

**Северский технологический институт –**

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**(СТИ НИЯУ МИФИ)**

**Кафедра «Химии и технологии материалов современной энергетики»**

**ОДОБРЕНО**  
Ученым советом СТИ НИЯУ МИФИ  
протокол № 5 от 28.06.2023

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ЭКОЛОГИЯ**

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ

**14.03.02 Ядерные физика и технологии**

НАИМЕНОВАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

**Выход из эксплуатации ядерно- и радиационно- опасных объектов**

Форма обучения: очная

Семестр	Трудоемкость, ЗЕ	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практические занятия, час.	Лабораторные работы, час.	В форме практической подготовки / в интерактивной форме, час.	СРС, час.	Форма(ы) контроля (Э, З, ДифЗ, КР, КП)
4	3	108	16	16	0	0	76	Зач.
Итого	3	108	16	16	0	0	76	

## **Аннотация**

Рабочая программа дисциплины «Экология» составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта НИЯУ МИФИ и рабочим учебным планом по направлению подготовки (специальности) 14.03.02 «Ядерные физика и технологии», образовательной программы «Вывод из эксплуатации ядерно- и радиационно- опасных объектов».

В результате освоения дисциплины, у выпускника должны быть сформированы следующие результаты обучения (РО):

### **1) знать:**

- 3.1 факторы, определяющие устойчивость биосферы;
- 3.2 характеристики возрастания антропогенного воздействия на природу;
- 3.3 глобальные проблемы экологии и принципы рационального природопользования; методы снижения хозяйственного воздействия на биосферу;
- 3.4 способы достижения устойчивого развития;
- 3.5 организационные и правовые средства охраны окружающей среды.

### **2) уметь:**

У.1 осуществлять оценку антропогенного воздействия на окружающую среду с учетом специфики природно-климатических условий;

У.2 грамотно использовать нормативно-правовые акты при работе с экологической документацией.

### **3) владеть или быть в состоянии продемонстрировать:**

В.1 методами выбора рационального способа снижения воздействия на окружающую среду.

В.2 методами экономической оценки ущерба от деятельности предприятия;

## **1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Экология» являются:

формирование у студентов экологического мировоззрения и воспитание способности к оценке своей профессиональной деятельности с точки зрения охраны биосферы.

Основными задачами дисциплины являются:

обучение грамотному восприятию явлений, связанных с жизнью человека в окружающей его природной среде, формирование у специалиста современного представления о биосфере, о человеке как части природы, о единстве и ценности всего живого, о невозможности выживания человечества без сохранения биосферы и соблюдения экологических принципов использования природных ресурсов.

## **2 Место учебной дисциплины в структуре ООП ВО**

Дисциплина «Экология» (Б1.В.ДВ.2.2) - Профессиональный модуль образовательной программы.

### 3 Формируемые компетенции и планируемые результаты обучения

Универсальные и общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	<b>З-УК-2</b> Знать: виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность <b>У-УК-2</b> Уметь: проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения; анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности <b>В-УК-2</b> Владеть: методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта, навыками работы с нормативно-правовой документацией
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	<b>З-УК-8</b> Знать: требования, предъявляемые к безопасности условий жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций и пути обеспечения комфортных условий труда на рабочем месте <b>У-УК-8</b> 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 <b>В-УК-8</b> Владеть: навыками предотвращения возникновения чрезвычайных ситуаций (природного и техногенного происхождения) на рабочем месте

### 4 Воспитательный потенциал учебной дисциплины

Воспитательный потенциал дисциплины «Экология» отражен в Рабочей программе воспитания в Северском технологическом институте – филиале федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» (<http://www.ssti.ru/education.html>/Информация по образовательным программам).

### 5 Структура и содержание учебной дисциплины

#### 5.1 Основные разделы дисциплины, трудоемкость и виды учебной работы

Настоящая рабочая программа составлена для формы обучения «очная» по направлению 14.03.02 «Ядерные физика и технологии», образовательной программе «Вывод из эксплуатации ядерно- и радиационно- опасных объектов».

Общая трудоемкость дисциплины составляет в зачетных единицах – 3, 108 час., обучение по дисциплине проходит в семестре 4.

Дисциплина (модуль) содержит разделы:

– раздел 1 – «Проблемы взаимодействия общества и природы»

- раздел 2 – «Биоэкология»
- раздел 3 – «Принципы рационального природопользования»
- раздел 4 – «Экология человека»
- раздел 5 – «Современное состояние и охрана атмосферы, гидросферы, литосферы»
- раздел 6 – «Нормативные и правовые основы охраны окружающей среды»

Трудоемкость, формы и график контроля по разделам дисциплины представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Трудоемкость, формы и график контроля отдельных разделов дисциплины

№	Наименование раздела	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость, час				Аттестационные мероприятия		Макс. балл за раздел
		Лекции	Практ. занятия	Лабор. работы	Самост. работа	Текущий контроль (нед/форма)	Аттестация раздела (нед/форма)	
<b>4 семестр (18 недель)</b>								
1	Проблемы взаимодействия общества и природы	2	2		10		1/Т1	10
2	Биоэкология	3	4		15		3/Т2	10
3	Принципы рационального природопользования	2	2		10		4/Т3	10
4	Экология человека	2	2		10		5/Т4	10
5	Современное состояние и охрана атмосферы, гидросферы, литосферы	6	6		26		8/Т5	10
6	Нормативные и правовые основы охраны окружающей среды	1			5		8/Т6	10
	Зачет							40
<b>Итого за 4 семестр:</b>		16	16		76			100

В таблице 2 представлено соответствие содержания каждого раздела и результатов обучения, что позволяет оценить их вклад в достижение целей курса.

Таблица 2 – Соответствие содержания требуемым результатам обучения

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Номера разделов</b>	<b>Аттестационные мероприятия</b>
– Знать: виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность ( <b>З-УК-2</b> )	1, 2, 3, 4, 5, 6	Т1, Т2, Т3, Т4, Т5, Т6, Зачет (4 сем.)
– Уметь: проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения; анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности ( <b>У-УК-2</b> )	1, 2, 3, 4, 5, 6	Т1, Т2, Т3, Т4, Т5, Т6, Зачет (4 сем.)
– Владеть: методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта, навыками работы с нормативно-правовой документацией ( <b>В-УК-2</b> )	1, 2, 3, 4, 5, 6	Т1, Т2, Т3, Т4, Т5, Т6, Зачет (4 сем.)
– Знать: требования, предъявляемые к безопасности условий жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций и пути обеспечения комфортных условий труда на рабочем месте ( <b>З-УК-8</b> )	1, 2, 3, 4, 5, 6	Т1, Т2, Т3, Т4, Т5, Т6, Зачет (4 сем.)
– 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 ( <b>У-УК-8</b> )	1, 2, 3, 4, 5, 6	Т1, Т2, Т3, Т4, Т5, Т6, Зачет (4 сем.)
– Владеть: навыками предотвращения возникновения чрезвычайных ситуаций (природного и техногенного происхождения) на рабочем месте ( <b>В-УК-8</b> )	1, 2, 3, 4, 5, 6	Т1, Т2, Т3, Т4, Т5, Т6, Зачет (4 сем.)

## 5.2 Содержание лекционного курса дисциплины

Содержание лекционного курса дисциплины представлено в таблице 4.

Таблица 3 – Содержание и трудоемкость лекционного курса по разделам в целом по дисциплине

Содержание разделов / тематика разделов	Трудоемкость разделов/тем, ауд. час
<b>Раздел 1 Проблемы взаимодействия общества и природы</b>	
<b>1.1 Предмет, цель и содержание курса. История экологии в России. .</b> Этапы развития общества, оказавшие влияние на окружающую природную среду	2
<i>Итого по разделу 1:</i>	2

Содержание разделов / тематика разделов	Трудоемкость разделов/тем, ауд. час
<b>Раздел 2 Биоэкология</b>	
<b>2.1 Учение В.И. Вернадского о биосфере и средах жизни..</b> Биосфера, границы биосферы. Среда жизни в биосфере. Категории веществ в биосфере. Биогенный круговорот веществ и энергии. Жизнь как термодинамический процесс. Эволюция биосферы. Понятие о ноосфере, ноогенезе, автотрофности человечества.	3
<i>Итого по разделу 2:</i>	
	3
<b>Раздел 3 Принципы рационального природопользования</b>	
<b>3.1 Классификация природных ресурсов Земли.</b> Состояние исчерпаемых/возобновимых ресурсов. Рациональное использование невозобновимых ресурсов. Факторы, снижающие плодородие почв и вызывающие ее разрушение. Охрана почв от истощения, эрозия и загрязнения. Факторы, влияющие на исчезновение флоры и фауны. Охрана растительного и животного мира	2
<i>Итого по разделу 3:</i>	
	2
<b>Раздел 4 Экология человека</b>	
<b>4.1 Демографическая история человечества. .</b> Демографический взрыв. Суммарный коэффициент рождаемости. Общий коэффициент рождаемости и смертности. Демографические перспективы: катастрофа или стабилизация.	2
<i>Итого по разделу 4:</i>	
	2
<b>Раздел 5 Современное состояние и охрана атмосферы, гидросферы, литосферы</b>	
<b>5.1 Структура и состав атмосферы. .</b> Источники загрязнения. Последствия загрязнения атмосферы. Способы защиты атмосферы от промышленных загрязнений.	4
<b>5.2 Водные ресурсы. .</b> Основные потребители пресной воды. Основные причины потерь воды в сельском хозяйстве, промышленности и в быту. Загрязнение воды Экологические последствия загрязнения природных вод. Водопользование. Нормирование качества воды в водоемах. Предельно допустимые сбросы. Очистка сточных вод.	2
<i>Итого по разделу 5:</i>	
	6
<b>Раздел 6 Нормативные и правовые основы охраны окружающей среды</b>	
<b>6.1 Закон РФ об охране окружающей среды.</b> Правовая охрана отдельных видов природных ресурсов. Стандартизация и охрана окружающей среды. Организация государственного надзора и общественного контроля за состоянием окружающей среды. Ответственность должностных лиц за нарушение законодательства, норм и правил по охране окружающей среды. Понятие об экологическом мониторинге. Экологическая паспортизация предприятий. Экологическая экспертиза проектов. Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды. Стратегия устойчивого развития.	1
<i>Итого по разделу 6:</i>	
	1
<b>Всего по теоретическому разделу дисциплины:</b>	
	<b>16</b>

### 5.3 Содержание лабораторного практикума

Лабораторный практикум в соответствии с рабочим учебным планом не предусмотрен.

### 5.4 Тематика практических / семинарских занятий

Тематика практических / семинарских занятий и их трудоемкость представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Тематика и трудоемкость практических / семинарских занятий

Перечень практических / семинарских занятий по разделам и их содержание	Трудоемкость разделов/тем, ауд. час
<b>Раздел 1 Проблемы взаимодействия общества и природы</b>	
<b>1.1 Экологические кризисы в истории человечества.</b> Проблемы современного экологического кризиса и возможные пути его преодоления.	2
<i>Итого по разделу 1:</i>	2
<b>Раздел 2 Биоэкология</b>	
<b>2.1 Абиотические, биотические факторы.</b> Понятие об экологическом спектре. Закономерности действия экологических факторов. Закон минимума Либиха. Закон толерантности Шелфорда. Абиотические факторы наземной среды, водной среды, почвенного покрова. Взаимоотношения между живыми организмами: топические, трофические, генеративные, форезия, синойкия, комменсализм, мутуализм, интерференция. Адаптации организмов к действию экологических факторов: морфологические, физиологические, поведенческие. Жизненные стратегии.	2
<b>2.2 Экосистема, биоценоз, биотоп, биогеоценоз.</b> Экологическая ниша. Структура наземной и водной экосистем. Гомеостаз и сукцессия экосистем. Энергия в экосистемах. Круговорот веществ в биосфере. Действие человека на биогеохимические циклы. Трофические цепи и сети. Продуктивность экосистемы. Экологические пирамиды продуктивности. Популяция, ее структура и динамика. Закон управления в природной экосистеме. Помехи в экосистемах. Деятельность человека как источник помех. Законы экологии Коммонера.	2
<i>Итого по разделу 2:</i>	4
<b>Раздел 3 Принципы рационального природопользования</b>	
<b>3.1 Состояние исчерпаемых невозобновимых ресурсов.</b> Использование вод и шельфов Мирового океана, вторичных ресурсов. Охрана и использование недр.	2
<i>Итого по разделу 3:</i>	2
<b>Раздел 4 Экология человека</b>	
<b>4.1 Проблемы урбанизации.</b> Проблемы пищевых ресурсов. Пути снижения общего коэффициента рождаемости: экономическое развитие, планирование семьи, социально-экономические изменения. Пути достижения устойчивой продовольственной обеспеченности.	2
<i>Итого по разделу 4:</i>	2

Перечень практических / семинарских занятий по разделам и их содержание	Трудоемкость разделов/тем, ауд. час
<b>Раздел 5 Современное состояние и охрана атмосферы, гидросферы, литосферы</b>	
<b>5.1 Классификация твердых отходов .</b> Транспортировка твердых отходов. Полигоны для твердых отходов. Хранение и нейтрализация токсичных промышленных отходов. Переработка твердых отходов. Уничтожение твердых и токсичных отходов. Ресурсосберегающие технологии	2
<b>5.2 Использование различных видов энергии для нужд человеческого общества .</b> Влияние производства энергии на тепловых, атомных и гидроэлектростанциях на окружающую среду. Производство энергии с помощью нетрадиционных источников.	4
<i>Итого по разделу 5:</i>	
<b>Всего по практическим / семинарским занятиям дисциплины:</b>	<b>16</b>

### 5.5 Курсовое проектирование

Курсовая работа/проект в соответствии с рабочим учебным планом не предусмотрены.

## 6 Образовательные технологии

При проведении лекций используются следующие образовательные технологии: IT-методы.

При проведении практических занятий используются следующие образовательные технологии: Работа в команде, Игра, Обучение на основе опыта.

Для организации самостоятельной работы используются следующие образовательные технологии: IT-методы, Методы проблемного обучения, Опережающая самостоятельная работа.

## 7 Аннотация фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения:

Компетенция	Индикаторы освоения	Аттестационные мероприятия
УК-2	З-УК-2	T1, T2, T3, T4, T5, T6, Зачет (4 сем.)
УК-2	У-УК-2	T1, T2, T3, T4, T5, T6, Зачет (4 сем.)
УК-2	В-УК-2	T1, T2, T3, T4, T5, T6, Зачет (4 сем.)
УК-8	З-УК-8	T1, T2, T3, T4, T5, T6, Зачет (4 сем.)
УК-8	У-УК-8	T1, T2, T3, T4, T5, T6, Зачет (4 сем.)
УК-8	В-УК-8	T1, T2, T3, T4, T5, T6, Зачет (4 сем.)

**Шкалы оценки образовательных достижений.** Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего



**(60 баллов)** и промежуточного контроля **(40 баллов)**. Для допуска к промежуточному контролю по дисциплине студенту в течение календарного модуля необходимо набрать не менее 60% баллов при условии сдачи **всех** дисциплинарных разделов. Раздел считается сданным, если выполнены все виды контроля и набрано по ним не менее 60 % баллов от максимального по разделу.

В соответствии с учебным планом промежуточная аттестация в конце семестра осуществляется в форме Зачета.

#### Аттестация в 4 семестре:

Вид контроля	Наименование видов контроля	Максимальная положительная оценка в баллах	Минимальная положительная оценка в баллах
<b>Текущая аттестация</b>			
T1	Тестирование	10	6
T2	Тестирование	10	6
T3	Тестирование	10	6
T4	Тестирование	10	6
T5	Тестирование	10	6
T6	Тестирование	10	6
<b>Сумма:</b>		<b>60</b>	<b>36</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>			
Зачет		<b>40</b>	<b>24</b>
<b>Итого:</b>		<b>100</b>	<b>60</b>

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

Сумма баллов по дисциплине	100–90	89–85	84–75	74–70	69–65	64–60	ниже 60
Оценка (ECTS)	A	B	C	D		E	F
Оценка по 4-х бальной шкале	отлично (отл.)	хорошо (хор.)			удовлетворительно (удовл.)		неудовлетворительно (неуд.)
Зачет	Зачтено						Не зачтено

Оценка *«отлично»* выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.

Оценка *«хорошо»* выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.

Оценка *«удовлетворительно»* выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.

Оценка *«неудовлетворительно»* выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

#### Вопросы для Зачета (4 семестр):

- 1 Этапы развития общества, оказавшие влияние на состояние окружающей природной среды.
- 2 Экологические кризисы в истории человечества.
- 3 Взаимодействие промышленного предприятия с окружающей средой.

- 4 Современные экологические проблемы.
- 5 Экология. Предмет и задачи дисциплины.
- 6 История экологии в России.
- 7 Биосфера. Границы биосферы.
- 8 Учение В.И. Вернадского о биосфере и средах жизни.
- 9 Категории веществ в биосфере.
- 10 Категории "живого вещества".
- 11 Среда жизни в биосфере. Обитатели сред жизни.
- 12 Первое и второе начала термодинамики.
- 13 Жизнь как термодинамический процесс.
- 14 Этапы эволюции биосферы.
- 15 Ноосфера. Закон ноосферы Вернадского.
- 16 Понятие об автотрофности человечества.
- 17 Экологический фактор. Категории экологических факторов.
- 18 Понятие об экологическом спектре.
- 19 Фундаментальные закономерности действия экологических факторов.
- 20 Закон минимума Либиха.
- 21 Закон толерантности Шелфорда.
- 22 Абиотические факторы наземной среды.
- 23 Абиотические факторы водной среды.
- 24 Абиотические факторы почвенного покрова.
- 25 Биотические факторы. Прямое и косвенное действие.
- 26 Типы взаимоотношений между организмами.
- 27 Адаптация организмов к действию экологических факторов.
- 28 Экосистемы. Составные части экосистем. Биогеоценоз.
- 29 Структура наземной и водной экосистем.
- 30 Гомеостаз экосистемы. Механизмы обеспечения гомеостаза.
- 31 Сукцессия экосистем. Экологическое нарушение.
- 32 Принципы функционирования экосистем.
- 33 Круговорот азота.
- 34 Круговорот кислорода.
- 35 Круговорот углерода.
- 36 Круговорот воды.
- 37 Геологический и биотический круговороты.
- 38 Энергия в экосистеме.
- 39 Трофическая цепь и сеть.
- 40 Продуктивность экосистемы.
- 41 Экологические пирамиды. Правило 10 %.
- 42 Биологическое усиление.
- 43 Практическое значение экологических пирамид.
- 44 Понятие об экологической нише.
- 45 Популяция. Структура популяций.
- 46 Характеристики популяций.
- 47 Динамика популяций.
- 48 Регулирование численности популяций.
- 49 Популяционное равновесие в системе "хищник - жертва". Закон управления в природной экосистеме.
- 50 Законы Коммонера.
- 51 Закон внутреннего динамического равновесия.
- 52 Принцип Ле-Шателье – Брауна.
- 53 Закон развития системы за счет окружающей среды.
- 54 Закон снижения энергетической эффективности природопользования.

- 55 Причины диспропорций в численности населения развитых и развивающихся стран.
- 56 Пути решения демографических проблем.
- 57 Суть модели "демографического перехода".
- 58 Социально-экономические изменения как пути снижения общего коэффициента рождаемости.
- 59 Классификация природных ресурсов Земли.
- 60 Состояние исчерпаемых возобновимых ресурсов.
- 61 Факторы, влияющие на исчезновение видов растений и животных.
- 62 Охрана растительного и животного мира.
- 63 Причины разрушения почв и снижения их плодородия.
- 64 Охрана почв.
- 65 Состояние исчерпаемых невозобновимых ресурсов.
- 66 Пути решения проблем сырьевых ресурсов.
- 67 Влияние теплоэнергетики на окружающую среду.
- 68 Влияние гидроэнергетики на окружающую среду.
- 69 Нетрадиционные методы получения энергии. Достоинства и недостатки.
- 70 Источники загрязнения атмосферы.
- 71 Последствия загрязнения атмосферы.
- 72 Нормирование атмосферных загрязнений.
- 73 Мероприятия по уменьшению загрязнений атмосферы.
- 74 Уменьшение загрязнений внутренней производственной среды
- 75 Очистка технологических и вентиляционных выбросов от пыли.
- 76 Очистка технологических и вентиляционных выбросов от газообразных примесей.
- 77 Уменьшение загрязнений от автотранспорта.
- 78 Уменьшение загрязнений от теплоустановок.
- 79 Рассеивание вредных веществ.
- 80 Источники и потребители пресной воды.
- 81 Причины потерь пресной воды.
- 82 Источники загрязнения водоемов. Последствия загрязнения гидросферы.
- 83 Категории сточных вод. Состав сточных вод.
- 84 Нормирование качества воды в водоемах.
- 85 Методы очистки сточных вод.
- 86 Механическая очистка сточных вод.
- 87 Физико-химическая очистка сточных вод.
- 88 Биологическая очистка сточных вод.
- 89 Классификация отходов.
- 90 Утилизация и обезвреживание отходов.
- 91 Экологический мониторинг.
- 92 Экологическая экспертиза.
- 93 Экологическая паспортизация предприятий.
- 94 Источники радиационного загрязнения окружающей среды.
- 95 Радон как радиационный фактор окружающей среды.
- 96 Проблемы радиоактивных отходов.
- 97 Виды ионизирующих излучений. Защита от воздействия.
- 98 Нормирование ионизирующих излучений.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины**

### **8.1 Основная литература**

Л1.1 Кузнецов Л. М. Экология: Учебник и практикум для вузов / Кузнецов Л. М., Николаев А. С. - Москва: Юрайт, 2021 - 280 с

Л1.2 Павлова Е. И. Общая экология: Учебник и практикум Для прикладного бакалавриата / Павлова Е. И., Новиков В. К. - Москва: Юрайт, 2017 - 190 с

### **8.2 Дополнительная литература**

Л2.1 Григорьев А.И. Экология человека: учебник / Григорьев А.И. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2008 - 240 с.

Л2.2 Хван Т. А. Экология. Основы рационального природопользования: Учебник Для прикладного бакалавриата / Хван Т. А. - Москва: Юрайт, 2017 - 253 с

Л2.3 Экология и рациональное природопользование [Текст]: учебное пособие для вузов / Я. Д. Вишняков [и др.]; под ред. Я. Д. Вишнякова - Москва: Академия, 2013 - 377 с.

### **8.3 Информационно-образовательные ресурсы**

Э1 <http://www.green.tsu.ru/> – официальный сайт Департамента природных ресурсов Томской области;

Э2 <http://www.mnr.gov.ru/> – сайт Министерства природных ресурсов и экологии РФ;

Э3 <http://www.zaroved.ru/> – особо охраняемые природные территории РФ;

Э4 <http://ecoportal.su/> – Всероссийский экологический портал;

Э5 <http://www.ecooil.su/> – сайт «Нефть и экология»;

Э6 <http://nuclearwaste.report.ru/> – сообщество экспертов. Тема: радиоактивные отходы.

## **9 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины**

Материально-техническое обеспечение дисциплины приведено на сайте СТИ НИЯУ МИФИ <http://www.ssti.ru/objects.html>

## **10 Учебно-методические рекомендации для студентов**

Самостоятельная работа студентов – это планируемая учебная и внеаудиторная работа студентов, выполняемая по заданию преподавателя и под его методическим руководством, но без его непосредственного участия.

Целью самостоятельной работы студентов является приобретение новых знаний, систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов.

**Лекции.** Рекомендации по написанию конспекта лекций: кратко, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения: помечать основные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь (тезаурус). Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на следующем занятии или консультации.

**Практические занятия.** Для подготовки к практическому занятию, необходимо повторить теоретический материал по теме с использованием лекций и рекомендуемой литературы.

На занятии желательно иметь конспект лекций (или учебник, учебное пособие), чтобы самостоятельно или с сокурсниками и преподавателем сориентироваться на каждую тему решаемой задачи, поставленной проблемы и пр.

При решении задач:

1) нужно обосновать каждый этап решения, исходя из теоретических положений дисциплины. Если студент видит несколько путей решения, то он должен сравнить их и выбрать из них самый лучший;

2) решения задач и примеров следует излагать подробно, вычисления располагать в строгом порядке, отделяя вспомогательные вычисления от основных;

3) рисунки (графики) можно выполнять от руки, но аккуратно и в соответствии с данными условиями;

4) решение каждой задачи должно доводиться до ответа, требуемого условием, и по возможности в общем виде с выводом формулы. Полученный ответ следует проверять способами, вытекающими из существа данной задачи.

При обсуждении основных положений и выводов, объяснении явлений и фактов, ответа на поставленные вопросы:

1) вырабатываются умения и навыки использовать приобретенные знания для различного рода ораторской деятельности;

2) выступление должно строиться свободно, убедительно и аргументированно и не должно сводиться к простому воспроизведению текста, не допускается и простое чтение конспекта. Необходимо, чтобы выступающий проявлял собственное отношение к тому, о чем он говорит, высказывал свое личное мнение, понимание, обосновывал его и мог сделать правильные выводы из сказанного. При этом студент может обращаться к записям конспекта и лекций, непосредственно к первоисточникам, использовать знание художественной литературы и искусства, факты и наблюдения современной жизни и т. д.

**Промежуточная аттестация.** Для подготовки к промежуточной аттестации студенту необходимо проработать конспекты лекционных и практических занятий, подготовить ответы к вопросам, выносимым на промежуточную аттестацию, при необходимости воспользоваться рекомендуемой литературой.

## **11 Учебно-методические рекомендации для преподавателей**

На лекционных, практических занятиях студентам сообщаются новые сведения, систематизируется и обобщается накопленный запас знаний, формируются на этой основе познавательные и профессиональные интересы. Преподаватель, проводя занятия, должен стремиться увлечь студентов, активно воздействовать на их эмоции, вызвать интерес к учебному предмету, стремление постоянно пополнять знания.

Самостоятельная работа студентов по данному курсу

- Проработка лекционного материала
- Подготовка к контрольным работам
- Подготовка к промежуточному контролю: Зачет (4 семестр)

В течение 4 семестра осуществляется контроль знаний студентов: см. раздел 5.1.

По результатам аттестационных мероприятий формируется допуск студента к итоговому контролю – Зачету по дисциплине. Студент на Зачете должен показать знание программного материала, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагать, уметь тесно увязывать теорию с практикой, использовать в ответе материал рекомендуемой литературы.

\*\*\*

Автор(ы): П.Б. Молоков