

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Котова Лариса Анатольевна  
Должность: Директор филиала  
Дата подписания: 15.03.2023 15:14:46  
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

## Рабочая программа дисциплины (модуля)

### Экология

Закреплена за подразделением Кафедра математики и естествознания (Новотроицкий филиал)  
Направление подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование  
Профиль Metallургические машины и оборудование

Квалификация **Бакалавр**  
Форма обучения **очная**  
Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**  
Часов по учебному плану 108  
в том числе: **Формы контроля в семестрах:**  
аудиторные занятия 51 **зачет 4**  
самостоятельная работа 57

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
	18			
Неделя	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Лабораторные	17	17	17	17
Практические	17	17	17	17
В том числе инт.	23	23	23	23
Итого ауд.	51	51	51	51
Контактная работа	51	51	51	51
Сам. работа	57	57	57	57
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

*кни, Доцент, Нефедова Е.В.; Ст. препод., Белова М.Н.*

Рабочая программа

**Экология**

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (приказ от 25.11.2021 г. № 465 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

15.03.02 Технологические машины и оборудование, 15.03.02\_22\_Технологич. машины и оборудование\_ПрММиО.plx  
Металлургические машины и оборудование, утвержденного Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" в составе соответствующей ОПОП ВО 30.11.2021, протокол № 35

Утверждена в составе ОПОП ВО:

15.03.02 Технологические машины и оборудование, Металлургические машины и оборудование, утвержденной Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" 30.11.2021, протокол № 35

Рабочая программа одобрена на заседании

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

Протокол от 22.03.2023 г., №3

Руководитель подразделения к.п.н., доцент Швалева А.В.

**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
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Физика	
2.1.2	Аналитическая геометрия и векторная алгебра	
2.1.3	Социология	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	
2.2.2	Экономика	
2.2.3	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.4	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы	

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

<b>ОПК-10: Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах</b>	
<b>Знать:</b>	
ОПК-10-31 методы обеспечения экологической безопасности на рабочих местах	
<b>ОПК-3: Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных ограничений на всех этапах жизненного уровня</b>	
<b>Знать:</b>	
ОПК-3-31 правовые основы природопользования в РФ	
<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	
<b>ОПК-2: Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности</b>	
<b>Владеть:</b>	
ОПК-2-В1 умениями анализа состояния объектов ОПС: воды, почвы, воздуха.	

**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	№1 Основы рационального природопользования. Ресурсы окружающей природной среды. Классификация. Проблема истощения природных ресурсов. /Пр/	4	2	УК-8-31 УК-8-У1 УК-8-В1	Л1.1Л2.2 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			Р9
1.5	№1 Биологическая индикация природных водоемов /Лаб/	4	2	ОПК-2-В1 ОПК-10-31	Л1.1Л2.1 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4			Р1
1.6	№2 Определение качества воды органолептическим и колориметрическим методами /Лаб/	4	2	ОПК-2-В1 ОПК-10-31	Л2.1 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4			Р2
1.7	№3 Определение жесткости питьевой воды /Лаб/	4	2	ОПК-2-В1 ОПК-10-31	Л2.1 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4			Р3
1.8	№4 Определение содержания железа в воде фотометрическим методом /Лаб/	4	2	ОПК-2-В1 ОПК-10-31	Л2.2 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4			Р4
1.9	№5 Определение загрязненности воды по содержанию в ней азотсодержащих веществ (аммиак, нитриты, нитраты) /Лаб/	4	2	ОПК-2-В1 ОПК-10-31	Л2.2 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4			Р5
1.10	№6 Определение дозы активированного угля, необходимого для очистки воды от фенола /Лаб/	4	2	ОПК-2-В1 ОПК-10-31	Л2.1 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4			Р6
1.11	№7 Анализ почв на содержание ионов тяжелых металлов /Лаб/	4	2	ОПК-2-В1 ОПК-10-31	Л1.2Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4			Р7
	<b>Раздел 2. Правовые и экономические аспекты рационального природопользования</b>							
2.1	Система государственного экологического управления. Экологический мониторинг. Кадастры природных ресурсов. Экологическое нормирование /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	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 ОПК-3-31	Л1.1Л2.2 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
2.3	Экологический контроль. Природоохранное законодательство. Международное сотрудничество. Экологическая сертификация и аудит /Лек/	4	2	УК-8-31 УК-8-У1 УК-8-В1	Л1.1Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
2.4	№2 Государственный учет природных ресурсов. Кадастры. Оценка природных ресурсов. Решение задач. Расчет платы за пользование природными ресурсами /Пр/	4	2	УК-8-31 УК-8-У1 УК-8-В1	Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
2.5	№3 Система экологического мониторинга. Контроль качества объектов окружающей природной среды. Решение задач. Расчет платы за загрязнение атмосферы и поверхностных вод. Применение нормативов платы за загрязнение природной среды на территории Российской Федерации /Пр/	4	2	УК-8-31 УК-8-У1 УК-8-В1	Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			P11
2.6	№4 Экологическая проблема накопления ТБО и изменения ландшафтов. Методы переработки твердых промышленных и бытовых отходов. Методы рекультивации земель. Решение задач. Расчет платы за выброс твердых отходов. /Пр/	4	2	УК-8-31 УК-8-У1 ОПК-3-31	Л1.1Л2.1 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			P12
2.7	№5 Инвестиции в природоохранную деятельность. Целевые экологические программы. Решение задач. Оценка эффективности инвестиций в природоохранную деятельность. /Пр/	4	2	УК-8-31 УК-8-У1 ОПК-3-31	Л2.1 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			P13
2.8	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Изучение Федерального закона Об охране окружающей природной среды. /Ср/	4	10	УК-8-31 УК-8-У1 УК-8-В1 ОПК-3-31	Л1.2Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4			

2.9	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Изучение и анализ экологических прав и обязанностей граждан согласно Конституции РФ /Ср/	4	10	УК-8-31 УК-8-У1 УК-8-В1 ОПК-3-31	Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4			
2.10	Изучение и анализ результатов деятельности молодежных общественных организаций по охране окружающей природной среды /Лек/	4	1	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	№6 Источники техногенного загрязнения биосферы. Процессы и аппараты для обеспечения экологической безопасности и ресурсосберегающих технологий. Очистка и переработка технологических газов, дымовых отходов и вентиляционных выбросов /Пр/	4	2	УК-8-31 УК-8-У1 УК-8-В1 ОПК-10-31	Л1.1Л2.1 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4			P14
3.2	№7 Очистка и повторное использование технической воды и промышленных стоков. Рекуперация, вторичная переработка, хранение и использование твердых отходов /Пр/	4	2	УК-8-31 УК-8-У1 УК-8-В1 ОПК-10-31	Л1.1Л2.1 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4			
3.3	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Промышленные аварии и техногенные чрезвычайные ситуации. Принципы обеспечения экологической безопасности производства. Прогнозирование экологической обстановки при авариях на химически опасных объектах /Ср/	4	10	УК-8-31 УК-8-У1 УК-8-В1	Л1.1Л2.1 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4			
3.4	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			

3.5	Охрана атмосферы. Основные компоненты и загрязнители атмосферы. Физико-химические методы очистки атмосферы от газообразных загрязнителей. Выбросы металлургических предприятий и их очистка /Лек/	4	2	УК-8-31 УК-8-У1 УК-8-В1	Л1.1Л2.1 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4			
3.6	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: 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			
3.7	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Охрана литосферы. Загрязнение литосферы твердыми отходами металлургического производства. Способы утилизации и переработки отходов. Ресурсосберегающие технологии /Ср/	4	5	УК-8-31 УК-8-У1 УК-8-В1	Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4			
3.8	№8 Применение полевых методов экспресс – анализа природных вод и почвенной вытяжки /Лаб/	4	3	ОПК-2-В1 ОПК-10-31	Л2.1 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4			P8
3.9	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: 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			
3.10	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: 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			
3.11	№8 Изучение способов хранения и переработки отходов металлургического производства /Пр/	4	3	УК-8-31 УК-8-У1 ОПК-10-31	Л2.1 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4			P16
3.12	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: 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			

3.13	/Контр.раб./	4	0	УК-8-31 УК-8-У1 УК-8-В1 ОПК-3-31 ОПК-10-31	Л2.4 Э2		КМ1	
------	--------------	---	---	--	------------	--	-----	--

### 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;ОПК-3-31	<p>1. Экология как наука. Становление современной экологии</p> <p>2. Сформулируйте определения понятий: особь, популяция, экологическое сообщество, эко-система, биогеоценоз.</p> <p>3. Сформулируйте сущность основных законов экологии: закон минимума и закон толерантности.</p> <p>4. Приведите примеры различных адаптаций организмов к жизни в определенных условиях, объясните механизмы адаптаций с точки зрения эволюции и с точки зрения адаптивных возможностей организма.</p> <p>5. Объясните функции, которые выполняет окружающая природная среда по отношению к человеку и человеческому обществу.</p> <p>6. В чем заключается ценность природных ресурсов, можно ли её определить? Какие аспекты ресурсов позволяют оценить современные методики, а какие нет?</p> <p>7. Дайте классификацию природных ресурсов по любому известному Вам признаку.</p> <p>8. Охарактеризуйте обеспеченность природными ресурсами нашей области, страны.</p> <p>9. Какие проблемы, связанные с нехваткой природных ресурсов существуют в современном мире? Какие из них приобрели глобальный масштаб?</p> <p>10. С чем связана была необходимость разработки и реализации Концепции устойчивого развития. Какими путями реализуется данная Концепция в нашей стране? В мире?</p> <p>11. Охарактеризуйте систему экологического мониторинга в РФ. Какие законы обеспечивают существование данной системы?</p> <p>12. Как формируются экологические платежи на предприятии. Рассчитайте плату за выброс (сброс) загрязняющих веществ. Влияет ли экологическая ситуация в регионе на сумму экологического платежа?</p> <p>овление современной экологии</p>



КМ2	зачет	УК-8-31;УК-8-У1;УК-8-В1;ОПК-3-31;ОПК-10-31;ОПК-2-В1	<p>Вопросы к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Экология как наука. Краткая история. Вклад русских ученых в развитие экологии. Методы экологических исследований.</li> <li>2. Живое вещество. Определение и структура биосферы. Законы экологии Б. Коммонера.</li> <li>3. Биосферный и геологический круговорот углерода, азота, фосфора, воды. Антропогенное влияние на круговороты веществ.</li> <li>4. Среда обитания. Особенности почвенной, наземно-воздушной, водной сред обитания.</li> <li>5. Совместное действие экологических факторов. Закон оптимума, лимитирующий фактор.</li> <li>6. Адаптации. Типы адаптаций. Понятие физиологических и поведенческих адаптаций.</li> <li>7. – 10. Важнейшие абиотические факторы (излучение, температура, влажность, совместное действие температуры и влажности) и адаптации к ним организмов.</li> <li>11. Биологические ритмы в природе, в жизни живых организмов. Биологическая сущность внешних и внутренних ритмов.</li> <li>12. Жизненные формы растений и животных.</li> <li>13. Понятие о популяции. Пространственная и демографическая структура популяций.</li> <li>14. Генетические процессы в популяциях. Рост популяций. Кривые роста.</li> <li>15. Внутривидовые и межвидовые взаимоотношения в популяциях.</li> <li>16. Биоценоз. Экологическая ниша. Пограничный эффект.</li> <li>17. Экосистемы. Структура. Поток веществ и энергии. Динамика экосистем.</li> <li>18. Антропогенное воздействие на биосферу. Глобальные экологические проблемы.</li> <li>19. Экологические проблемы Оренбургской области. Краткий обзор.</li> <li>20. Антропогенное и техногенное воздействие на атмосферу. Основные источники загрязнения атмосферы в Оренбургской области.</li> <li>21. Антропогенное и техногенное воздействие на гидросферу. Основные источники загрязнения вод в Оренбургской области.</li> <li>22. Антропогенное и техногенное воздействие на почву. Основные проблемы состояния почв Оренбургской области.</li> <li>23. Антропогенное и техногенное воздействие на биологическое разнообразие. Красная книга Оренбургской области. Пути сохранения биологического разнообразия.</li> <li>24. Охрана ландшафтов. Антропогенные изменения ландшафтов. Пути защиты ландшафтов.</li> <li>25. Генетическое загрязнение биосферы. Основные понятия. Генетический груз. Генофонд популяции человека Оренбургской области.</li> <li>26. Демографические процессы в популяции человека Оренбургской области.</li> <li>27. Экологическое законодательство. Правовая охрана природы.</li> <li>28. Система нормирования качества окружающей среды.</li> <li>29. Система мониторинга и государственного контроля качества окружающей среды.</li> <li>30. Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды. Основные направления, мероприятия, законодательные акты.</li> <li>31. Очистка бытовых сточных вод. Основные этапы и методы очистки.</li> <li>32. Характеристика основных методов очистки газообразных выбросов в атмосферу.</li> <li>33. Характеристика основных методов очистки промышленных сточных вод.</li> <li>34. Характеристика основных газообразных загрязняющих агентов (где образуются, в каком количестве, где накапливаются, как влияют на растения, животных, здоровье человека).</li> <li>35. Характеристика продуктов нефтепереработки как загрязняющих агентов (где образуются, в каком количестве, где накапливаются, как влияют на растения, животных, здоровье че-</li> </ol>
-----	-------	---	--

			ловека). 36. Энергетические ресурсы среды. Основные источники. Альтернативные источники. Их плюсы и минусы, возможности использования на территории Оренбуржья
КМЗ	Контрольная работа №2	УК-8-31;УК-8-У1;УК-8-В1;ОПК-10-31	1. Дайте характеристику оболочкам земли: атмосферы, гидросферы, литосферы, педосферы. 2. Назовите основные экологические проблемы, связанные с состоянием атмосферного воздуха. 3. Назовите основные экологические проблемы, связанные с состоянием поверхностных и подземных вод. 4. Назовите основные экологические проблемы, связанные с состоянием почвы и ландшафтов. 5. Какое влияние на здоровье человека и окружающую среду оказывают выбросы предприятий: металлургической, химической, цементной, пищевой промышленности, сельского хозяйства? 6. Охарактеризуйте актуальное состояние атмосферного воздуха (почвы, природных вод) в районе, где Вы живете. 7. Перечислите и дайте краткую характеристику методам очистки от загрязнений сточных вод (отходящих газов, почв). 8. Назовите методы очистки газов на металлургическом производстве. Какие основные загрязнители образуются там? 9. Как Вы считаете, существует ли "парниковый эффект"? Кто должен платить за загрязнение атмосферы "парниковыми" газами? 10. Произведите расчеты платы за захоронение ТБО.

### 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
P1	лабораторная работа №1 Биологическая индикация природных водоемов	ОПК-2-В1;ОПК-10-31	1. Что понимают под биоиндикацией водоемов? Какие виды растений и животных можно считать биоиндикаторами? 2. Характеристика олигосапробных водоемов. 3. Характеристики полисапробных водоемов: 4. В чем сходство и различие биологических процессов в альфа-мезосапробных и бета-мезосапробных водоемах. 5. Назовите самые загрязненные и самые чистые природные водоемы Оренбургской области, Восточного Оренбуржья.
P2	лабораторная работа №2 Определение качества воды органолептическим и колориметрическими методами	ОПК-2-В1;ОПК-10-31	1. В чем заключается сущность колориметрического метода? 2. Преимущества колориметрического метода. 3. Что такое стандартный раствор? 4. Что такое исследуемый раствор? 5. Что такое ПДК? 6. Что является мерой концентрации? 7. Что влияет на точность измерений?
P3	лабораторная работа №3 Определение жесткости питьевой воды	ОПК-2-В1;ОПК-10-31	1. Влияет ли величина фильтрующего слоя источника на показатели жесткости? 2. Что такое общая, постоянная и временная жесткости? Какая из них больше и на сколько? В каких единицах они измеряются? 3. Какие неудобства связаны с применением особо жесткой воды 4. в тепловом хозяйстве, 5. в связи с применением в быту, 6. при употреблении в пищу? 7. Перечислите способы устранения жесткости воды. 8. Жесткость какой воды выше - колодезной, речной, водопроводной? Почему? 9. Какова опасность употребления в пищу особо мягкой воды? Назовите нижний гигиенически безопасный предел содержания солей жесткости в питьевой воде.
P4	лабораторная работа №4 Определение содержания железа в воде фотометрическим методом	ОПК-2-В1;ОПК-10-31	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 колориметрического 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)	ОПК-2-В1;ОПК-10-31	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 Определение дозы активированного угля, необходимого для очистки воды от фенола	ОПК-2-В1;ОПК-10-31	1. Что представляет собой процесс адсорбции? 2. Какие силы удерживают растворенные вещества на поверхности сорбента? 3. Классификация пор активированного угля. 4. Как осуществляется подбор дозы активированного угля? 5. Понятие емкости активированного угля, способ ее определения. 6. Как осуществляется построение изотермы адсорбции? 7. Что представляет собой уравнение Фрейндлиха в простой и логарифмической форме? 8. Что представляют собой статические и динамические условия процесса адсорбции? 9. Что представляет собой адсо
P7	лабораторная работа №7 Анализ почв на содержание ионов тяжелых металлов	ОПК-2-В1;ОПК-10-31	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. 6. Можете ли Вы предложить способ количественного определения содержания солей тяжелых металлов методом
P8	лабораторная работа №8 Применение полевых методов экспресс – анализа природных вод и почвенной вытяжки	ОПК-2-В1;ОПК-10-31	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 почвы? Как снизить засоленность почв? 5. Какие антропогенные и техногенные факторы могут привести к снижению pH природных вод? 6. Какую биологическую роль выполняют хлорид-ионы в организме человека?
P9	Практическое занятие №1	УК-8-31;УК-8-У1;УК-8-В1	Основы рационального природопользования. Ресурсы окружающей природной среды. Классификация. Проблема истощения природных ресурсов.
P10	Практическое занятие №2	УК-8-31;УК-8-У1;УК-8-В1	Государственный учет природных ресурсов. Кадастры. Оценка природных ресурсов. Решение задач. Расчет платы за пользование природными ресурсами
P11	Практическое занятие №3	УК-8-31;УК-8-У1;УК-8-В1	Система экологического мониторинга. Контроль качества объектов окружающей природной среды. Решение задач. Расчет платы за загрязнение атмосферы и поверхностных вод. Применение нормативов платы за загрязнение природной среды на территории Российской Федерации
P12	Практическое занятие №4	УК-8-31;УК-8-У1;ОПК-3-31	Экологическая проблема накопления ТБО и изменения ландшафтов. Методы переработки твердых промышленных и бытовых отходов. Методы рекультивации земель. Решение задач. Расчет платы за выброс твердых отходов.
P13	Практическое занятие № 5	УК-8-31;УК-8-У1;ОПК-3-31	Инвестиции в природоохранную деятельность. Целевые экологические программы. Решение задач. Оценка эффективности инвестиций в природоохранную деятельность.
P14	Практическое занятие № 6	УК-8-31;УК-8-У1;ОПК-10-31;УК-8-В1	Источники техногенного загрязнения биосферы. Процессы и аппараты для обеспечения экологической безопасности и ресурсосберегающих технологий. Очистка и переработка технологических газов, дымовых отходов и вентиляционных выбросов
P15	Практическое занятие № 7	УК-8-31;УК-8-У1;УК-8-В1;ОПК-10-31	Очистка и повторное использование технической воды и промышленных стоков. Рекуперация, вторичная переработка, хранение и использование твердых отходов

P16	Практическое занятие № 8	УК-8-31;УК-8-У1;ОПК-10-31	Изучение способов хранения и переработки отходов металлургического производства
<b>5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)</b>			
Примерный билет контрольной работы, проводимой в очной форме			
Вариант 1			
1. Рассмотрите основные положения Концепции устойчивого развития. Каковы экономические механизмы реализации данной концепции?			
2. Рассчитайте сумму платы за загрязнение атмосферы Металлургическим комбинатом по следующим данным (значения базовых платежей см. в таблице):			
вариант	расположение	загрязнитель	Значение выбросов т/год
		ПДВ	ВСВ
			факт
2	Новотроицк	NO	0,2
			0,3
	NO2	0,3	0,4
			0,6
	SO,SO2	0,1	0,2
			0,18
	Пыль	0,2	0,5
			0,6
	коксовая		
3. рассчитайте дифференциальную ренту природного ресурса по следующим данным: (вариант 1)			
Данные о потенциальных возможностях источников ресурсов (гравийные карьеры)			
номер	Мощность карьеров, млн м3/год	Индивидуальная цена, руб/м3	
Источника	в упорядоченном списке	карьера	индивидуальная
			Нарастающим итогом
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	Потребность предприятий, млн м3/год	Граничная цена, руб/м3	
потребителя	в упорядоченном списке	предприятия	индивидуальная
			Нарастающим итогом
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			
Номер карьера	Мощность карьера, млн. м3	Замыкающие затраты, руб/м3	Индивидуальные цены на ресурс,
руб/м3	Удельная дифф-ая рента, руб/м3	Дифф-ая рента, млн.руб	
Контрольная работа может быть проведена дистанционно в системе LMS Canvas в виде тестирования (ПК-3; ОПК-4; УК-10; УК-11)			
<b>5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)</b>			
При оценке результатов защиты отчетов по лабораторным работам используется бинарная система, которая предусматривает следующие результаты и критерии оценивания:			
«зачтено»	Выполнены все задания лабораторной работы, студент ответил на все контрольные вопросы		
«не зачтено»	Студент не выполнил или выполнил неправильно задания лабораторной работы, студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы		
Критерии оценки контрольной работы, проводимой в аудитории письменно или в дистанционной форме в LMS Canvas			
85 ≤ Процент верных ответов ≤ 100 - отлично			
70 ≤ Процент верных ответов < 84 - хорошо			
50 ≤ Процент верных ответов < 69 – удовлетворительно			
Критерии оценки при проведении зачета в устной форме:			
«Зачтено» выставляется в случае, если в билете решена задача и дан ответ хотя бы на один из двух устных вопросов.			

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год, эл. адрес
Л1.1	Ю.С. Карабасов, В.М. Чижикова	Экология и управление: Учебник		М.: МИСиС, 2006, <a href="http://elibrary.misis.ru">http://elibrary.misis.ru</a>
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, эл. адрес
Л2.1	Кальгин 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, <a href="http://elibrary.misis.ru">http://elibrary.misis.ru</a> ; <a href="http://www.nf.misis.ru">www.nf.misis.ru</a>

#### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год, эл. адрес
Л3.1	Е.В.Нефедова, М.Н.Белова	Экология: Лабораторный практикум		Новотроицк: НФ НИТУ МИСиС, 2015, <a href="http://elibrary.misis.ru">http://elibrary.misis.ru</a> ; <a href="http://www.nf.misis.ru">www.nf.misis.ru</a>

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

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

#### 6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Антивирус Kaspersky Endpoint Security для бизнеса-Расширенный Rus Edition 150 -249 Node 1y EDU RNW Lic.	
П.2	Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level	
П.3	Microsoft Teams	
П.4	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	Оснащение
133	Учебная аудитория для занятий лекционного типа, практических занятий	Комплект учебной мебели на 56 мест для обучающихся, 1 стационарный компьютер для преподавателя с выходом в интернет, проектор, экран настенный, доска аудиторная меловая, веб камера Logitech, колонки, лицензионные программы MS Office, MS Teams, антивирус Dr.Web.
134	Учебная аудитория для занятий лекционного типа, практических занятий	Комплект учебной мебели на 40 мест для обучающихся, 1 стационарный компьютер для преподавателя с выходом в интернет, проектор, экран на штативе, доска аудиторная меловая, веб камера Logitech, колонки, лицензионные программы MS Office, MS Teams, антивирус Dr.Web.

141	Учебная лаборатория "Химия"	Комплекс учебного оборудования для проведения экологического практикума (Тест комплекты:Мини-экспресс-лаборатория «Пчелка-У/м, рН-1шт, РК-БПК-1шт, ОЖ-1,Карбонаты-1 шт, Сульфаты-1шт,Хлориды-1 шт, Нитраты-1 шт, Кальций, Железо-1шт,Цветность-1шт, Мутность /прозрачность) комплект для лабораторных работ для учащегося, рН-метр Checker 1, кондуктометр HANNADIST 1, кондуктометр Dist, рН -метр АНИОН-4100, рН-метр Checker 1(НІ 98103) карманный, сахариметр СУ-5, поляриметр портативный П-161, рефрактометр ИРФ-464, электроплита (1 конфор.), тензиометр К-6 KRUSS, учебно-лабораторный комплект"Химия", шейкер орбитальный OS-10 универсальный, весы аналитические электронные НTR-120СЕ, источник постоянного тока Б5-45, компьютер, столы лабораторные с технологической приставкой, табуреты лабораторные.
-----	-----------------------------	--

### 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 LMS Canvas. Он доступен по URL адресу <https://lms.misis.ru/enroll/E8333T> и позволяет использовать специальный контент и элементы электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. LMS Canvas используется преимущественно для асинхронного взаимодействия между участниками образовательного процесса посредством сети «Интернет».

Чтобы эффективно использовать возможности LMS Canvas, 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.