антропогенной деятельности на изменение влажности атмосферы, осадки, воздух, ветер, температура, вода питьевая, шум, движение, биологические факторы, техногенные факторы).
3. Усиление парникового эффекта (роль антропогенного фактора в потеплении климата, отрицательная сторона парникового эффекта; факторы, ослабляющие парниковый эффект).
4. Энергетика (область хозяйственной деятельности; взаимодействие тепловых электростанций (ТЭС) с окружающей средой, проблема утилизации твердых отходов ТЭС, наиболее приемлемый с экологической точки зрения вид ископаемого топлива, водопотребление ТЭС; гидроэнергетика; развитие и перспективы ядерной энергетики; "альтернативная" энергетика).
5. Принципы и задачи почвенного мониторинга (важнейшие глобальные и экологические функции почвы и почвенного покрова Земли, общие изменения многих почв, задачи агроэкологического мониторинга, буферность почв).
6. Общая характеристика экономических методов регулирования природопользования (перечень).
7. 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).
8. Поражения, обусловленные физическим загрязнением (вибрация, шум, электромагнитные поля).
9. Ответственность за экологические правонарушения (обзор Конституции Российской Федерации и основных законов и кодексов в области охраны природы).
10. 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).

### 7.1. Основная литература:

1. Коробкин, В.И. Экология: учебник для вузов [Текст] / В.И. Коробкин, Л.В. Передельский. - 12-е изд., перераб. и доп. - Ростов н/Д: Феникс, 2007. - 602 с. - (Высшее образование).
2. Рудский, В.В. Основы природопользования: учебное пособие для студентов вузов [Текст] / В.В. Рудский, В.И. Стурман. - М.: Аспект Пресс, 2007. - 271 с.
3. Экология и охрана окружающей среды при химическом загрязнении : учебное пособие для студентов, обучающихся по химическим, химико-технологическим и биологическим специальностям / Л. К. Садовникова, Д. С. Орлов, И. Н. Лозановская. - Изд. 4-е, стер. - Москва: Высш. шк., 2008. - 333, [1] с.: ил.; 22.- (Для высших учебных заведений, Охрана окружающей среды). - Библиогр.: с. 320-322. - ISBN 978-5-06-006047-8, 2000/
4. Зайцев, В.А. Промышленная экология [Электронный ресурс]: учеб. пособие. - Электрон. дан. - М.: Лаборатория знаний, 2015. - 385 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/66230>. - Загл. с экрана.

## 7.2. Дополнительная литература:

1. Болтакова, Н. В. Экология. Учебное пособие [Электронный ресурс] / Н. В. Болтакова. - Казань: КФУ, 2012. - 136 с. - Режим доступа: <http://kpfu.ru/physics/struktura/kafedry/kafedra-fiziki-tverdogo-tela/metodicheskie-posobiya>.
2. Годымчук, А.Ю. Экология наноматериалов [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А.Ю. Годымчук, Г.Г. Савельева, А.П. Зыкова. - Электрон. дан. - М.: Издательство 'Лаборатория знаний', 2015. - 275 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/66234>.

## 7.3. Интернет-ресурсы:

- Большая советская энциклопедия - <http://bse.sci-lib.com/>  
Википедия - <http://ru.wikipedia.org>  
Консультант-плюс - <http://www.consultant.ru/>  
Научно-информационный портал Всероссийского института научной и технической информации РАН. Интернет-энциклопедия по экологии - <http://science.viniti.ru>  
Сайт о химии XuMuK.ru - <http://www.xumuk.ru/encyklopedia>

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Физические аспекты экологической безопасности технологии производства и использования наноматериалов" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

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

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. 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, УМК, 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 профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань" , доступ к которой предоставлен студентам. 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.

Лекционные аудитории Института физики, оснащенные проекционным мультимедийным оборудованием (г. Казань, ул. Кремлевская, 16А)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 28.03.01 "Нанотехнологии и микросистемная техника" и профилю подготовки не предусмотрено .

Автор(ы):

Болтакова Н.В. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Шабалина С.А. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.