

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Котова Лариса Анатольевна  
Должность: Директор филиала  
Дата подписания: 18.08.2025 17:51:26  
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 Машины и технологии обработки металлов давлением

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

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр<br>( <b>&lt;Курс&gt;.&lt;Семестр на<br/>курсе&gt;</b> ) | <b>4 (2.2)</b> |     | Итого |     |
|-----------------------------------------------------------------|----------------|-----|-------|-----|
| Неделя                                                          | 20             |     |       |     |
| Вид занятий                                                     | УП             | РП  | УП    | РП  |
| Лекции                                                          | 19             | 19  | 19    | 19  |
| Лабораторные                                                    | 19             | 19  | 19    | 19  |
| Практические                                                    | 19             | 19  | 19    | 19  |
| В том числе инт.                                                | 23             | 23  | 23    | 23  |
| Итого ауд.                                                      | 57             | 57  | 57    | 57  |
| Контактная работа                                               | 57             | 57  | 57    | 57  |
| Сам. работа                                                     | 51             | 51  | 51    | 51  |
| В том числе сам.<br>работа в рамках ФОС                         |                | 38  |       |     |
| Итого                                                           | 108            | 108 | 108   | 108 |

Программу составил(и):

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

Рабочая программа

**Экология**

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (приказ Минобрнауки России от 25.11.2021 г. № 4650.в.)

Составлена на основании учебного плана:

15.03.02 Технологические машины и оборудование, 15.03.02\_23\_Технологич. машины и оборудование\_МиТОМД.plx  
Машины и технологии обработки металлов давлением, утвержденного Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" в составе соответствующей ОПОП ВО 30.11.2021, протокол № 41

Утверждена в составе ОПОП ВО:

15.03.02 Технологические машины и оборудование, Машины и технологии обработки металлов давлением, утвержденной Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" 30.11.2021, протокол № 41

Рабочая программа одобрена на заседании

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

Протокол от 12.03.2025 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 |
| 2.1      | <b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>                                                          |      |
| 2.1.1    | Физика                                                                                                                |      |
| 2.1.2    | Учебная практика                                                                                                      |      |
| 2.1.3    | Аналитическая геометрия и векторная алгебра                                                                           |      |
| 2.1.4    | Социология                                                                                                            |      |
| 2.2      | <b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b> |      |
| 2.2.1    | Производственная практика                                                                                             |      |
| 2.2.2    | Производственный менеджмент                                                                                           |      |
| 2.2.3    | Управление проектами                                                                                                  |      |
| 2.2.4    | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы                                              |      |
| 2.2.5    | Преддипломная практика                                                                                                |      |
| 2.2.6    | Экономика                                                                                                             |      |

### 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>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>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>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>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<br>Л2.4<br>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<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.4Л3.1<br>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<br>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<br>Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5       |            |    | Р9                 |
| 1.5         | №1 Биологическая индикация природных водоемов /Лаб/                                                                                                                           | 4              | 2     | ОПК-2-В1<br>ОПК-10-31              | Л1.1Л2.1<br>Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 Э4             |            |    | Р1                 |
| 1.6         | №2 Определение качества воды органолептическим и колориметрическим методами /Лаб/                                                                                             | 4              | 2     | ОПК-2-В1<br>ОПК-10-31              | Л2.1 Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 Э4                    |            |    | Р2                 |
| 1.7         | №3 Определение жесткости питьевой воды /Лаб/                                                                                                                                  | 4              | 2     | ОПК-2-В1<br>ОПК-10-31              | Л2.1<br>Л2.4Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4             |            |    | Р3                 |
| 1.8         | №4 Определение содержания железа в воде фотометрическим методом /Лаб/                                                                                                         | 4              | 2     | ОПК-2-В1<br>ОПК-10-31              | Л2.2<br>Л2.4Л3.1<br>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<br>ОПК-10-31              | Л2.2 Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 Э4                    |            |    | Р5                 |
| 1.10        | №6 Определение дозы активированного угля, необходимого для очистки воды от фенола /Лаб/                                                                                       | 4              | 2     | ОПК-2-В1<br>ОПК-10-31              | Л2.1 Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 Э4                    |            |    | Р6                 |
| 1.11        | №7 Анализ почв на содержание ионов тяжелых металлов /Лаб/                                                                                                                     | 4              | 4     | ОПК-2-В1<br>ОПК-10-31              | Л1.2Л2.4<br>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<br>Л2.2 Л2.4<br>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<br>ОПК-3-31 | Л1.1Л2.2<br>Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>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<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>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<br>Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>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 | 4 | УК-8-31 УК-8-У1 УК-8-В1             | Л2.2 Л2.3<br>Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>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<br>Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>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<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5         |  |  | P13 |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |   |                                   |                                      |  |  |     |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|-----------------------------------|--------------------------------------|--|--|-----|
| 2.8  | Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе: Изучение Федерального закона Об охране окружающей природной среды. /Ср/                                                                                                                                        | 4 | 3 | УК-8-31 УК-8-У1 УК-8-В1 ОПК-3-31  | Л1.2Л2.3<br>Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 Э4      |  |  |     |
| 2.9  | Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе: Изучение и анализ экологических прав и обязанностей граждан согласно Конституции РФ /Ср/                                                                                                                       | 4 | 2 | УК-8-31 УК-8-У1 УК-8-В1 ОПК-3-31  | Л2.3 Л2.4<br>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<br>Л2.3 Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 Э4 |  |  |     |
|      | <b>Раздел 3.<br/>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<br>Л2.3 Л2.4<br>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<br>Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 Э4      |  |  |     |
| 3.3  | 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 | 1 | УК-8-31 УК-8-У1 УК-8-В1           | Л1.1Л2.1<br>Л2.4<br>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<br>Л2.4<br>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 | 4 | УК-8-31 УК-8-У1 УК-8-В1 | Л1.1Л2.1<br>Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 Э4      |  |  |    |
| 3.6 | 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 | 2 | УК-8-31 УК-8-У1 УК-8-В1 | Л1.2Л2.1<br>Л2.3 Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 Э4 |  |  |    |
| 3.7 | Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе: Охрана литосферы. Загрязнение литосферы твердыми отходами металлургического производства. Способы утилизации и переработки отходов. Ресурсосберегающие технологии /Ср/                                                   | 4 | 2 | УК-8-31 УК-8-У1 УК-8-В1 | Л2.3 Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 Э4             |  |  |    |
| 3.8 | №8 Применение полевых методов экспресс – анализа природных вод и почвенной вытяжки /Лаб/                                                                                                                                                                                                  | 4 | 3 | ОПК-2-В1<br>ОПК-10-31   | Л2.1 Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 Э4             |  |  | Р8 |
| 3.9 | Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе: Анализ литературных источников по проблеме защиты атмосферы на металлургических предприятиях РФ /Ср/                                                                                                                     | 4 | 1 | УК-8-31 УК-8-У1 УК-8-В1 | Л2.1 Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 Э4             |  |  |    |

|      |                                                                                                                                                                                  |   |    |                                                              |                                                  |  |     |                                                        |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|--|-----|--------------------------------------------------------|
| 3.10 | Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе: Анализ источников периодической печати по вопросу техногенных экологических аварий последнего десятилетия. /Ср/ | 4 | 1  | УК-8-31 УК-8-У1 УК-8-В1                                      | Л2.1 Л2.4<br>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<br>Э1 Э2 Э3 Э4                         |  |     | P16                                                    |
| 3.12 | Самостоятельное изучение учебного материала в Изучение способов сбора и утилизации ТБО в развитых европейских странах. /Ср/                                                      | 4 | 1  | УК-8-31 УК-8-У1 УК-8-В1                                      | Л1.2Л2.2<br>Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 Э4                  |  |     |                                                        |
| 3.13 | /Контр.раб./                                                                                                                                                                     | 4 | 0  | УК-8-31 УК-8-У1 УК-8-В1<br>ОПК-3-31<br>ОПК-10-31             | Л2.4<br>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<br>ОПК-2-В1<br>ОПК-3-31<br>ОПК-10-31 | Л1.1<br>Л1.2Л2.3Л3.<br>1<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 |  | КМ1 |                                                        |
| 4.2  | Объем часов самостоятельной работы на подготовку к ВР /Ср/                                                                                                                       | 4 | 32 | УК-8-31 УК-8-У1 УК-8-В1<br>ОПК-2-В1<br>ОПК-3-31<br>ОПК-10-31 | Л1.2Л2.2<br>Л2.3Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6     |  |     | P1,P2,P3,P4,P5,P6,P7,P8,P9,P10,P11,P12,P13,P14,P15,P16 |

## 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> |
|-----|-----------------------|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**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<br>Биологическая индикация природных водоемов                                | ОПК-2-В1;ОПК-10-31                 | <p>1. Что понимают под биоиндикацией водоемов? Какие виды растений и жи-вотных можно считать биоиндикаторами?</p> <p>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 Орен-бургской области, Восточного Оренбуржья.</p>                                                                                                                                                                                                             |
| P2         | лабораторная работа №2<br>Определение качества воды органолептическим и колориметрическими методами | ОПК-2-В1;ОПК-10-31                 | <p>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?</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| P3         | лабораторная работа №3<br>Определение жесткости питьевой воды                                       | ОПК-2-В1;ОПК-10-31                 | <p>1. Влияет ли величина фильтрующего слоя источника на показатели жестко-сти? 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. Перечислить способы устранения жесткости воды. 8. Жесткость какой воды выше - колодезной, речной, водопроводной? Почему? 9. Какова опасность употребления в пищу особо мягкой воды? Назовите ниж-ний гигиенически безопасный предел содержания солей жесткости в питьевой воде.</p> |

|     |                                                                                                                                 |                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| P4  | лабораторная работа №4<br>Определение содержания железа в воде фотометрическим методом                                          | ОПК-2-B1;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 калориметрического метода анализа. Основные источники погрешности. 5. Основные этапы фотометрического анализа.                                                                                                                                                                                                |
| P5  | лабораторная работа №5<br>Определение загрязненности воды по содержанию в ней азотсодержащих веществ (аммиак, нитриты, нитраты) | ОПК-2-B1;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<br>Определение дозы активированного угля, необходимого для очистки воды от фенола                        | ОПК-2-B1;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, 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<br>Анализ почв на содержание ионов тяжелых металлов                                                      | ОПК-2-B1;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<br>Применение полевых методов экспресс – анализа природных вод и почвенной вытяжки                       | ОПК-2-B1;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-B1  | Основы рационального природопользования. Ресурсы окружающей природной среды. Классификация. Проблема истощения природных ресурсов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| P10 | Практическое занятие №2                                                                                                         | УК-8-31;УК-8-У1;УК-8-B1  | 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-B1  | 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                                                                                                                                                     |

### 5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

Экзамен по дисциплине не предусмотрен. Формой промежуточной аттестации является зачет.

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

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 электронном курсе

50 ≤ Процент верных ответов < 69 – зачтено

Условия получения зачета:

зачтены все лабораторные работы

зачтены 2 контрольные работы.

Контрольная работа может быть проведена дистанционно в электронной среде

## 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. Чижилова | 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 | 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, <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                       | 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                                                           | 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, pH-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, pH-метр Checker 1, кондуктометр HANNADIST 1, кондуктометр Dist, pH - метр АНИОН-4100, pH-метр Checker 1(HI 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 HTR-120CE, 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)

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.