

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
**Димитровградский инженерно-технологический институт –**  
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образова-  
ния «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
**(ДИТИ НИЯУ МИФИ)**



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Экология»**

<b>Специальность</b>	<i>18.05.02 Химическая технология материалов современной энергетики</i>
<b>Квалификация выпускника</b>	<i>инженер</i>
<b>Специализация</b>	<i>Химическая технология материалов ядерного топливного цикла</i>
<b>Форма обучения</b>	<i>очная</i>
<b>Выпускающая кафедра</b>	<i>Кафедра радиохимии</i>
<b>Кафедра-разработчик рабочей программы</b>	<i>Кафедра ядерных реакторов и материалов</i>

Семестр	Трудоемкость час. (ЗЕТ)	Лекций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. работ, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет/кр)
А	108 (3)	18	36	-	54	зачет
<b>Итого</b>	<b>108 (3)</b>	<b>18</b>	<b>36</b>	<b>-</b>	<b>54</b>	<b>зачет</b>

Димитровград  
2021 г.

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями Федерального закона от 29.12.2012г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», Образовательного стандарта высшего образования, самостоятельно установленного НИЯУ МИФИ (далее – Образовательный стандарт (или ОС) НИЯУ МИФИ), по специальности 18.05.02. Химическая технология материалов современной энергетики), утвержденного Ученым советом университета (протокол № 18/03 от 31.05.2018 г., актуализировано Ученым советом университета (протокол № 21/11 от 27.07.2021 г.)), учебного плана ДИТИ НИЯУ МИФИ.

Составители рабочей программы

Доцент кафедры ядерных реакторов и материалов,

к.т.н.

(должность, ученое звание, степень)

  
(подпись)

О.И. Дружинская

(Ф.И.О.)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры ядерных реакторов и материалов, протокол № 9 от 08.04.2021

Зав. кафедрой-разработчика

«08» 04 2021г.

  
(подпись)

А.Н. Колесников

(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО:

И.о. зав. выпускающей кафедрой

«16» 04 2021г.

  
(подпись)

А.А. Лизин

(Ф.И.О.)

Руководитель ООП,

Лизин А.А., к.х.н.,

и.о. зав. кафедрой радиохимии

«16» 04 2021г.

  
(подпись)

А.А. Лизин

(Ф.И.О.)

## СОДЕРЖАНИЕ

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	4
2 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	4
3 ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ .....	7
4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	8
5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....	11
6 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ВХОДНОГО И ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ И ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ (АННОТАЦИЯ) .....	12
7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	17
8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	21
9 ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ.....	21

## 1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель** освоения дисциплины: формирование экологической культуры, понимания функционирования природных систем, ответственного отношения к природе, рационального природопользования и сохранения природы, необходимых для профессиональной деятельности совокупности компетенций, освоение и понимание законов формирования окружающей среды, места в этой среде человека и человечества.

**Задачи** освоения дисциплины:

- рассмотрение основных закономерностей функционирования биосферы, ее структуры, законов существования и развития экосистем, взаимоотношений организмов и среды;
- влияние экологической обстановки на качество жизни человека, понимание формирования и тенденций развития глобальных проблем окружающей среды;
- воспитание культурной, духовной личности безопасной для себя и окружающих в производственных и непроизводственных условиях;
- освоение экологических принципов рационального использования природных ресурсов и охраны природы, познание основ экономики природопользования;
- получение представлений об экологической безопасности, экозащитной технике и технологиях;
- приобретение знаний об основах экологического права и профессиональной ответственности, получение сведений о международном сотрудничестве и его роли в области охраны окружающей среды.

## 2 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения в соответствии с ОС НИЯУ МИФИ и ООП ВО по специальности.

**Универсальные компетенции и индикаторы их достижения:**

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Безопасность жизнедеятельности	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	З-УК-8 Знать: требования, предъявляемые к безопасности условий жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций и пути обеспечения комфортных условий труда на рабочем месте У-УК-8 Уметь: обеспечивать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций и комфортные условия труда на рабочем месте; выявлять и устранять проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте В-УК-8 Владеть: навыками предотвращения возникновения чрезвычайных ситуаций (природного и техногенного происхождения) на рабочем месте
Инклюзивная компетентность	УК-9. Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сфе-	З-УК-9 Знать: психофизические особенности развития детей с психическими и (или) физическими недостатками, закономерностей их обучения и воспитания, особенности применения базовых дефектологических знаний в социальной и профес-

	рах	<p>сиональной сферах</p> <p>У-УК-9 Уметь: планировать и осуществлять профессиональную деятельность на основе применения базовых дефектологических знаний с различным контингентом</p> <p>В-УК-9 Владеть: навыками взаимодействия в социальной и профессиональной сферах с лицами, имеющими различные психофизические особенности, психические и (или) физические недостатки, на основе применения базовых дефектологических знаний</p>
Естественно-научная	УКЕ-1 Способен использовать знания естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в поставленных задачах	<p>З-УКЕ-1 знать: основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</p> <p>У-УКЕ-1 уметь: использовать математические методы в технических приложениях, рассчитывать основные числовые характеристики случайных величин, решать основные задачи математической статистики; решать типовые расчетные задачи</p> <p>В-УКЕ-1 владеть: методами математического анализа и моделирования; методами решения задач анализа и расчета характеристик физических систем, основными приемами обработки экспериментальных данных, методами работы с прикладными программными продуктами</p>

## Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) / Обобщенные трудовые функции
Тип задачи профессиональной деятельности: технологический				
<p>Осуществление технологического процесса в соответствии с требованиями технологического регламента;</p> <p>Организация и осуществление входного контроля сырья и материалов, используемых в технологии материалов современной энергетики, изотопно-чистых веществ, их соединений;</p> <p>Обеспечение эффективного использования в технологическом процессе оборудования, сырья и вспомогательных материалов;</p> <p>Наладка и эксплуатация машин и аппаратов для осуществления технологических процессов;</p> <p>Освоение и ввод в эксплуатацию новых технологических процессов и оборудования;</p> <p>Проведение экологического и радиационного мониторинга;</p> <p>Обеспечение мероприятий по дезактивации технологического оборудования и производственных и прилегающих территорий;</p> <p>Обеспечение радиационной безопасности.</p>	<p>Цирконий, уран, плутоний и другие трансурановые элементы, радиоактивные элементы естественного происхождения и продукты, образовавшиеся в ядерных реакторах и при облучении мишеней на ускорителях – в виде руд, концентратов и вторичного сырья, а также процессы обращения с ними, выделения и аффинажа целевых продуктов;</p> <p>Рассеянные элементы: цезий, рубидий, таллий, галлий, индий, скандий, германий, а также редкие элементы: литий, бериллий, ванадий, титан, молибден, вольфрам, редкоземельные элементы и их соединения играющие важную роль в высокотехнологичных процессах современной энергетики и экономики;</p> <p>Природное и техногенное сырье, содержащее изотопы легких элементов, в том числе лития, бериллия, бора, углерода и их соединений – включая приведение их в состояние, требуемое для атомной промышленности;</p> <p>Специально созданные мишени для накопления целевых изотопов, а также попутное извлечение ценных изотопов в ходе технологических процессов;</p> <p>Технологические процессы извлечения, концентрирования и очистки указанных выше объектов, оборудование и системы контроля для их осуществления;</p> <p>Оборудование, приборы и методы обеспечения аналитического контроля проведения этих процессов в лабораторных и промышленных условиях;</p> <p>Технологические процессы обращения с ОЯТ и РАО, получения и выделения радиоизотопов;</p> <p>Методы обеспечения радиационной безопасности и реабилитации территорий, связанные с использованием ядерных объектов.</p>	<p>ПК-5 Способен принимать конкретное техническое решение с учетом охраны труда, радиационной безопасности и охраны окружающей среды</p>	<p>З-ПК-5 Знать: правовые, нормативно-технические и организационные основы безопасности жизнедеятельности, средства, методы повышения безопасности</p> <p>У-ПК-5 Уметь: принимать конкретное техническое решение с учетом охраны труда, радиационной безопасности и охраны окружающей среды</p> <p>В-ПК-5 Владеть: способностью анализировать и систематизировать информацию, и обрабатывать полученные данные с целью принятия конкретного технического решения с учетом охраны труда, радиационной безопасности и охраны окружающей среды</p>	<p>Профессиональный стандарт «24.075. Инженер-исследователь в области разделения изотопов»</p> <p>Обобщенная трудовая функция С.7. Управление экспериментальными работами и персоналом установок по разделению изотопов</p> <p>Профессиональный стандарт «24.078. Специалист-исследователь в области ядерно-энергетических технологий»</p> <p>Обобщенная трудовая функция В.7. Выработка направлений прикладных научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по совершенствованию ядерно-энергетических технологий и руководство деятельностью подчиненного персонала по их выполнению</p>

В результате изучения дисциплины студент специалитета должен:

*Знать:*

- Цель, задачи, предмет, методы и основные разделы экологии. Историю становления науки.
- Особенности взаимодействия живых организмов с окружающей средой. Законы функционирования популяций и экосистем. Формы биотических отношений. Роль живого вещества на планете.
- Особенности взаимодействия человека как биологического существа с природой. Популяционные характеристики человечества.
- Основные виды инженерно-экологических мероприятий. Основы экономики природопользования.
- Основы экологического права. Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды.

*Уметь:*

- Выделять основные принципы и законы функционирования экосистем. Определять условия сохранения устойчивости функционирования биогеоценозов.
- Выделять факторы воздействия человека на окружающую среду и определять соответствующие меры по уменьшению этого воздействия. Устанавливать допустимую меру изменения качества окружающей среды под влиянием хозяйственной и иной деятельности человека.
- На основе существующих нормативных документов оценивать уровень деградации экосистем и рассчитывать ущерб, нанесенный экосистемам в результате хозяйственной и иной деятельности человека.
- Уверенно ориентироваться в информационном потоке (использовать справочные данные и библиографию по той или иной проблеме).

*Владеть:*

- Уверенно владеть основными понятиями и закономерностями строения и функционирования экосистем, а также взаимодействия человека с окружающей средой.
- Грамотного использования основных понятий, описывающих взаимоотношения живых организмов с окружающей средой, а также последствия производственной деятельности человека.
- Иметь опыт работы с литературой и решения проблемных ситуаций, связанных с экологией, делать обобщающие выводы

### 3 ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Направления/цели воспитания	Задачи воспитания (код)	Воспитательный потенциал дисциплин
Экологическое воспитание	В9 – формирование бережного отношения к природе и окружающей среде	Использование воспитательного потенциала дисциплины для: - развития экологической культуры через учебные задания исследовательского характера, подготовку рефератов, докладов, презентаций, эссе, научно-образовательных проектов экологической направленности; - содействия развитию экологического мышления через изучение последствий влияния человека на окружающую среду
Профессиональное воспитание	В36 – формирование ответственности и аккуратности в работе с опасными веществами и при требованиях к нормам высокого класса	Использование воспитательного потенциала дисциплины для: - формирования навыков безусловного выполнения всех норм безопасности на рабочем месте, соблюдении мер предосторожности при выполнении исследовательских и производственных

	са чистоты В37 – формирование культуры радиационной безопасности при использовании источников ионизирующего и неионизирующего излучения	задач с опасными веществами, а также в помещениях с высоким классом чистоты посредством привлечения действующих специалистов к реализации учебных дисциплин и сопровождению проводимых у студентов практических работ в этих организациях. - формирования культуры радиационной безопасности, в том числе при получении практических навыков посредством тематического акцентирования в содержании дисциплин и учебных заданий, подготовки эссе, рефератов, дискуссий, а также в ходе практической работы с оборудованием
--	--	--

## 4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина Экология относится к вариативной части гуманитарного модуля учебного плана по специальности 18.05.02 Химическая технология материалов современной энергетики.

### 4.1 Объем дисциплины

Общая трудоемкость (объем) Экология составляет 3 зачетных единиц (ЗЕТ), 108 академических часов.

Таблица 4.1 – Объем дисциплины по видам учебных занятий

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад. часов)	Семестр
		А
<b>Контактная работа с преподавателем</b>		
в том числе:		
– аудиторная по видам учебных занятий	<b>54</b>	<b>54</b>
– лекции	18	18
– практические занятия	36	36
– лабораторные работы	0	0
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		
<b>в том числе:</b>	<b>54</b>	<b>54</b>
– проработка конспекта лекции	12	12
– подготовка к практическому занятию и ее последующая доработка	13	13
– выполнение самостоятельной и индивидуальной работы	13	13
– составления глоссария	4	4
– подготовка доклада	6	6
– реферат	6	6
<b>Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)</b>	зачет	зачет
<b>Итого по дисциплине</b>	108	108
<b>в том числе в форме практической подготовки</b>	7	7

Таблица 4.2 – Распределение учебной нагрузки по разделам дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, включая самостоятельную работу студентов, акад. часы								Формируемые индикаторы освоения компетенций
		Лекции	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные работы	в том числе в форме практической подготовки	Самостоятельная работа	в том числе в форме практической подготовки	Всего часов	
1	Основы общей экологии	6	12	2	0	0	26	0	44	З-УК-8 У-УК-8 В-УК-8 З-УК-9 У-УК-9 В-УК-9
2	Пути и методы сохранения современной биосферы	12	24	5	0	0	28	0	64	З-УКЕ-1 У-УКЕ-1 В-УКЕ-1 З-ПК-5 У-ПК-5 В-ПК-5
ИТОГО:		18	36	7	0	0	54	0	108	

#### 4.2 Содержание дисциплины

Таблица 4.3 – Лекционный курс

№ лекции	Номер раздела	Тема лекции	Трудоемкость, акад. часов	
			всего	в том числе с использованием интерактивных образовательных технологий (ИОТ)
1	1	История экологического знания. Биосфера как глобальная экологическая система	2	-
2		Организм и среда обитания (аутэкология). Экология сообществ (синэкология)	2	-
3		Экология популяций (демэкология). Экосистемная экология (биогеоценология)	2	-
4	2	Экология человечества. Экологические проблемы современного общества	2	-
5		Принципы рационального использования природных ресурсов и охраны природы	2	-
6		Антропогенное загрязнение биосферы. Экозащитная техника и технологии	2	-
7		Мониторинг окружающей среды	2	-
8		Нормативные и правовые основы охраны окружающей среды, профессиональная ответственность	2	-
9		Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды	2	-
Итого:			18	-

Таблица 4.4 – Практические занятия

№ занятия	Номер раздела	Наименование практического занятия	Трудоемкость, акад. часов	
			всего	в том числе в форме практической подготовки
1	1	Изучение характеристик экосистем. Биосфера, место и роль в ней человека	4	-
2	1	Экология популяций. Структура и динамика популяций	4	1
3	1	Проблема перенаселения Земли. Изучение демографических показателей	4	1
4	2	Природные ресурсы биосферы как лимитирующий фактор выживания человека	4	1
5	2	Качество окружающей природной среды и его показатели. Ограничение вредных воздействий на природную среду	4	-
6	2	Загрязнение атмосферы: нормирование и защитные мероприятия	4	1
7	2	Загрязнение гидросферы: нормирование и защитные мероприятия	4	1
8	2	Загрязнение литосферы: нормирование и защитные мероприятия	4	1
9	2	Платежи за негативное воздействие на окружающую среду	4	1
<b>Итого:</b>			<b>36</b>	<b>7</b>

Таблица 4.5 - Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Таблица 4.6 – Самостоятельная работа студента

Раздел дисциплины	№ п/п	Вид самостоятельной работы студента	Трудоемкость, часов
1	1.1	Проработка конспекта лекции	7
	1.2	Подготовка к практическому занятию и ее последующая доработка	7
	1.3	Выполнение самостоятельной и индивидуальной работы	7
	1.4	Составления глоссария	2
	1.5	Подготовка доклада	3
2	2.1	Проработка конспекта лекции	5
	2.2	Подготовка к практическому занятию и ее последующая доработка	6
	2.3	Выполнение самостоятельной и индивидуальной работы	6
	2.4	Составления глоссария	2
	2.5	Подготовка доклада	3
	2.6	Написание реферата	6
<b>ИТОГО:</b>			<b>54</b>

## 5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Образовательные технологии, используемые при реализации различных видов учебной работы и дающие наиболее эффективные результаты освоения дисциплины:

**1. ЛЕКЦИЯ, мастер-класс** (Лк, МК) – передача учебной информации от преподавателя к студентам, как правило с использованием компьютерных и технических средств, направленная в основном на приобретение студентами новых теоретических и фактических знаний. Наиболее распространенные виды (формы) организации учебного процесса для достижения определенных результатов обучения и компетенций:

### **Информационная лекция.**

**Проблемная лекция** – в отличие от информационной лекции, на которой сообщаются сведения, предназначенные для запоминания, на проблемной лекции знания вводятся как «неизвестное», которое необходимо «открыть». Проблемная лекция начинается с вопросов, с постановки проблемы, которую в ходе изложения материала необходимо решить. При этом выдвигаемая проблема требует не однотипного решения, готовой схемы которого нет. Данный тип лекции строится таким образом, что деятельность студента по ее усвоению приближается к поисковой, исследовательской. На подобных лекциях обязателен диалог преподавателя и студентов.

**Лекция-визуализация** – учит студента преобразовывать устную и письменную информацию в визуальную форму, выделяя при этом наиболее значимые и существенные элементы. На лекции используются схемы, рисунки, чертежи и т.п., к подготовке которых привлекаются обучающиеся. Проведение лекции сводится к связному развернутому комментированию преподавателем подготовленных наглядных пособий. При этом важна логика и ритм подачи учебного материала. Данный тип лекции хорошо использовать на введения студентов в новый раздел, тему, дисциплину.

**Лекция с разбором конкретной ситуации**, изложенной в устно или в виде короткого диафильма, видеозаписи и т.п.; студенты совместно анализируют и обсуждают представленный материал.

**2. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА** (СР) – изучение студентами теоретического материала, подготовка к лекциям, лабораторным работам, практическим и семинарским занятиям, оформление конспектов лекций, написание рефератов, отчетов, курсовых работ, проектов, работа в электронной образовательной среде и др. для приобретения *новых теоретических и фактических знаний, теоретических и практических умений*.

**3. КОНСУЛЬТАЦИЯ, тьюторство** (Конс., тьют.) – индивидуальное общение преподавателя со студентом, руководство его деятельностью с целью передачи опыта, углубления *теоретических и фактических знаний*, приобретенных студентом на лекциях, в результате самостоятельной работы, в процессе выполнения курсового проектирования и др.

**4. ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ** (Пр. зан.) – решение конкретных задач (математическое моделирование, расчеты и др.) на основании теоретических и фактических знаний, направленное в основном на приобретение *новых фактических знаний и теоретических умений*.

**5. СЕМИНАР, коллоквиум** (Сем., колл.) – систематизация теоретических и фактических знаний в определенном контексте (подготовка и презентация материала по определенной теме, обсуждение ее, формулирование выводов и заключения), направленная в основном на приобретение *новых фактических знаний и теоретических умений*.

### **Типы практических занятий, используемых при изучении дисциплины:**

**Кейс-метод.** Его название происходит от английского слова «кейс» – папка, чемодан, портфель (в то же время «кейс» можно перевести и как «случай, ситуация»). Процесс обучения с использованием кейс-метода представляет собой имитацию реального события, сочетающую в целом адекватное отражение реальной действительности, небольшие материальные и временные затраты и вариативность обучения. Учебный материал подается студентам виде проблем (кейсов), а знания приобретаются в результате активной и творческой работы: самостоятельного осуществле-

ния целеполагания, сбора необходимой информации, ее анализа с разных точек зрения, выдвижения гипотезы, выводов, заключения, самоконтроля процесса получения знаний и его результатов.

### **Основные виды образовательных технологий**

**Дистанционные образовательные технологии** – образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников.

Примерами применения дистанционных образовательных технологий являются занятия, на которых обучающийся не присутствует (скажем, по болезни), но выполняет задания и общается с преподавателем по электронной почте, или преподаватель консультирует обучающихся во внеурочное время через блог или сайт.

Виды дистанционного обучения: лекции (сетевые или видеозапись), виртуальные экскурсии, практические работы (семинары), проектная деятельность, телеконференции со специалистами, форумы, обсуждения, дискуссии, консультации индивидуальные или групповые, тестирование.

**Кейсовая-технология** основывается на использовании наборов (кейсов) текстовых, аудиовизуальных и мультимедийных учебно-методических материалов и их рассылке для самостоятельного изучения учащимся при организации регулярных консультаций у преподавателей.

Телевизионно-спутниковая технология основана на применении интерактивного телевидения: теле- и радиолекции, видеоконференции, виртуальные практические занятия и т.д.

Сетевые технологии используют телекоммуникационные сети для обеспечения учащихся учебнометодическим материалом и взаимодействия с различной степенью интерактивности между преподавателем и учащимся.

**Информационные технологии** – обучение в электронной образовательной среде с целью расширения доступа к образовательным ресурсам (теоретически к неограниченному объему и скорости доступа), увеличения контактного взаимодействия с преподавателем, построения индивидуальных траекторий подготовки и объективного контроля и мониторинга знаний студентов.

**Работа в команде** – совместная деятельность студентов в группе под руководством лидера, направленная на решение общей задачи путем творческого сложения результатов индивидуальной работы членов команды с делением полномочий и ответственности.

**Case-study** - анализ реальных проблемных ситуаций, имевших место в соответствующей области профессиональной деятельности, и поиск вариантов лучших решений.

**Игра** – ролевая имитация студентами реальной профессиональной деятельности с выполнением функций специалистов на различных рабочих местах.

**Проблемное обучение** – стимулирование студентов к самостоятельному приобретению знаний, необходимых для решения конкретной проблемы.

**Контекстное обучение** – мотивация студентов к усвоению знаний путем выявления связей между конкретным знанием и его применением. При этом знания, умения, навыки даются не как предмет для запоминания, а в качестве средства решения профессиональных задач.

**Обучение на основе опыта** – активизация познавательной деятельности студента за счет ассоциации и собственного опыта с предметом изучения.

**Индивидуальное обучение** – выстраивание студентом собственной образовательной траектории на основе формирования индивидуальной образовательной программы с учетом интересов студента.

**Междисциплинарное обучение** – использование знаний из разных областей, их группировка и концентрация в контексте решаемой задачи.

**Опережающая самостоятельная работа** – изучение студентами нового материала до его изучения в ходе аудиторных занятий.

## **6 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ВХОДНОГО И ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ И ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ (АННОТАЦИЯ)**

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о рейтинговой системе оценки знаний студентов ДИТИ НИЯУ МИФИ.

### **Входной контроль**

Входной контроль планируется в начале изучения учебной дисциплины (междисциплинарных курсов) в каждом семестре каждого учебного года с целью установления базового уровня знаний, умений и навыков студентов, необходимых для изучения данной учебной дисциплины (междисциплинарных курсов).

Входной контроль проводится на основе междисциплинарных связей, установленных преподавателями между дисциплинами (междисциплинарными курсами) одного цикла и (или) дисциплинами (междисциплинарными курсами) разных циклов. Оценочные средства могут быть в виде тестов, контрольных вопросов, задач и т.п., могут охватывать материал одной дисциплины или ее части.

*Примеры тестов:*

<b>1. Что такое экология?</b>	
Наука об отношениях живых организмов между собой	
Наука об отношениях людей между собой	
Наука о взаимоотношениях между живыми организмами и средой их обитания	*
Наука о взаимоотношениях общества с окружающей средой	
<b>2. Взаимосвязанная, единая функциональная совокупность живых организмов и среды их обитания</b>	
Экологическая система	*
Экологическая ниша	
Биотоп	
Геокомплекс	
Биоценоз	
<b>3. Для обозначения природных экосистем предложен термин</b>	
Биогеоценоз	*
Ландшафт	
Биота	
Геокомплекс	
<b>4. Кто ввел впервые термин «экология»?</b>	
Ламарк Ж. Б.	
Геккель Э.	*
Вернадский В. И.	
Аристотель	
Одум Ю.	
<b>5. Кто ввел понятие "Экосистема"?</b>	
Ч. Дарвин	
В.И. Вернадский	
А. Тенсли	*
Ж.Б. Ламарк	

**Текущий контроль** студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем (ями), ведущими практические занятия по дисциплине.

Используемые формы контроля и пример типового задания.

### **Реферат**

Рефераты используются как метод оценивания уровня сформированности у обучающихся компетенции УК-8, УК-9, УКЕ-1, ПК-5 в процессе освоения дисциплины.

*Примерный список тем рефератов:*

1. Экология как интегральная наука.
2. Экологическое несовершенство техногенного круговорота веществ.



7. Красная Книга
8. Девергенция в экологии
9. Заповедники
10. Богарное земледелие
11. Урбанизация
12. Мегалополисы

### **Индивидуальные и самостоятельные работы**

Индивидуальная работа – форма организации учебного процесса, обеспечивает реализацию творческих возможностей студента через индивидуально направленное развитие способностей, научно-исследовательскую работу и творческую деятельность.

#### **Индивидуальная работа №1**

Составить не менее одной карточки для каталога «Экология в лицах» по приведённому ниже образцу. Обязательные рубрики карточки: «Персона», «Краткая биография», «Научный вклад»; «Основные труды».

Карточка оформляется на листе бумаги (формат А4, шрифт Times New Roman 12, интервал одинарный, все поля 2 см). Сдается в бумажном и электронном варианте.

#### **Самостоятельная работа**

Проанализируйте законы живой природы, действующие в биосфере; определите их значимость в природе. Дайте характеристику нижеперечисленным законам. Проиллюстрируйте их. Заполните табл. по примеру.

1. Гипотеза краевого эффекта (Ю. Одум).
2. Закон единства организма и среды, закон максимума биогенной энергии (энтропии) (В.И. Вернадский-Э.С. Бауэр).
3. Закон конкурентного исключения (Г.Р. Гаузе).
4. Закон минимума Либиха, закон толерантности Шелфорда.
5. Закон пирамиды энергии (Элтон).
6. Закон развития экосистемы, закон сохранения жизни.
7. Закон увеличения размеров (роста) и веса (массы) организмов филогенетической ветви (В.И. Вернадский).
8. Закон физико-химического единства живого вещества.
9. Закон эмерджентности, биоэнергетический закон (Э. Геккель).
10. Законы Барри Коммонера.
11. Концепция биографической зональности Григорьева-Будыко.
12. Правило константы (число видов в биосфере, В.И. Вернадский).
13. Правило экологической пирамиды Р. Линдемана
14. Принцип Ле-Шателье, принцип необратимости эволюции.
15. Принцип минимального размера популяции, правило А. Уолеса.

### **Практические работы**

#### **ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №1**

##### **Изучение характеристик экосистем. Биосфера, место и роль в ней человека**

*Цель: познакомить студентов с основными понятиями экологии и структурой и характеристикой экосистем, биосферой, экологическими факторами и круговоротом веществ в биосфере.*

Задание 1. На какие группы условно подразделяются факторы окружающей среды? По какому признаку эти факторы объединены в группы?

Ниже приведен перечень экологических факторов, которые либо необходимы организму, либо отрицательно на него воздействующие:

- |   |  |
|---|--|
| 1 химический состав атмосферы                       | 11 отношение полов                         |
| 2 влияние бактерий на состав почвы                  | 12 сооружение свалок                       |
| 3 распашка почвы плугом                             | 13 морские волны                           |
| 4 влажность   | 14 изменение микроклимата под пологом леса |
| 5 уничтожение человеком вредных растений и животных | 15 возделывание культурных растений        |
| 6 животные – фитофаги, поедающие растения           | 16 радиационный режим                      |
| 7 химический состав морских и пресных вод           | 17 химический состав почвы                 |
| 8 температура                                       | 18 создание искусственных агроценозов      |
| 9 опыление растений насекомыми                      | 19 барометрическое давление                |
| 10 ветер  | 20 одомашнивание животных                  |

Заполните табл. 1.2, подобрав для каждого фактора пример.

Таблица 1.2

Фактор окружающей среды		
абиотический	биотический	антропогенный

Контрольные вопросы:

1. Что понимается под биосферой? Где проходят границы биосферы?
2. Основные закономерности развития и динамики биосферы.
3. Каковы важнейшие аспекты учения В. И. Вернадского о биосфере?
4. Как происходят большой и малый круговороты веществ в природе? Биологический и геологический круговороты.
5. Экология и деятельность человека. Дайте определение атмосферы, гидросферы, литосферы. Назовите основные экологические проблемы и направления охраны атмосферы, гидросферы, литосферы.
6. Что такое ноосфера и почему возникло это понятие?
7. Что называется экологической системой?
8. Каковы основные аспекты взаимоотношений организмов и среды?
9. Какие энергетические процессы происходят в экосистемах?
10. Перечислите общие закономерности действия факторов среды на организмы. Раскройте их сущность и значение.
11. Что понимается под экологическим фактором? Приведите классификации факторов.
12. Что отражается экологическими пирамидами численности? биомассы? продукции (энергии)?
13. Что такое цикличность экосистем, как и какими факторами она обусловлена?

### Промежуточный контроль

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета в пятом семестре. Зачетное занятие проводится в зачетную неделю по графику экзаменационной сессии.

Зачет является основной формой контроля и оценивания сформированности у обучающихся компетенций УК-8, УК-9, УКЕ-1 и ПК-5 по результатам освоения дисциплины «Экология».

Форма проведения занятия – защита реферата или в форме тестирования по билетам.

Результаты аттестации заносятся в экзаменационно-зачетную ведомость и зачетную книжку студента (при получении зачета).



2	Белов С.В.	Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (техносферная безопасность) в 2 ч. Часть 2: учебник для вузов	Москва	ЮРАЙТ	2020	<a href="https://urait.ru/viewer/bezopasnost-zhiznedevatelnosti-i-zaschita-okruzhavushev-sredy-tehnosfermava-bezopasnost-v-2-ch-chast-2-453160">https://urait.ru/viewer/bezopasnost-zhiznedevatelnosti-i-zaschita-okruzhavushev-sredy-tehnosfermava-bezopasnost-v-2-ch-chast-2-453160</a>
3	Дружинская О.И.	Экология [Электронный ресурс]: практикум	Дмитровград	ДИТИ НИЯУ МИФИ.	2021	Режим доступа: <a href="ftp://elib.diti-mephi.ru/2021/VO/Ekologiva/Ekologiva_praktikum.pdf">ftp://elib.diti-mephi.ru/2021/VO/Ekologiva/Ekologiva_praktikum.pdf</a>
4	Дружинская О.И.	Экология: методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов – 3-е изд., стереотип	Дмитровград	ДИТИ НИЯУ МИФИ	2020	20
5	Дружинская О.И.	Охрана окружающей среды: Методические указания к выполнению практических работ для студентов очной формы обучения (Часть 1)	Дмитровград	ДИТИ НИЯУ МИФИ	2019	20
6	Дружинская О.И.	Экология : методические рекомендации по выполнению практической работы. Часть 1	Дмитровград	ДИТИ НИЯУ МИФИ	2019	20
7	Дружинская О.И.	Экология : методические рекомендации по выполнению практических работ. Часть 2	Дмитровград	ДИТИ НИЯУ МИФИ	2019	20
8	Коробкин В.И., Передельский Л.В.	Экология: изд. 5-е доп. Переработ	Ростов/Дону	изд-во «Феникс»	2003	20
9	под ред. проф. В.В. Денисова	Экология: учеб пособие 2-е изд., исправленное и дополненное	Москва	ИКЦ «МарТ», Ростов-на-Дону	2004	8
<b>Дополнительная литература</b>						
1	Белов С.В.	Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (техносферная безопасность) в 2 ч. Часть 1 : учебник для вузов	Москва	ЮРАЙТ	2020	<a href="https://urait.ru/viewer/bezopasnost-zhiznedevatelnosti-i-zaschita-okruzhavushev-sredy-tehnosfermava-bezopasnost-v-2-ch-chast-1-453159#page/2">https://urait.ru/viewer/bezopasnost-zhiznedevatelnosti-i-zaschita-okruzhavushev-sredy-tehnosfermava-bezopasnost-v-2-ch-chast-1-453159#page/2</a>
2	Белов С.В.	Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (техносферная безопасность) в 2 ч. Часть 2 : учебник для вузов	Москва	ЮРАЙТ	2020	<a href="https://urait.ru/viewer/bezopasnost-zhiznedevatelnosti-i-zaschita-okruzhavushev-sredy-tehnosfermava-bezopasnost-v-2-ch-chast-2-453160">https://urait.ru/viewer/bezopasnost-zhiznedevatelnosti-i-zaschita-okruzhavushev-sredy-tehnosfermava-bezopasnost-v-2-ch-chast-2-453160</a>
3	Хотунцев Ю.Л.	Экология и экологическая безопасность: Учеб. пособие	Москва	Академия	2002	8

4	Гальперин М.В.	Экологические основы природопользования: учебник. 2-е изд., испр	Москва	ИД: «ФО-РУМ»	2009	10
---	----------------	--	--------	--------------	------	----

## 7.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень рекомендуемых Интернет сайтов:

Международный Социально-экологический Союз: [Сайт].- / Международный Социально-экологический Союз. – М., 2011. - URL: <http://www.seu.ru/members>. Содержатся ссылки на сайты российских общественных природоохранных организаций.

Центр охраны дикой природы: [Сайт] / Благотворительный фонд «Центр охраны дикой природы» (ЦОДП). – М., 2000-2011. - URL: <http://biodiversity.ru/links>. - Ссылки на сайты заповедников и национальных парков России, всемирные и европейские организации, экологическое законодательство.

Forest.ru. Все о российских лесах: [Сайт российских неправительственных организаций, занимающихся проблемами лесов]. М., 2011. - URL: <http://www.forest.ru/links-r.html>.

"Энергетика и безопасность". [Сайт]. – / Институт исследований энергетики и окружающей среды М., 2008. - URL : <http://www.ieer.org/ensec/russmain.html>.

Экология и жизнь: [Международный экологический портал] / Автономная некоммерческая организация «Журнал «Экология и жизнь»». – М., 2000-2009. - URL:<http://www.ecolife.ru/index.shtml>.

Экологическое законодательство: [Сайт]/«Эколайн» (г.Москва). – М., 2011. – URL:<http://www.ecoline.ru/mc/legis/index.html>. – Федеральные законы и Постановления Верховного Совета РФ, Указы Президента РФ, Постановления Правительства, Международные соглашения и другие документы.

Экологическое законодательство субъектов РФ: [Сайт] / Ленкомэкология. – Спб., 2011. – URL:<http://www.ecoline.ru/mc/legis/region/>. – Региональные законы, постановления и решения в сфере охраны окружающей среды.

Министерство природных ресурсов и экологии РФ <http://www.mnr.gov.ru/>

ЭКОинформ <http://www.ecoinform.ru/>

Greenpeace России <http://www.greenpeace.ru>

ООПТ России <http://oopt.info>

Красная Книга Российской Федерации <http://www.sevin.ru/redbook/>

Отход.ру Справочно-информационная систем <http://www.waste.ru/>

Экология производства. Научно-практический журнал <http://www.ecoindustry.ru/>

Федеральное агентство водных ресурсов <http://voda.mnr.gov.ru/>

Федеральное агентство лесного хозяйства <http://rosleshoz.gov.ru/>

Федеральное агентство по недропользованию <http://www.rosnedra.gov.ru/>

Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды <http://www.meteorf.ru/>

Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору <http://www.gosnadzor.ru/>

Природа России: национальный портал <http://www.priroda.ru/>

Неправительственный экологический фонд им. В.И. Вернадского <http://www.vernadsky.ru/>

НП «ЮНЕПКОМ». Российский Национальный комитет содействия Программе ООН по окружающей среде <http://www.unepcom.ru/>

Эколого-просветительский центр «Заповедники» <http://www.wildnet.ru/>

Экологическое образование и обучение <http://www.ecoedu.ru/>

Таблица 7.2 – Рекомендуемые электронно-библиотечные системы

№	Наименование ресурса	Тематика
1	Научная электронная библиотека <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	Экология, охрана окружающей среды,
2	Электронная библиотечная система издательства Лань,	

	<a href="http://www.e.lanbook.com">www.e.lanbook.com</a> .	радиоэкология, природопользование, мониторинг окружающей среды и др.
3	Фонд электронно-библиотечной системы образовательных и просветительских изданий Iqlib, <a href="http://www.Iqlib.ru">www.Iqlib.ru</a> .	
4	Образовательная платформа «Юрайт», <a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>	
5	Электронное периодическое издание «KnigaFund.Ru», <a href="http://www.knigafund.ru/books">http://www.knigafund.ru/books</a>	
6	Znanium.com <a href="https://znanium.com/">https://znanium.com/</a>	
7	Scopus <a href="https://www.scopus.com/">https://www.scopus.com/</a>	
8	Национальная электронная библиотека <a href="http://rusneb.ru/">http://rusneb.ru/</a>	
9	Russian Science Citation Index (RSCI) - Мультидисциплинарная база с большей представленностью изданий по наиболее актуальным для российской науки предметным областям <a href="http://clarivate.ru">clarivate.ru</a>	
10	Единое окно доступа к образовательным ресурсам // <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>	
11	Oxford University Press (полнотекстовая база данных журналов издательства Оксфордского университета) <a href="http://archive.neicon.ru/">http://archive.neicon.ru/</a>	
12	Экологическая электронная библиотека <a href="http://www.priroda.ru/lib">http://www.priroda.ru/lib</a>	
13	Библиотека факультета экологии Международного Независимого Эколого-Политологического Университета (МНЭПУ) <a href="http://www.eco-mnepu.narod.ru/bib.htm">http://www.eco-mnepu.narod.ru/bib.htm</a>	

### 7.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 7.3 – Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

№	Наименование
1	Windows 10 Pro
2	Microsoft Office
3	Браузеры: Internet Explorer 10, Internet Explorer 9, Internet Explorer 8, FireFox 10, Safari 5, Google Chrome 17
4	Антиплагиат.ВУЗ

Таблица 7.4 – Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование	Тематика	Электронный адрес
1	Гарант	правовая	<a href="https://www.garant.ru/">https://www.garant.ru/</a>

## 8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	<p><b>Учебная аудитория для проведения занятий № 10,</b>                      посадочных мест — 20; площадь 53,47 кв.м.;                      специализированная мебель:                      Учебная доска – 1 шт., стол студенческий – 14 шт., стол преподавательский – 2 шт., стол компьютерный – 4 шт., стулья – 32 шт., шкаф для одежды двухстворчатый – 1 шт.,                      Шкаф книжный – 1 шт., наглядные пособия – 6 шт.,                      Технические средства обучения:                      Цифровой микроскоп Intel play QX3– 1 шт.                      Компьютеры (монитор, системный блок, клавиатура, мышка) – 4 шт., проектор – 1 шт., экран – 1 шт., компьютерная техника: (колонки) -1 пара.                      программное обеспечение: ОС Windows 10, Microsoft Office 10., Дозиметр-радиометр МКС-01СА1М - 1 шт., зонд ручной для газоанализатора «СОЛЯРИС» универсальный – 1 шт.                      Индикатор радиоактивности РАДЕКС РД 1503 – 1 шт.                      Шумомер ВШВ-МЗ-003-МЗ – 1 шт.10</p>	433511, Ульяновская область, г. Димитровград, ул. Куйбышева, 294

## 9 ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);
- Положением об организации обучения студентов-инвалидов и студентов с ограниченными возможностями здоровья в НИЯУ МИФИ, утвержденным 29.08.2017г.;
- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

**Дополнения и изменения в рабочей программе  
дисциплины на 20\_\_/20\_\_ уч.г.**

Внесенные изменения на 20\_\_/20\_\_ учебный год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- 1) .....
- 2) .....

*или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений на данный учебный год*

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры

\_\_\_\_\_  
*(дата, номер протокола заседания кафедры, подпись зав. кафедрой).*

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий выпускающей кафедрой

\_\_\_\_\_  
наименование кафедры      личная подпись      расшифровка подписи      дата

Руководитель ООП,

ученая степень, должность

\_\_\_\_\_  
личная подпись      расшифровка подписи      дата