

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
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 № 6 от 30.08.2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ЭКОЛОГИЯ

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ
15.03.06 Мехатроника и робототехника
НАИМЕНОВАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ
Разработка роботизированных систем для атомной промышленности
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)
8	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) 15.03.06 «Мехатроника и робототехника», образовательной программы «Разработка роботизированных систем для атомной промышленности».

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.3.2) - Общепрофессиональный модуль образовательной программы.

3 Формируемые компетенции и планируемые результаты обучения

Универсальные и общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-3 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного уровня	З-ОПК-3 знать экономические, экологические, социальные и другие факторы, ограничивающие выбор возможных решений в профессиональной сфере деятельности. У-ОПК-3 уметь принимать решения в профессиональной сфере деятельности с учетом ограничений экономического, экологического, социального и иного характера. В-ОПК-3 владеть навыками расчета основных параметров мехатронных и робототехнических систем с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений.
ОПК-7 Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	З-ОПК-7 знать основные технологии и методы разработки и реализации малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных производств, способы рационального использования природных ресурсов в машиностроении. У-ОПК-7 уметь прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности с точки зрения влияния биосферных процессов и опасных и вредных производственных факторов. В-ОПК-7 владеть системным представлением о процессах и явлениях, происходящих в биосфере, о взаимосвязи организма и окружающей среды.
ОПК-10 Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах	З-ОПК-10 знать наиболее часто встречающиеся, вредные для окружающей среды и человека факторы, сопровождающие его хозяйственную деятельность, основные меры по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний и предотвращению экологических нарушений. У-ОПК-10 уметь принимать экологически безопасные организационно-технические решения в пределах своей компетенции на уровне предприятия, отрасли. В-ОПК-10 владеть навыками оценки производственных систем с точки зрения их экологической безопасности.
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	З-УК-2 Знать: виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность У-УК-2 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 В-УК-2 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	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

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	В-УК-8 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» (<https://edu.ssti.ru/course/index.php?categoryid=145>).

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 15.03.06 «Мехатроника и робототехника», образовательной программе «Разработка роботизированных систем для атомной промышленности».

Общая трудоемкость дисциплины составляет в **зачетных единицах – 3, 108 час.**, обучение по дисциплине проходит в **семестре 8**.

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)	
8 семестр (9 недель)								
1	Проблемы взаимодействия общества и природы	2	2		10		1/Т1	10
2	Биоэкология	3	4		15		3/Т2	10
3	Принципы	2	2		10		4/Т3	10

	рационального природопользования							
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
Итого за 8 семестр:		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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Номера разделов	Аттестационные мероприятия
– знать экономические, экологические, социальные и другие факторы, ограничивающие выбор возможных решений в профессиональной сфере деятельности. (З-ОПК-3)	1, 2, 3, 4, 5, 6	Т1, Т2, Т3, Т4, Т5, Т6, Зачет (8 сем.)
– уметь принимать решения в профессиональной сфере деятельности с учетом ограничений экономического, экологического, социального и иного характера. (У-ОПК-3)	1, 2, 3, 4, 5, 6	Т1, Т2, Т3, Т4, Т5, Т6, Зачет (8 сем.)
– владеть навыками расчета основных параметров мехатронных и робототехнических систем с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений. (В-ОПК-3)	1, 2, 3, 4, 5, 6	Т1, Т2, Т3, Т4, Т5, Т6, Зачет (8 сем.)
– знать основные технологии и методы разработки и реализации малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных производств, способы рационального использования природных ресурсов в машиностроении. (З-ОПК-7)	1, 2, 3, 4, 5, 6	Т1, Т2, Т3, Т4, Т5, Т6, Зачет (8 сем.)
– уметь прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности с точки зрения влияния биосферных процессов и опасных и вредных производственных факторов. (У-ОПК-7)	1, 2, 3, 4, 5, 6	Т1, Т2, Т3, Т4, Т5, Т6, Зачет (8 сем.)
– владеть системным представлением о процессах и явлениях, происходящих в биосфере, о взаимосвязи организма и окружающей среды. (В-ОПК-7)	1, 2, 3, 4, 5, 6	Т1, Т2, Т3, Т4, Т5, Т6, Зачет (8 сем.)

– знать наиболее часто встречающиеся, вредные для окружающей среды и человека факторы, сопровождающие его хозяйственную деятельность, основные меры по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний и предотвращению экологических нарушений. (З-ОПК-10)	1, 2, 3, 4, 5, 6	T1, T2, T3, T4, T5, T6, Зачет (8 сем.)
– уметь принимать экологически безопасные организационно-технические решения в пределах своей компетенции на уровне предприятия, отрасли. (У-ОПК-10)	1, 2, 3, 4, 5, 6	T1, T2, T3, T4, T5, T6, Зачет (8 сем.)
– владеть навыками оценки производственных систем с точки зрения их экологической безопасности. (В-ОПК-10)	1, 2, 3, 4, 5, 6	T1, T2, T3, T4, T5, T6, Зачет (8 сем.)
– Знать: виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность (З-УК-2)	1, 2, 3, 4, 5, 6	T1, T2, T3, T4, T5, T6, Зачет (8 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 (У-УК-2)	1, 2, 3, 4, 5, 6	T1, T2, T3, T4, T5, T6, Зачет (8 сем.)
– Владеть: методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта, навыками работы с нормативно-правовой документацией (В-УК-2)	1, 2, 3, 4, 5, 6	T1, T2, T3, T4, T5, T6, Зачет (8 сем.)
– Знать: требования, предъявляемые к безопасности условий жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций и пути обеспечения комфортных условий труда на рабочем месте (З-УК-8)	1, 2, 3, 4, 5, 6	T1, T2, T3, T4, T5, T6, Зачет (8 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 (У-УК-8)	1, 2, 3, 4, 5, 6	T1, T2, T3, T4, T5, T6, Зачет (8 сем.)
– Владеть: навыками предотвращения возникновения чрезвычайных ситуаций (природного и техногенного происхождения) на рабочем месте (В-УК-8)	1, 2, 3, 4, 5, 6	T1, T2, T3, T4, T5, T6, Зачет (8 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
Раздел 1 Проблемы взаимодействия общества и природы	
1.1 Предмет, цель и содержание курса. История экологии в России. Этапы развития общества, оказавшие влияние на окружающую природную среду	2
<i>Итого по разделу 1:</i>	2
Раздел 2 Биоэкология	
2.1 Учение В.И. Вернадского о биосфере и средах жизни. 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
Раздел 3 Принципы рационального природопользования	
3.1 Классификация природных ресурсов Земли. 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
Раздел 4 Экология человека	
4.1 Демографическая история человечества. Демографический взрыв. Суммарный коэффициент рождаемости. Общий коэффициент рождаемости и смертности. Демографические перспективы: катастрофа или стабилизация.	2
<i>Итого по разделу 4:</i>	2
Раздел 5 Современное состояние и охрана атмосферы, гидросферы, литосферы	
5.1 Структура и состав атмосферы. Источники загрязнения. Последствия загрязнения атмосферы. Способы защиты атмосферы от промышленных загрязнений.	4
5.2 Водные ресурсы. 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

Содержание разделов / тематика разделов	Трудоемкость разделов/тем, ауд. час
Раздел 6 Нормативные и правовые основы охраны окружающей среды	
6.1 Закон РФ об охране окружающей среды. 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>	<i>1</i>
Всего по теоретическому разделу дисциплины:	16

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
Раздел 1 Проблемы взаимодействия общества и природы	
1.1 Экологические кризисы в истории человечества. Проблемы современного экологического кризиса и возможные пути его преодоления.	2
<i>Итого по разделу 1:</i>	<i>2</i>
Раздел 2 Биоэкология	
2.1 Абиотические, биотические факторы. 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

Перечень практических / семинарских занятий по разделам и их содержание	Трудоемкость разделов/тем, ауд. час
2.2 Экосистема, биоценоз, биотоп, биогеоценоз. 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
Раздел 3 Принципы рационального природопользования	
3.1 Состояние исчерпаемых невозобновимых ресурсов. Использование вод и шельфов Мирового океана, вторичных ресурсов. Охрана и использование недр.	2
<i>Итого по разделу 3:</i>	2
Раздел 4 Экология человека	
4.1 Проблемы урбанизации. 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
Раздел 5 Современное состояние и охрана атмосферы, гидросферы, литосферы	
5.1 Классификация твердых отходов. Транспортировка твердых отходов. Полигоны для твердых отходов. Хранение и нейтрализация токсичных промышленных отходов. Переработка твердых отходов. Уничтожение твердых и токсичных отходов. Ресурсосберегающие технологии	2
5.2 Использование различных видов энергии для нужд человеческого общества. Влияние производства энергии на тепловых, атомных и гидроэлектростанциях на окружающую среду. Производство энергии с помощью нетрадиционных источников.	4
<i>Итого по разделу 5:</i>	6
Всего по практическим / семинарским занятиям дисциплины:	16

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
ОПК-3	З-ОПК-3	T1, T2, T3, T4, T5, T6, Зачет (8 сем.)
ОПК-3	У-ОПК-3	T1, T2, T3, T4, T5, T6, Зачет (8 сем.)
ОПК-3	В-ОПК-3	T1, T2, T3, T4, T5, T6, Зачет (8 сем.)
ОПК-7	З-ОПК-7	T1, T2, T3, T4, T5, T6, Зачет (8 сем.)
ОПК-7	У-ОПК-7	T1, T2, T3, T4, T5, T6, Зачет (8 сем.)
ОПК-7	В-ОПК-7	T1, T2, T3, T4, T5, T6, Зачет (8 сем.)
ОПК-10	З-ОПК-10	T1, T2, T3, T4, T5, T6, Зачет (8 сем.)
ОПК-10	У-ОПК-10	T1, T2, T3, T4, T5, T6, Зачет (8 сем.)
ОПК-10	В-ОПК-10	T1, T2, T3, T4, T5, T6, Зачет (8 сем.)
УК-2	З-УК-2	T1, T2, T3, T4, T5, T6, Зачет (8 сем.)
УК-2	У-УК-2	T1, T2, T3, T4, T5, T6, Зачет (8 сем.)
УК-2	В-УК-2	T1, T2, T3, T4, T5, T6, Зачет (8 сем.)
УК-8	З-УК-8	T1, T2, T3, T4, T5, T6, Зачет (8 сем.)
УК-8	У-УК-8	T1, T2, T3, T4, T5, T6, Зачет (8 сем.)
УК-8	В-УК-8	T1, T2, T3, T4, T5, T6, Зачет (8 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 8 семестре:

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

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 балльной 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 (8 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 <https://www.sti.mephi.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 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 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 (8 семестр)

В течение 8 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): Е.А. Зеличенко