

Документ подписан простой электронной подписью  
 Информация о владельце:  
 ФИО: Котова Лариса Анатольевна  
 Должность: Директор филиала  
 Дата подписания: 01.06.2026 19:29:25  
 Уникальный программный ключ:  
 10730ffe6b1ed036b744b6e9d97700b86e5c04a7

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования**  
**«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»**  
**Новотроицкий филиал**

Приложение 4

к ОПОП ВО 09.03.03 Прикладная информатика  
 Прикладная информатика в технических системах

## Рабочая программа дисциплины

# Экология

Закреплена за подразделением	<b>Кафедра математики и естествознания (Новотроицкий филиал)</b>		
Направление подготовки	09.03.03 Прикладная информатика		
Образовательная программа	09.03.03 Прикладная информатика / Прикладная информатика в технических системах		
Квалификация	<b>Бакалавр</b>		
Форма обучения	<b>очная</b>		
Общая трудоемкость	<b>3 ЗЕТ</b>	Виды контроля в семестрах:	
Часов по учебному плану	<b>108</b>	<b>зачет 4</b> <b>контрольная работа 4</b>	

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
	Неделя 20			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	19	19	19	19
Лабораторные	19	19	19	19
В том числе инт.	17	17	17	17
Итого ауд.	38	38	38	38
Контактная работа	38	38	38	38
Сам. работа	70	70	70	70
В том числе сам. работа в рамках ФОС		20		
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

*кни, Нефедова Е.В.*

Рабочая программа дисциплины

**Экология**

Составлен на основании учебного плана:

09.03.03\_26\_Прикладная информатика\_ПрПИвТС.plx, утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 09.03.03 Прикладная информатика Прикладная информатика в технических системах протокол от 27.11.2025 №68.

Рабочая программа одобрена на заседании

**Кафедры математики и естествознания (Новотроицкий филиал)**

Протокол от 11.03.2026 г., №3.

Руководитель подразделения Швалёва Анна Викторовна.

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

1.1	Целью изучения дисциплины является формирование естественнонаучного мировоззрения и экологической культуры выпускника. В плане становления научного мировоззрения студентов дисциплина "Экология" призвана способствовать формированию представлений о человеке как о части природы, о единстве и самоценности всего живого и невозможности выживания человечества без сохранения биосферы. Выпускник должен овладеть основными методами научного познания, культурой полевых лабораторных исследований, познаниями в современных отраслях экологического знания, включая промышленную экологию, использование вторичных ресурсов, экономические вопросы использования природопользования
-----	---

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Блок ОП:		Б1.О
2.1	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.2	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	

**3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ**

<b>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>	
<b>Знать:</b>	
УК-8-31 основные законы экологии	
<b>Уметь:</b>	
УК-8-У1 создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества,	
<b>Владеть:</b>	
УК-8-В1 навыками поведения при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	<b>Раздел 1. Экологическая безопасность</b>							
1.1	Основные понятия современной экологии. Концепция устойчивого развития. /Лек/	4	2	УК-8-31 УК-8-У1 УК-8-В1	Л1.1Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4			
1.2	Понятие экологической безопасности. Устойчивость открытых и закрытых экологических систем. Закон Толерантности. /Лек/	4	2	УК-8-31 УК-8-У1 УК-8-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4			
1.3	Критерии безопасности окружающей среды при антропогенном воздействии. Методы оценки устойчивости экосистем. Мера риска. Оценка экологического риска. Управление риском /Лек/	4	2	УК-8-31 УК-8-У1 УК-8-В1	Л1.2Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4			
1.4	.Биологическая индикация природных водоемов /Лаб/	4	2	УК-8-31 УК-8-У1 УК-8-В1	Л1.1Л2.1 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4			P1

1.5	Определение качества воды органолептическим и колориметрическим методами /Лаб/	4	2	УК-8-31 УК-8-У1 УК-8-В1	Л2.1 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4				Р2
1.6	Определение жесткости питьевой воды /Лаб/	4	3	УК-8-31 УК-8-У1 УК-8-В1	Л2.1 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4				Р3
1.7	Определение содержания железа в воде фотометрическим методом /Лаб/	4	3	УК-8-31 УК-8-У1 УК-8-В1	Л2.2 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4				Р4
1.8	Определение загрязненности воды по содержанию в ней азотсодержащих веществ (аммиак, нитриты, нитраты) /Лаб/	4	2	УК-8-31 УК-8-У1 УК-8-В1	Л2.2 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4				Р5
1.9	Анализ почв на содержание ионов тяжелых металлов /Лаб/	4	4	УК-8-31 УК-8-У1 УК-8-В1	Л1.2Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4				Р6
	<b>Раздел 2. Правовые и экономические аспекты рационального природопользования</b>								
2.1	Система государственного экологического управления. Природные ресурсы, классификация Основы рационального природопользования. /Лек/	4	2	УК-8-31 УК-8-У1 УК-8-В1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4				
2.2	Система экологического мониторинга. Кадастры природных ресурсов. Экологическое нормирование /Лек/	4	2	УК-8-31 УК-8-У1 УК-8-В1	Л1.1Л2.2 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5				
2.3	Экономические инструменты регулирования природопользования. Пассивные и активные траты в природопользовании. Платы за загрязнение окружающей среды. Оценка инвестиций в охрану окружающей среды /Лек/	4	2	УК-8-31 УК-8-У1 УК-8-В1	Л1.1Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5				
2.4	Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе : Изучение Федерального закона Об охране окружающей природной среды. /Ср/	4	10	УК-8-31 УК-8-У1 УК-8-В1	Л1.2Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4				
2.5	Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе : Изучение и анализ экологических прав и обязанностей граждан согласно Конституции РФ /Ср/	4	10	УК-8-31 УК-8-У1 УК-8-В1	Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4				
2.6	Международное сотрудничество. Экологическая сертификация и аудит /Лек/	4	2	УК-8-31 УК-8-У1 УК-8-В1	Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4				

	<b>Раздел 3. Природоохранная деятельность на промышленных предприятиях</b>							
3.1	Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе : Промышленные аварии и техногенные чрезвычайные ситуации. Принципы обеспечения экологической безопасности производства. Прогнозирование экологической обстановки при авариях на химически опасных объектах /Ср/	4	4	УК-8-31 УК-8-У1 УК-8-В1	Л1.1Л2.1 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4			
3.2	Приоритетные пути развития и реализации новых технологий, отвечающих требованиям промышленной экологии. Ресурсосберегающая техника силикатных производств. Получение пирогаза из твердых отходов. Перспективные концепции ядерных технологий. Новые технологии защиты от шума /Лек/	4	2	УК-8-31 УК-8-У1 УК-8-В1	Л1.1Л2.1 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4			
3.3	Охрана атмосферы. Основные компоненты и загрязнители атмосферы. Физико-химические методы очистки атмосферы от газообразных загрязнителей. Выбросы металлургических предприятий и их очистка /Лек/	4	3	УК-8-31 УК-8-У1 УК-8-В1	Л1.1Л2.1 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4			
3.4	Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе : Охрана гидросферы. Характеристика гидроресурсов и сточных вод. Характеристика замкнутых водооборотных систем. Виды промышленных сточных вод и методы очистки воды. Очистка сточных вод металлургических предприятий /Ср/	4	6	УК-8-31 УК-8-У1 УК-8-В1	Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4			
3.5	Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе : Охрана литосферы. Загрязнение литосферы твердыми отходами металлургического производства. Способы утилизации и переработки отходов. Ресурсосберегающие технологии /Ср/	4	4	УК-8-31 УК-8-У1 УК-8-В1	Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4			

3.6	Применение полевых методов экспресс – анализа природных вод и почвенной вытяжки /Лаб/	4	3	УК-8-31 УК-8-У1 УК-8-В1	Л2.1 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4			Р7
3.7	Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе : Анализ литературных источников по проблеме защиты атмосферы на металлургических предприятиях РФ /Ср/	4	8	УК-8-31 УК-8-У1 УК-8-В1	Л2.1 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4			
3.8	Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе : Анализ источников периодической печати по вопросу техногенных экологических аварий последнего десятилетия. /Ср/	4	4	УК-8-31 УК-8-У1 УК-8-В1	Л2.1 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4			
3.9	Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе : Изучение способов сбора и утилизации ТБО в развитых европейских странах. /Ср/	4	4	УК-8-31 УК-8-У1 УК-8-В1	Л1.2Л2.2 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4			
3.10	/Контр.раб./	4	0	УК-8-31 УК-8-У1 УК-8-В1	Л2.4 Э2		КМ1	
<b>Раздел 4. Подготовка к контрольным мероприятиям и выполняемым работам</b>								
4.1	Объем часов самостоятельной работы на подготовку к КМ /Ср/	4	6	УК-8-31 УК-8-У1 УК-8-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6		КМ1	
4.2	Объем часов самостоятельной работы на подготовку к ВР /Ср/	4	14	УК-8-31 УК-8-У1 УК-8-В1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6			Р1,Р2,Р3,Р4,Р5,Р6,Р7

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

### 5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
--------	-------------------------	------------------------------------	------------------------

КМ1	Контрольная работа №1	УК-8-31;УК-8-У1;УК-8-В1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Экология как наука. Становление современной экологии</li> <li>2. Сформулируйте сущность основных законов экологии: закон минимума и закон толерантности.</li> <li>3. Объясните функции, которые выполняет окружающая природная среда по отношению к человеку и человеческому обществу.</li> <li>4. В чем заключается ценность природных ресурсов, можно ли её определить? Какие аспекты ресурсов позволяют оценить современные методики, а какие нет?</li> <li>5. Какие проблемы, связанные с нехваткой природных ресурсов, существуют в современном мире? Какие из них приобрели глобальный масштаб?</li> <li>6. С чем связана была необходимость разработки и реализации Концепции устойчивого развития. Какими путями реализуется данная Концепция в нашей стране? В мире?</li> <li>7. Охарактеризуйте систему экологического мониторинга в РФ. Какие законы обеспечивают существование данной системы?</li> <li>8. Назовите основные экологические проблемы, связанные с состоянием атмосферного воздуха.</li> <li>9. Назовите основные экологические проблемы, связанные с состоянием поверхностных и подземных вод.</li> <li>10. Назовите основные экологические проблемы, связанные с состоянием почвы и ландшафтов.</li> <li>11. Какое влияние на здоровье человека и окружающую среду оказывают выбросы предприятий: металлургической, химической, цементной, пищевой промышленности, сельского хозяйства?</li> <li>12. Перечислите и дайте краткую характеристику методам очистки от загрязнений сточных вод (отходящих газов, почв).</li> <li>13. Назовите методы очистки газов на металлургическом производстве. Какие основные загрязнители образуются там?</li> <li>14. Как формируются экологические платежи на предприятии. Рассчитайте плату за выброс (сброс) загрязняющих веществ.</li> </ol>
-----	-----------------------	-------------------------	--

## 5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)

Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
Р1	лабораторная работа №1 Биологическая индикация природных водоемов	УК-8-У1;УК-8-В1;УК-8-31	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что понимают под биоиндикацией водоемов? Какие виды растений и животных можно считать биоиндикаторами?</li> <li>2. Характеристика олигосапробных водоемов.</li> <li>3. Характеристики полисапробных водоемов:</li> <li>4. В чем сходство и различие биологических процессов в альфа-мезосапробных и бета-мезосапробных водоемах.</li> <li>5. Назовите самые загрязненные и самые чистые природные водоемы Оренбургской области, Восточного Оренбуржья.</li> <li>6. Какие правила необходимо соблюдать, чтобы обеспечить безопасные условия жизнедеятельности живых организмов</li> </ol>
Р2	лабораторная работа №2 Определение качества воды органолептическим и колориметрическими методами	УК-8-У1;УК-8-В1;УК-8-31	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. В чем заключается сущность колориметрического метода?</li> <li>2. Преимущества колориметрического метода.</li> <li>3. Что такое стандартный раствор?</li> <li>4. Что такое исследуемый раствор?</li> <li>5. Что такое ПДК?</li> <li>6. Что влияет на точность измерений?</li> </ol>
Р3	лабораторная работа №3 Определение жесткости питьевой воды	УК-8-У1;УК-8-В1;УК-8-31	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Влияет ли величина фильтрующего слоя источника на показатели жесткости?</li> <li>2. Что такое общая, постоянная и временная жесткости? Какая из них больше и на сколько? В каких единицах они измеряются?</li> <li>3. Какие неудобства связаны с применением особо жесткой воды в тепловом хозяйстве, в связи с применением в быту,</li> <li>4. при употреблении в пищу?</li> <li>5. Перечислите способы устранения жесткости воды.</li> <li>6. Какова опасность употребления в пищу особо мягкой воды? Назовите нижний гигиенически безопасный предел содержания солей жесткости в питьевой воде.</li> </ol>

P4	лабораторная работа №4 Определение содержания железа в воде фотометрическим методом	УК-8-У1;УК-8-В1;УК-8-31	1. Охарактеризуйте формы содержания железа в земной коре и в природных водах. 2. Биологические функции железа. Суточная потребность организма в железе. 3. Антропогенные и техногенные источники загрязнения железом природных вод. 4. Сущность калориметрического метода анализа. Основные источники погрешности. 5. Основные этапы фотометрического анализа.
P5	лабораторная работа №5 Определение загрязненности воды по содержанию в ней азотсодержащих веществ (аммиак, нитриты, нитраты)	УК-8-У1;УК-8-В1;УК-8-31	1. В каких формах содержится азот в природных водах? 2. Сущность процессов нитрификации и денитрикации. 3. О чем говорит повышенное содержание аммонийного азота в воде? 4. Биологическая роль азота и его соединений. 5. Как подбирается цвет светофильтра в каждом опыте? По чему цвет раствора называют «дополнительным»? 6. Какие факторы влияют на погрешность измерений в проделанной работе?
P6	лабораторная работа №6 Анализ почв на содержание ионов тяжелых металлов	УК-8-В1;УК-8-У1;УК-8-31	1. Назовите основные загрязнители почв. Какие из них Вы считаете наиболее опасными для нашего города? 2. Какую роль играют ионы тяжелых металлов в природе и в организме человека? 3. Какие металлы называют токсичными? 4. Какие основные источники выбросов, содержащих тяжелые металлы, существуют в нашем городе и области? 5. В чем сущность калориметрического метода определения тяжелых металлов. Напишите уравнения соответствующих реакций.
P7	лабораторная работа №7 Применение полевых методов экспресс – анализа природных вод и почвенной вытяжки	УК-8-У1;УК-8-В1;УК-8-31	1. Какие показатели качества природных вод и почвы можно определить с помощью полевых методов анализа? 2. Какие требования необходимо соблюдать при отборе проб воды, почв, льда и снега? 3. Что такое водородный показатель среды? Как влияет закисленность почв и вод на живые организмы? 4. Какие соли определяют засоленность почв? Как снизить засоленность почв? 5. Какие антропогенные и техногенные факторы могут привести к снижению рН природных вод? 6. Какую биологическую роль выполняют хлорид-ионы в организме человека?

### 5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (билеты, тесты и т.п.)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
«МИСИС»  
НОВОТРОИЦКИЙ ФИЛИАЛ

Кафедра математики и естествознания

БИЛЕТ №0

Дисциплина: «Экология»

Форма обучения: очная, заочная

Форма проведения зачета устная

устная/письменная/тестирование

1. Живое вещество. Определение и структура биосферы. Законы экологии Б. Коммонера.
2. Антропогенное воздействие на биосферу. Глобальные экологические проблемы.
3. Рассчитайте дифференциальную ренту природного ресурса по следующим данным: (вариант 1)

Данные о потенциальных возможностях источников ресурсов (гравийные карьеры)

номер источника	Мощность карьеров, млн м <sup>3</sup> /год	Индивидуальная цена, руб/м <sup>3</sup>	Итого
1	2	1,2	920
2	6	3,1	950
3	5	1	980
4	1	2,1	1150
5	4	0,8	1200
6	3	1,9	1400

Данные о потенциальных потребителях природного ресурса (асфальтные и бетонные заводы, дорожно-строительные организации)

номер потребителя в упорядоченном списке	Потребность предприятий, млн м <sup>3</sup> /год	Граничная цена, руб/м <sup>3</sup>		Нарастающим итогом
		предприятия	индивидуальная	
1	1	0,7	1600	
2	3	2,4	1500	
3	5	1,9	1350	
4	2	3,3	1100	
5	4	5,0	950	

Порядок и результаты расчетов

Определение дифференциальной ренты

Составил: ст.преподаватель \_\_\_\_\_ М.Н.Белова  
(подпись)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.В. Швалёва

Тему реферата можно сформулировать самостоятельно или вместе с руководителем, а можно выбрать из предложенного списка (некоторые темы раскрыты по содержанию)

1. Оценка и управление экологическим риском на ОАО «Уральская сталь».
2. Сохранение и укрепление здоровья человека в условиях промышленного города.
3. Загрязнение почв в г.Новотроицке солями тяжелых металлов.
4. Методы очистки бытовых сточных вод от загрязнений (на примере очистных сооружений города или области).
5. Методы очистки воздуха от загрязнений доменного производства.
6. Методы очистки воздуха от загрязнений мартеновского производства.
7. Методы очистки воздуха от загрязнений цементного завода.
8. Методы очистки воды от загрязнений коксохимического производства.
9. Система государственного контроля качества окружающей среды (на примере г.Новотроицка и Оренбургской области).
10. Экономические механизмы регулирования качества окружающей природной среды.
11. Состояние атмосферного воздуха в г.Новотроицке.
12. Состояние питьевой воды в г.Новотроицке.
13. Международное сотрудничество и соглашения по вопросам охраны окружающей среды.
14. Система управления окружающей средой в производственной сфере.
15. Влияние Новотроицкого завода хромовых соединений на состояние окружающей среды г.Новотроицка.
16. Демографические проблемы Оренбургской области.
17. Антропогенное влияние производств на изменение климата.
18. Глобальная проблема опустынивания: проекция на Оренбургскую область.
19. Глобальная проблема дефицита питьевой воды: проекция на Оренбургскую область.
20. Глобальная проблема лавинообразного снижения видового многообразия: проекция на Оренбургскую область.
21. Единая система экологического мониторинга: региональный аспект.
22. Роль общественных молодежных движений в деле защиты окружающей природной среды.
23. Состояние репродуктивного здоровья жителей г.Новотроицка: проблемы и перспективы.
24. Экология как наука (основные методы исследований, классификация экологических наук, основные задачи современной экологии). Пользуясь материалом периодических изданий, кратко охарактеризуйте основные экологические проблемы нашей области.
25. Жизнь и творчество В.И. Вернадского. Основные направления научных исследований, открытия в экологии, оригинальная терминология В. И. Вернадского.
26. История становления экологии как науки. Выдающиеся ученые и основные положения их учений. Современные ученые экологи. Направления исследований.
27. Аутоэкология (определение, методы исследования, основные законы и положения). На примере Ящерицы прыткой покажите взаимосвязь организма и окружающей среды. Какие черты приспособленности к жизни в антропогенной среде приобрела Серая крыса?
28. Демэкология (определение, методы исследования, основные законы и положения, свойства популяции). Популяции каких видов животных населяют степь в Гайском районе Оренбургской области? На примере одной из этих популяций объясните понятие «колебание численности популяции».
29. Статистические и динамические показатели популяции человека Оренбургской области. Прогнозы и выводы.
30. Генофонд, генетическое здоровье, генетический груз: сущность понятий, критерии и показатели, их взаимосвязь. Современное состояние, основные тенденции изменения генофонда России.
31. Синэкология (определение, область применения, основные методы, законы). Что такое экосистема, биогеоценоз, биосфера? Какие явления изучает синэкология? Перечислите все известные Вам биогеоценозы, существующие в Гайском районе Оренбургской области. На примере одного из них покажите структуру биогеоценоза, взаимосвязи в нем и его связь с абиотическими факторами среды.
32. Факторы окружающей среды (классификация, краткая характеристика, степень значимости в зависимости от среды обитания, закон оптимума, ограничивающий фактор). Покажите на конкретных примерах эволюционные процессы, доказывающие связь организмов со средой обитания (не менее 3х примеров).
33. Как называются процессы изменения экологических сообществ? Как они классифицируются? Как влияет деятельность металлургического комбината на ход и тип изменений природных биогеоценозов? Изучите влияние

«Уральской стали» на реку Урал в районе Новотроицка. Предскажите возможный тип изменения биогеоценозов поймы Урала.

34. Как называются процессы изменения экологических сообществ? Как они классифицируются? Как влияет деятельность цементного завода на ход и тип изменений природных биогеоценозов? Изучите влияние ОАО НЦЗ на степные ландшафты в районе Новотроицка. Предскажите возможный тип изменения биогеоценозов степи.

35. Как называются процессы изменения экологических сообществ? Как они классифицируются? Как влияет деятельность химического производства на ход и тип изменений природных биогеоценозов? Изучите влияние НЗХС на состояние природных экосистем в районе Новотроицка.

36. Типы экологических взаимодействий (классификация, значимость, примеры). Изучив экологическое сообщество какого-либо биогеоценоза Оренбургской области, покажите существующие взаимодействия между видами, внутри одного вида. Покажите степень значимости взаимодействий. Раскройте понятие «экологическая ниша». Покажите, может ли деятельность человека нарушать межвидовые и внутривидовые взаимодействия? Как это происходит в нашей Области?

37. Источники загрязнения окружающей природной среды (классификация, степень значимости). Источники загрязнения ОПС в нашем городе, в области. Как осуществляется контроль качества ОПС в Новотроицке?

38. Биогеохимические циклы – круговороты воды и биогенных элементов. Какие элементы и вещества не включаются в круговорот? Каковы последствия этого?

39. Загрязнение педосферы. Основные загрязняющие факторы, агенты, их влияние на жизнь геобинтов. Как влияет загрязнение почв на человека (прямое и косвенное влияние). Каковы проблемы почв в нашей области (включая историю вопроса).

40. Загрязнение атмосферы. Основные загрязняющие факторы, агенты, их влияние на жизнь аэробинтов. Загрязнение атмосферы в Новотроицке, влияние на здоровье людей, статистика заболеваний дыхательных путей и сердечно-сосудистой системы. Оздоровление воздуха жилых помещений.

41. Загрязнение рек. Основные загрязняющие факторы, агенты, их влияние на жизнь гидробинтов. Проблема питьевой воды в мире и в области. Зоны наиболее напряженной экологической обстановки. Питьевая вода в Новотроицке (основные компоненты, проблемы, влияние на здоровье человека, возможности оздоровления воды).

42. Генетическое загрязнение. Биологические основы вопроса, история, современное состояние. Понятия генофонда, генотипа, мейоза, кроссинговера, мутации. Состояние генофонда нации, основные направления снижения риска генетических заболеваний.

43. Техногенное воздействие металлургического комбината на состояние окружающей природной среды (факторы, агенты, их биологическое значение). Охрана природы на предприятии, соблюдение экологического законодательства.

44. Техногенное воздействие НЗХС на состояние окружающей природной среды (факторы, агенты, их биологическое значение). Охрана природы на предприятии, соблюдение экологического законодательства.

45. Техногенное воздействие предприятий пищевой промышленности Новотроицка на состояние окружающей природной среды (факторы, агенты, их биологическое значение). Охрана природы на предприятии, соблюдение экологического законодательства.

46. Проблема радиоактивного загрязнения окружающей среды в мире, в области. История вопроса на материале области. Влияние радиоактивного загрязнения на здоровье человека. Перспективы решения вопроса.

47. Загрязнение мирового океана. Последствия этого загрязнения. Зоны экологического риска. Экологическое законодательство (по вопросу), международное сотрудничество.

48. Проблема сокращения площади тропических лесов и тайги. История вопроса. Современное состояние. Изменение климата вследствие повышения концентрации углекислого газа в атмосфере. Экологическое законодательство (по вопросу), международное сотрудничество.

49. Экологическое образование в России. История вопроса. Современное состояние. Значимость экологического образования. На основе анализа публикаций в периодических изданиях скажите, насколько значимыми для России являются экологические знания.

50. Энергетическая промышленность. Современное состояние. Направление развития. Основные концепции энергосбережения. Альтернативные источники энергии (их плюсы и минусы). Какие альтернативные источники энергии можно использовать в нашей области?

51. Устойчивая эксплуатация растительных и животных ресурсов (теория и история вопроса). На примере Оренбургской области покажите основные направления научнообоснованного регулирования эксплуатации человеком растительных и животных ресурсов.

52. Особо охраняемые природные территории. Классификация и краткая характеристика. Охарактеризуйте особо охраняемые территории нашей страны, их значимость. Как происходит правовая защита территорий?

53. Методы очистки бытовых сточных вод (краткая характеристика всех возможных методов). На примере Гайских, Орских или Новотроицких очистных сооружений покажите цикл очистки воды, ее показатели до и после очистки. Можно ли считать воду очистных сооружений (на выходе) чистой и безопасной для природных водоемов и почему?

54. Методы и технологии очистки производственных сточных вод. Водопользование на предприятиях г.Новотроицка.

55. Методы и технологии очистки атмосферного воздуха от газообразных выбросов. Очистка воздуха на металлургическом комбинате. Охарактеризуйте самые проблемные (в аспекте рассматриваемой проблемы) цеха комбината.

56. Влияние выбросов и сбросов металлургического комбината на здоровье населения. Медицинская статистика по г.Новотроицку.

57. Влияние выбросов и сбросов цементного завода на здоровье населения. Анализ медицинской статистики по г.Новотроицку.

58. Влияние выбросов и сбросов НЗХС на здоровье населения. Анализ медицинской статистики по г.Новотроицку.

Зачет может быть проведен дистанционно в системе LMS Canvas в виде тестирования

**5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)**

Критерии оценки контрольной работы, проводимой в дистанционной форме в LMS Canvas

85 ≤ Процент верных ответов ≤ 100 - отлично

70 ≤ Процент верных ответов &lt; 84 - хорошо

50 ≤ Процент верных ответов &lt; 69 – удовлетворительно

**6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ****6.1. Рекомендуемая литература****6.1.1. Основная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Ю.С. Карабасов, В.М. Чижикова	Экология и управление: Учебник		М.: МИСиС, 2006
Л1.2	А.В.Маринченко	Экология: Учебн.пособие		М.: ИТК "Дашков и К", 2009

**6.1.2. Дополнительная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Калыгин В.Г.	Промышленная экология: Учеб. пособие		М.: Академия, 2006
Л2.2	Под ред. Э.В.Гирусова	Экология и экономика природопользования: Учебник		М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2011
Л2.3	В.А.Хомич	Экология городской среды: учебное пособие		Ассоциации строительных вузов Москва, 2006
Л2.4	Нефедова Е.В.	Экология: учебное пособие		НФ НИТУ МИСиС, 2015

**6.1.3. Методические разработки**

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л3.1	Е.В.Нефедова, М.Н.Белова	Экология: Лабораторный практикум		Новотроицк: НФ НИТУ МИСиС, 2015

**6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

Э1	НФ НИТУ "МИСиС"	www.nf.misis.ru
Э2	КиберЛенинка	www.cyberleninka.ru
Э3	Российская научная электронная библиотека	www.elibrary.ru
Э4	Министерство природных ресурсов и экологии РФ	mnr.gov.ru
Э5	Министерство природных ресурсов и экологии Оренбургской области	mpr.orb.ru
Э6	Росприроднадзор	rpn.gov.ru

**6.3 Перечень программного обеспечения**

П.1	Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level
П.2	Microsoft Teams
П.3	Zoom

**6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных**

И.1	- Официальный сайт Новотроицкого филиала НИТУ "МИСиС" <a href="http://nf.misis.ru/">http://nf.misis.ru/</a>
И.2	- Электронная библиотека НИТУ "МИСиС" <a href="http://elibrary.misis.ru">http://elibrary.misis.ru</a>
И.3	- Университетская библиотека онлайн <a href="http://bibliclub.ru">http://bibliclub.ru</a>

**7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

Ауд.	Назначение	Вид	Оснащение
------	------------	-----	-----------

133	Учебная аудитория для занятий лекционного типа, практических занятий	Лек	1 шт. - Системный блок Intel Core; 1 шт. - Монитор LCD; 1 шт. - Экран настенный 200x200; 1 шт. - Веб камера Logitech; 1 шт. - Проектор Acer P1266; 1 шт. - Подвес для проектора; 1 шт. - Ученическая доска; 28 шт. - Стол студенческий; 1 шт. - Стол преподавательский; 56 шт. - Стул; 16 шт. - Жалюзи.
134	Учебная аудитория для занятий лекционного типа, практических занятий	Пр	1 шт. - Компьютер в сборе; 1 шт. - Проектор Acer с потолочным креплением; 1 шт. - Экран на штативе; 1 шт. - Веб камера Logitech; 1 шт. - Ученическая доска; 19 шт. - Стол студенческий; 37 шт. - Стул; 3 шт. - Жалюзи.
141	Учебная лаборатория "Химия"	Лаб	1 шт. - Комплекс учебного оборудования для проведения экологического практикума 04.2.3.0.195; (Мини-экспресс-лаборатория "Пчелка-У/м", 1шт, рН-метр, 1 шт., тест-комплект РК-БПК, 1 шт., комплект для лабораторных работ для учащегося, 14 шт.) 1 шт. - рН-метр Checker-1; 3 шт. - Кондуктометр Hanna DIST 1; 1 шт. - Кондуктометр Dist04.2.3.0160; 1 шт. - рН-метр АНИОН-4100; 1 шт. - рН-метр Checker 1Н198103 карманный; 1 шт. - Сахариметр СУ-5; 1 шт. - Поляриметр портативный П-161; 1 шт. - Рефрактометр ИРФ-464; 2 шт. - Электроплита (1конфор.); 1 шт. - Аквадистиллятор ДЭ-25 "СПБ"; 1 шт. - Тензиометр К-6 KRUSS; 1 шт. - Учебно-лабораторный комплект "Химия"; 2 шт. - Шейкер орбитальный OS-10 универсальный; 1 шт. - Весы аналитические электронные НТН-120СЕ; 1 шт. - Источник постоянного тока Б5-45; 6 шт. - Стол лабораторный с технологической приставкой.

### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Освоение дисциплины предполагает как проведение традиционных аудиторных занятий, так и работу в электронной информационно-образовательной среде НИТУ «МИСиС» (ЭИОС), частью которой непосредственно предназначенной для осуществления образовательного процесса является Электронный образовательный ресурс Moodle. Он позволяет использовать специальный контент и элементы электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Moodle используется преимущественно для асинхронного взаимодействия между участниками образовательного процесса посредством сети «Интернет».

Чтобы эффективно использовать возможности Moodle, а соответственно и успешно освоить дисциплину, нужно:

- 1) зарегистрироваться на курс. Для этого нужно перейти по ссылке ... Логин и пароль совпадает с логином и паролем от личного кабинета НИТУ МИСиС;
- 2) в рубрике «В начало» ознакомиться с содержанием курса, вопросами для самостоятельной подготовки, условиями допуска к аттестации, формой промежуточной аттестации (зачет/экзамен), критериями оценивания и др.;
- 3) в рубрике «Модули», заходя в соответствующие разделы изучать учебные материалы, размещенные преподавателем. В т.ч. пользоваться литературой, рекомендованной преподавателем, переходя по ссылкам;
- 4) в рубрике «Библиотека» возможно подбирать для выполнения письменных работ (контрольные, домашние работы, курсовые работы/проекты) литературу, размещенную в ЭБС НИТУ «МИСиС»;
- 5) в рубрике «Задания» нужно ознакомиться с содержанием задания к письменной работе, сроками сдачи, критериями

оценки. В установленные сроки выполнить работу(ы), подгрузить здесь же для проверки. Удобно называть файл работы следующим образом (название предмета (сокращенно), группа, ФИО, дата актуализации (при повторном размещении)). Например, Экономика\_Иванов\_И.И.\_БМТ-19\_20.04.2020. Если работа содержит рисунки, формулы, то с целью сохранения форматирования ее нужно подгружать в pdf формате.

Работа, подгружаемая для проверки, должна:

- содержать все структурные элементы: титульный лист, введение, основную часть, заключение, список источников, приложения (при необходимости);
- быть оформлена в соответствии с требованиями.

Преподаватель в течение установленного срока (не более десяти дней) проверяет работу и размещает в комментариях к заданию рецензию. В ней он указывает как положительные стороны работы, так замечания. При наличии в рецензии замечаний и рекомендаций, нужно внести поправки в работу, подгрузить ее заново для повторной проверки. При этом важно следить за сроками, в течение которых должно быть выполнено задание. При нарушении сроков, указанных преподавателем возможность подгрузить работу остается, но система выводит сообщение о нарушении сроков. По окончании семестра подгрузить работу не получится;

6) в рубрике «Тесты» пройти тестовые задания, освоив соответствующий материал, размещенный в рубрике «Модули»;

7) в рубрике «Оценки» отслеживать свою успеваемость;

8) в рубрике «Объявления» читать объявления, размещаемые преподавателем, давать обратную связь;

9) в рубрике «Обсуждения» создавать обсуждения и участвовать в них (обсуждаются общие моменты, вызывающие вопросы у большинства группы). Данная рубрика также может быть использована для взаимной проверки;

10) проявлять регулярную активность на курсе.

Преимущественно для синхронного взаимодействия между участниками образовательного процесса посредством сети «Интернет» используется Microsoft Teams (MS Teams). Чтобы полноценно использовать его возможности нужно установить приложение MS Teams на персональный компьютер и телефон. Старостам нужно создать группу в MS Teams.

Участие в группе позволяет:

- слушать лекции;
- работать на практических занятиях;
- быть на связи с преподавателем, задавая ему вопросы или отвечая на его вопросы в общем чате группы в рабочее время с 9.00 до 17.00;
- осуществлять совместную работу над документами (вкладка «Файлы»).

При проведении занятий в дистанционном синхронном формате нужно всегда работать с включенной камерой.

Исключение – если преподаватель попросит отключить камеры и микрофоны в связи с большими помехами. На аватарках должны быть исключительно деловые фото.

При проведении лекционно-практических занятий ведется запись. Это дает возможность просмотра занятия в случае невозможности присутствия на нем или при необходимости вновь обратиться к материалу и заново его просмотреть.