

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 13.06.2024 14:52:39  
Уникальный программный ключ:  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2023г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины: Инженерная экология

Рабочая программа для обучающихся по специальностям, реализуемым по индивидуальным образовательным траекториям (инженерный стандарт ТИУ, IT-стандарт ТИУ, социально-гуманитарный стандарт ТИУ)

форма обучения: очная, заочная

Рабочая программа разработана для обучающихся по направлениям подготовки, реализуемым по индивидуальным образовательным траекториям.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Техносферная безопасность».

Протокол № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023г.

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

Цель дисциплины - формирование знаний теоретических основ инженерной экологии, изучающей воздействие промышленности и транспорта от отдельного предприятия, транспортного средства, установки до техносферы в целом на окружающую среду и разработку инженерно-технических решений, обеспечивающих экологическую безопасность в техносфере.

Задачи дисциплины:

- усвоение критериев оценки эффективности производства, общих закономерностей производственных процессов, технологических систем (ТС);
- формирование умений применения основных промышленных методов очистки отходящих газов и сточных вод, основных промышленных методов переработки и использования отходов производства и потребления, а также методов захоронения опасных промышленных отходов;
- формирование навыков составления плана мероприятий по охране воздушного и водного бассейнов, земельных ресурсов;
- осуществлять контроль соблюдения действующих норм, правил и стандартов.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина «Инженерная экология» относится к элективным дисциплинам, формируемой участниками образовательных отношений и входит в состав модуля «Рециклинг и Экология».

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знания:

- происхождение и классификацию опасностей;
- методы и средства защиты человека от опасностей;
- техногенные факторы;
- систему экологических законодательных актов Российской Федерации;

умения:

- различать опасности техногенного и природного происхождения;
- подбирать техническим и расчётным путем средства и методы защиты от опасностей;
- определять расчетным путем техногенные нагрузки на окружающую среду;
- применять практические навыки обеспечения промышленно, пожарной и экологической

безопасности;

владение:

- методиками и технологиями по идентификации опасностей;
- разнообразными технологическими способами предотвращений и идентификации опасностей;

- методиками расчета определения уровня техногенного воздействия на окружающую среду;

- принципами природоохранного законодательства в целях сохранения окружающей среды.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин, «Безопасность жизнедеятельности», «Контроль качества машиностроительного производства» и служит основой для освоения дисциплин «Технология нововведений», «Утилизация и рециклинг отходов».

### 3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

| Код и наименование компетенции  | Код и наименование индикатора достижения компетенции   | Код и наименование результата обучения по дисциплине  |
|---|--|---|
| ПКСд-11 Способен разработать и провести мероприятия по повышению эффективности природоохранной деятельности организации | ПКСд-11.1 Оценивает факторы воздействия на окружающую среду производственных и непромышленных объектов | Знать: З1 классификацию техногенных факторов  |
|   |  | Уметь: У1 идентифицировать техногенные факторы  |
|   |  | Владеть: В1 технологическим процессом производственных объектов                                     |
|   | ПКСд-11.2 Модернизирует планы внедрения новой природоохранной техники и технологий в организации       | Знать: З2 классификацию природ защитных мероприятий и техники                                       |
|   |  | Уметь: У2 определять природоохранную технику и мероприятия  |
|   |  | Владеет: В2 навыками подбора определенной природоохранной техники                                   |
|   | ПКСд-11.3 Анализирует причины и последствия загрязнения окружающей среды                               | Знать: З3 источники загрязнения окружающей среды  |
|   |  | Уметь: У3 выявлять возможные последствия загрязнения окружающей среды                               |
|   |  | Владеет: В3 анализом причин и последствий загрязнения окружающей среды                              |
|   | ПКСд-11.4 Разрабатывает мероприятия по снижению загрязнения окружающей среды                           | Знать: З4 множество мероприятий по снижению загрязнения окружающей среды                            |
|   |  | Уметь: У4 подбирать определенные мероприятия в соответствии с природой загрязнения окружающей среды |
|   |  | Владеет: В4 методиками подбора и определения мероприятий  |
|   | ПКСд-11.5 Оценивает ущерб от загрязнения окружающей природной среды                                    | Знать: З5 ущербы от загрязнения окружающей природной среды  |
|   |  | Уметь: У5 определять ущерб от загрязнения окружающей природной среды                                |
|   |  | Владеет: В5 методиками расчета ущерба от загрязнения окружающей природной среды                     |

#### 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений, 08.05.02 Строительство, эксплуатация, восстановление и техническое прикрытие автомобильных дорог, мостов, тоннелей, 21.05.01 Прикладная геодезия, 21.05.02 Прикладная геология, 21.05.03 Технология геологической разведки, 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

Таблица 4.1.

| Форма обучения | Курс/ семестр | Аудиторные занятия/контактная работа, час. |                      |                      | Самостоятельная работа, час. | Контроль, час. | Форма промежуточной аттестации |
|----------------|---------------|--|----------------------|----------------------|------------------------------|----------------|--------------------------------|
|                |               | Лекции                                     | Практические занятия | Лабораторные занятия |                              |                |                                |
| Очная          | 3/5           | 18   | 34                   | -                    | 56                           | -              | Зачет                          |
| Заочная        | 3/5           | 6  | 10                   | -                    | 88                           | 4              | Зачет                          |
| Очно-заочная   | -             | -  | -                    | -                    | -                            | -              | -                              |

21.05.04 Горное дело, 21.05.06 Нефтегазовая техника и технологии

Таблица 4.2.

| Форма обучения | Курс/ семестр | Аудиторные занятия/контактная работа, час. |                      |                      | Самостоятельная работа, час. | Контроль, час. | Форма промежуточной аттестации |
|----------------|---------------|--|----------------------|----------------------|------------------------------|----------------|--------------------------------|
|                |               | Лекции                                     | Практические занятия | Лабораторные занятия |                              |                |                                |
| Очная          | 3/5           | 16   | 32                   | -                    | 60                           | -              | Зачет                          |
| Заочная        | 3/5           | 6  | 10                   | -                    | 88                           | 4              | Зачет                          |
| Очно-заочная   | -             | -  | -                    | -                    | -                            | -              | -                              |

#### 5. Структура и содержание дисциплины

##### 5.1. Структура дисциплины

##### - очная форма обучения (ОФО)

08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений, 08.05.02 Строительство, эксплуатация, восстановление и техническое прикрытие автомобильных дорог, мостов, тоннелей, 21.05.01 Прикладная геодезия, 21.05.02 Прикладная геология, 21.05.03 Технология геологической разведки, 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

Таблица 5.1.1

| № п/п  | Структура дисциплины |                                | Аудиторные занятия, час. |     |      | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК   | Оценочные средства |
|--------|----------------------|--------------------------------|--------------------------|-----|------|-----------|-------------|---|--------------------|
|        | Номер раздела        | Наименование раздела           | Л.                       | Пр. | Лаб. |           |             |   |                    |
| 1      | 1                    | Введение в инженерную экологию | 2                        | 8   | -    | 12        | 6           | ПКСд-11.1<br>ПКСд-11.2<br>ПКСд-11.3<br>ПКСд-11.4<br>ПКСд-11.5 | Устный доклад      |
| 2      | 2                    | Эколого-экономические системы  | 11                       | 14  | -    | 17        | 58          |   | Задачи, тест       |
| 3      | 3                    | Промышленные экосистемы        | 5                        | 12  | -    | 27        | 44          |   | Задачи, тест       |
| 4      | Зачет                |                                | -                        | -   | -    | -         | -           |   | Вопросы к зачету   |
| Итого: |                      |                                | 18                       | 34  | -    | 56        | 108         |   | X                  |

##### - очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.2.

| № п/п  | Структура дисциплины |                                | Аудиторные занятия, час. |     |      | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК   | Оценочные средства |
|--------|----------------------|--------------------------------|--------------------------|-----|------|-----------|-------------|---|--------------------|
|        | Номер раздела        | Наименование раздела           | Л.                       | Пр. | Лаб. |           |             |   |                    |
| 1      | 1                    | Введение в инженерную экологию | 4                        | 2   | -    | 6         | 6           | ПКСд-11.1<br>ПКСд-11.2<br>ПКСд-11.3<br>ПКСд-11.4<br>ПКСд-11.5 | Устный доклад      |
| 2      | 2                    | Эколого-экономические системы  | 7                        | 18  | -    | 27        | 58          |   | Задачи, тест       |
| 3      | 3                    | Промышленные экосистемы        | 5                        | 12  | -    | 27        | 44          |   | Задачи, тест       |
| 4      | Зачет                |                                | -                        | -   | -    | -         | -           |   | Вопросы к зачету   |
| Итого: |                      |                                | 16                       | 32  | -    | 60        | 108         | X   | X                  |

**- заочная форма обучения (ЗФО)**

21.05.02 Прикладная геология, 21.05.04 Горное дело, 21.05.06 Нефтегазовые техника и технологии, 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

Таблица 5.1.3

| № п/п  | Структура дисциплины |                                | Аудиторные занятия, час. |     |      | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК   | Оценочные средства |
|--------|----------------------|--------------------------------|--------------------------|-----|------|-----------|-------------|---|--------------------|
|        | Номер раздела        | Наименование раздела           | Л.                       | Пр. | Лаб. |           |             |   |                    |
| 1      | 1                    | Введение в инженерную экологию | 1                        | 1   | -    | 2         | 4           | ПКСд-11.1<br>ПКСд-11.2<br>ПКСд-11.3<br>ПКСд-11.4<br>ПКСд-11.5 | Устный доклад      |
| 2      | 2                    | Эколого-экономические системы  | 3                        | 5   | -    | 43        | 51          |   | Задачи, тест       |
| 3      | 3                    | Промышленные экосистемы        | 2                        | 4   | -    | 43        | 49          |   | Задачи, тест       |
| 4      | Зачет                |                                | -                        | -   | -    | 4         | 4           |   | Вопросы к зачету   |
| Итого: |                      |                                | 6                        | 10  | -    | 92        | 108         | X   | X                  |

**- очно-заочная форма обучения (ОЗФО) – не реализуются**

## 5.2. Содержание дисциплины.

## 5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

**Раздел 1. «Введение в инженерную экологию».****Тема 1. Вводная часть.**

Предмет инженерной экологии. Цель изучения дисциплины. Законы экологии. Масштабы экологического кризиса (глобальное изменение климата, твердые и опасные отходы, загрязнение вод, почвы и воздуха, истощение природных ресурсов, демографический рост). Экологическая ситуация в России. Экологическая ситуация в Тюменском регионе.

**Раздел 2. «Эколого-экономические системы».****Тема 2. Техносфера Земли: функционирование, нормирование загрязнений.**

Определение понятия техносфера, биосфера, атмосфера, гидросфера, литосфера. Основные характеристики загрязнений окружающей среды: механические, химические, физические,

биологические. Нормирование качества окружающей природной среды. Рассмотрение таких понятий как предельно допустимая концентрация, предельно допустимы выброс, предельно допустим уровень воздействия.

### **Тема 3. Загрязнение и защита атмосферы.**

Строение и состав атмосферы. Источники загрязнения атмосферы. Основные химические загрязнители атмосферы. Последствия загрязнений атмосферы: кислотные дожди, изменение природного состава воздуха, парниковый эффект разрушение озонового слоя. Методы и средства защиты атмосферы: сухие пылеуловители, мокрые пылеуловители, электрофилтры, туманоуловители.

### **Тема 4. Загрязнение и защита гидросферы.**

Свойства воды и круговорот воды в природе. Загрязнение Мирового океана. Загрязнение, истощение и использование материковых вод. Качество вод. Использование пресных вод. Методы и средства защиты водных объектов от загрязнения сточными водами: механические, физико-химические, химические, биологические, термические. Обеспечение качества питьевой воды. Основные направления в решении проблемы нехватки пресно воды.

### **Тема 5. Литосфера и защита ее от загрязнений.**

Литосфера и ее строение. Классификация ландшафтов: уникальные и рекреационные ландшафты, сельскохозяйственные ландшафты, лесные ландшафты, территориально-производственные ландшафты. Почва, ее строение и загрязнение: состав почвы, почвенный покров и его деградация, уменьшение содержания гумуса. Нормирование и контроль загрязнения почв. Оценка опасности почв.

### **Тема 6. Утилизация и ликвидация отходов производства и потребления.**

Классификация отходов. Виды техногенных ресурсных циклов. Методы и способы утилизации и ликвидации отходов: захоронение, переработка, сжигание, пиролиз. Мусоросортировочный завод.

### **Тема 7. Физическое воздействие на окружающую природную среду.**

Физические факторы: шумовое воздействие, электромагнитные поля (ЭМП), ионизирующее излучение. Гигиеническое нормирование шума в окружающей среде, параметров ЭМП, ионизирующих излучений. Акустическое и электромагнитное экранирование.

## **Раздел 3. «Промышленные экосистемы»**

### **Тема 8. Промышленная экология.**

Санитарно-защитная зона объектов. Классы опасностей объектов. Ресурсосбережение. Возобновляемые и не возобновляемые источники энергии Земли. Экологическая экспертиза объекта. Природоохранная деятельность.

#### 5.3.1. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

### Лекционные занятия:

08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений, 08.05.02 Строительство, эксплуатация, восстановление и техническое прикрытие автомобильных дорог, мостов, тоннелей, 21.05.01 Прикладная геодезия, 21.05.02 Прикладная геология, 21.05.03 Технология геологической разведки, 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

Таблица 5.3.1

| № п/п  | Номер раздела дисциплины | Объем, час. |     |      | Тема лекции   |
|--------|--------------------------|-------------|-----|------|---|
|        |                          | ОФО         | ЗФО | ОЗФО |   |
| 1      | 1                        | 2           | 1   | -    | Вводная часть   |
| 2      | 2                        | 2           | 1   | -    | Техносфера Земли: функционирование, нормирование загрязнений. Классификация опасностей. |
| 3      |                          | 2           | 1   | -    | Загрязнение и защита атмосферы.   |
| 4      |                          | 2           | 1   | -    | Загрязнение и защита гидросферы.  |
| 5      |                          | 2           | 1   | -    | Литосфера и защита ее от загрязнений.   |
| 6      |                          | 3           | -   | -    | Утилизация и ликвидация отходов производства и потребления.                             |
| 7      | 3                        | 2           | -   | -    | Физическое воздействие на окружающую природную среду.                                   |
| 8      |                          | 3           | 1   | -    | Промышленная экология.  |
| Итого: |                          | 18          | 6   | -    | X   |

### Практические занятия

Таблица 5.3.2

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. |     |      | Тема практического занятия  |
|-------|--------------------------|-------------|-----|------|---|
|       |                          | ОФО         | ЗФО | ОЗФО |   |
| 1     | 1                        | 0           | 1   | -    | -   |
| 2     | 2                        | 2           | 1   | -    | Определение демографической емкости городской среды   |
| 3     |                          | 2           | 1   | -    | Расчет выбросов загрязняющих веществ при нанесение лакокрасочных материалов                 |
| 4     |                          | 2           | 1   | -    | Расчет выбросов загрязняющих веществ от автотранспорта                                      |
| 5     |                          | 2           | 1   | -    | Расчет выбросов загрязняющих веществ при сварке, наплавке, пайке, электрогазорезке металлов |
| 6     |                          | 2           | 1   | -    | Расчет загрязнений водной среды города  |
| 7     |                          | 2           | -   | -    | Расчет эффективности очистки бытовых сточных вод  |
| 8     |                          | 3           | 1   | -    | Расчет степени очистки промышленных сточных вод от загрязняющих взвешенных веществ          |
| 9     |                          | 4           | 1   | -    | Расчет загрязнения почвенного покрова в городах   |
|       |                          | 4           | 1   | -    | Методы определения (расчета) нормативов образования отходов                                 |
| 10    |                          | -           | 4   | -    | -   |
| 11    | 3                        | 4           | 1   | -    | Радиационная оценка строительных материалов и отходов промышленного производства            |
| 12    |                          | 3           | 1   | -    | Определение санитарно-защитных зон линий электропередач                                     |
| Итого |                          | 34          | 10  | -    | X   |

### Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

### Самостоятельная работа студента

Таблица 5.3.3

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. |     |      | Тема  | Вид СРС                                      |
|-------|--------------------------|-------------|-----|------|---|--|
|       |                          | ОФО         | ЗФО | ОЗФО |   |  |
| 1     | 1                        | 4           | 10  | -    | Предмет инженерной экологии и задачи. Классификация опасностей. | Изучение теоретического материала по разделу |
| 2     | 2                        | 5           | 5   | -    | Экосистемы и экологические факторы.                             | Изучение                                     |
| 3     |                          | 5           | 10  | -    | Классификация загрязнений. Функционирование                     |  |



|       |     |    |    |   |  |  |
|-------|-----|----|----|---|--|--|
|       |     |    |    |   | техносферы   | теоретическог<br>о материала<br>по разделу |
| 4     |     | 4  | 5  | - | Качество атмосферы и ее особенности загрязнения.   |  |
| 5     |     | 4  | 8  | - | Свойство воды и круговорот воды в природе. Загрязнение, истощение и использование материковых вод. Качество воды.  |  |
| 6     |     | 4  | 5  | - | Классификация ландшафтов. Почвенный покров и его деградация.   |  |
| 7     |     | 6  | 6  | - | Классификация отходов. Способы утилизации отходов.   |  |
| 8     |     | 5  | 5  | - | Шумовиброзащитные конструкции. Архитектурно-планировочные меры защиты от шума. Звукоизоляция. Звукопоглощение.   |  |
| 9     |     | 4  | 9  | - | Биологические эффекты электромагнитных воздействий. Защитные мероприятия. Электромагнитное экранирование.  |  |
| 10    | 3   | 3  | 8  | - | Возможные пути поступления радионуклидов в Техносферу. Действие ионизирующего излучения на организм человека.  |  |
|       |     | 4  | 9  | - | Класс опасностей объектов. Определение санитарно-защитных зон объектов. Ресурсосбережение.   |  |
|       |     | 8  | 8  | - | Рассмотрение этапов изготовления строительной продукции. Соблюдение норм промышленной, пожарной и экологической безопасности на каждом этапе производства. |  |
| 11    | 1-3 | -  | 4  | - | -  | Подготовка к зачету                        |
| Итого |     | 56 | 92 | - | X  | X  |

### Лекционные занятия

21.05.04 Горное дело, 21.05.06 Нефтегазовая техника и технологии

Таблица 5.3.4

| № п/п  | Номер раздела дисциплины | Объем, час. |     |      | Тема лекции   |
|--------|--------------------------|-------------|-----|------|---|
|        |                          | ОФО         | ЗФО | ОЗФО |   |
| 1      | 1                        | 2           | 1   | -    | Вводная часть   |
| 2      | 2                        | 2           | 1   | -    | Техносфера Земли: функционирование, нормирование загрязнений. Классификация опасностей. |
| 3      |                          | 2           | 0   | -    | Загрязнение и защита атмосферы.   |
| 4      |                          | 2           | 0   | -    | Загрязнение и защита гидросферы.  |
| 5      |                          | 2           | 0   | -    | Литосфера и защита ее от загрязнений.   |
| 6      |                          | 2           | 1   | -    | Утилизация и ликвидация отходов производства и потребления.                             |
| 7      | 3                        | 2           | 1   | -    | Физическое воздействие на окружающую природную среду.                                   |
| 8      |                          | 2           | 2   | -    | Промышленная экология.  |
| Итого: |                          | 16          | 6   | -    | X   |

### Практические занятия

Таблица 5.3.5

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. |     |      | Тема практического занятия  |
|-------|--------------------------|-------------|-----|------|---|
|       |                          | ОФО         | ЗФО | ОЗФО |   |
| 1     | 1                        | 0           | 0   | -    | -   |
| 2     | 2                        | 2           | 0   | -    | Определение демографической емкости городской среды   |
| 3     |                          | 2           | 0   | -    | Расчет выбросов загрязняющих веществ при нанесение лакокрасочных материалов                 |
| 4     |                          | 2           | 1   | -    | Расчет выбросов загрязняющих веществ от автотранспорта                                      |
| 5     |                          | 2           | 1   | -    | Расчет выбросов загрязняющих веществ при сварке, наплавке, пайке, электрогазорезке металлов |
| 6     |                          | 2           | 1   | -    | Расчет загрязнений водной среды города  |

|       |   |    |    |   |  |
|-------|---|----|----|---|--|
| 7     |   | 2  | 1  | - | Расчет эффективности очистки бытовых сточных вод                                   |
| 8     |   | 3  | 1  | - | Расчет степени очистки промышленных сточных вод от загрязняющих взвешенных веществ |
| 9     |   | 4  | 1  | - | Расчет загрязнения почвенного покрова в городах                                    |
|       |   | 4  | 1  | - | Методы определения (расчета) нормативов образования отходов                        |
| 10    |   | 4  | 1  | - | Расчет платы за размещение отходов производства и потребления                      |
| 11    | 3 | 2  | 1  | - | Радиационная оценка строительных материалов и отходов промышленного производства   |
| 12    |   | 3  | 1  | - | Определение санитарно-защитных зон линий электропередач                            |
| Итого |   | 32 | 10 | - | X  |

### Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

### Самостоятельная работа студента

Таблица 5.7.10

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. |     |      | Тема   | Вид СРС                                      |
|-------|--------------------------|-------------|-----|------|--|--|
|       |                          | ОФО         | ЗФО | ОЗФО |  |  |
| 1     | 1                        | 4           | 2   | -    | Предмет инженерной экологии и задачи. Классификация опасностей.  | Изучение теоретического материала по разделу |
| 2     | 2                        | 5           | 7   | -    | Экосистемы и экологические факторы.  | Изучение теоретического материала по разделу |
| 3     |                          | 5           | 8   | -    | Классификация загрязнений. Функционирование техносферы   |  |
| 4     |                          | 4           | 7   | -    | Качество атмосферы и ее особенности загрязнения.   |  |
| 5     |                          | 4           | 8   | -    | Свойство воды и круговорот воды в природе. Загрязнение, истощение и использование материковых вод. Качество воды.  |  |
| 6     |                          | 4           | 8   | -    | Классификация ландшафтов. Почвенный покров и его деградация.   |  |
| 7     |                          | 6           | 8   | -    | Классификация отходов. Способы утилизации отходов.   |  |
| 8     |                          | 5           | 8   | -    | Шумовиброзащитные конструкции. Архитектурно-планировочные меры защиты от шума. Звукоизоляция. Звукопоглощение.   |  |
| 9     |                          | 4           | 8   | -    | Биологические эффекты электромагнитных воздействий. Защитные мероприятия. Электромагнитное экранирование.  |  |
| 10    | 3                        | 5           | 8   | -    | Возможные пути поступления радионуклидов в Техносферу. Действие ионизирующего излучения на организм человека.  | Изучение теоретического материала по разделу |
|       |                          | 6           | 8   | -    | Класс опасностей объектов. Определение санитарно-защитных зон объектов. Ресурсосбережение.   |  |
|       |                          | 8           | 8   | -    | Рассмотрение этапов изготовления строительной продукции. Соблюдение норм промышленной, пожарной и экологической безопасности на каждом этапе производства. |  |
| 11    | 1-3                      | -           | 4   | -    | -  | Подготовка к зачету                          |
| Итого |                          | 60          | 92  | -    | X  | X  |

5.2.1. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- информационно-коммуникационная технология (визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия));
- технология взаимодействия (работа в малых группах (практические занятия));
- репродуктивная технология (разбор практических ситуаций (практические занятия));
- проектная технология (метод проектов (практические занятия)).

## 6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые проекты / работы учебным планом не предусмотрены

## 7. Контрольные работы

7.1 Контрольные работы учебным планом не предусмотрены

## 8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной и очно-заочной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

| № п/п                              | Виды мероприятий в рамках текущего контроля | Количество баллов |
|------------------------------------|---|-------------------|
| 1 текущая аттестация               |   |                   |
| 1                                  | Подготовка устного доклада                  | 10                |
| 2                                  | Решение задач                               | 20                |
| ИТОГО за первую текущую аттестацию |   | <b>30</b>         |
| 2 текущая аттестация               |   |                   |
| 3                                  | Тестирование №1                             | 10                |
| 4                                  | Решение задач                               | 20                |
| ИТОГО за вторую текущую аттестацию |   | <b>30</b>         |
| 3 текущая аттестация               |   |                   |
| 5                                  | Тестирование №2                             | 10                |
| 6                                  | Решение задач                               | 30                |
| ИТОГО за третью текущую аттестацию |   | <b>40</b>         |
| <b>ВСЕГО</b>                       |   | <b>100</b>        |

8.3. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся заочной формы обучения представлена в таблице 8.2.

Таблица 8.2

| № п/п        | Виды мероприятий в рамках текущего контроля | Количество баллов |
|--------------|---|-------------------|
| 1            | Подготовка устного доклада                  | 10                |
| 2            | Решение задач                               | 70                |
| 3            | Тестирование №1, №2                         | 20                |
| <b>ВСЕГО</b> |   | <b>100</b>        |

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

1. Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>

2. Научно-техническая библиотека ФГАОУ ВО РГУ Нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина и ФГБОУ ВО «ТИУ» <http://elib.gubkin.ru/>
3. Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО «УГНТУ» и ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет» <http://bibl.rusoil.net>
4. Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО «УГТУ» и ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет» <http://lib.ugtu.net/books>
5. Научная электронная библиотека «eLibrary.ru»
6. Консультант студента «Электронная библиотека технического ВУЗа» (ООО «Политехресурс») <http://www.studentlibrary.ru>
7. ЭБС IPRbooks (ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа») <http://www.iprbookshop.ru/>
8. ЭБС Лань (ООО «Издательство ЛАНЬ») <http://e.lanbook.com>
9. ЭБС ЮРАЙТ (ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ») [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru), [www.urait.ru](http://www.urait.ru)
10. Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека».

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

Microsoft Windows, Microsoft Office Professional Plus, Adobe Acrobat Reader DC, Яндекс.Телемост.

### 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

#### Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО

| № п/п | Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы | Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий  | Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор) |
|-------|--|--|--|
| 1     | Инженерная экология  | Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте – 1 шт., проектор – 1 шт., проекционный экран – 1 шт., акустическая система (колонки) - 2 шт. | 625001, Тюменская область, г.Тюмень, ул. Луначарского, д.2   |
|       |  | Практические занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная.   | 625001, Тюменская область, г.Тюмень, ул. Луначарского, д.2   |
|       |  | Самостоятельная работа: Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, №355, Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте – 5 шт., проектор – 1 шт., проекционный экран – 1 шт.         | 625001, Тюменская область, г.Тюмень, ул. Луначарского, д.2 корп.1  |
|       |  | Самостоятельная работа: Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, №362, Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте – 5 шт.   | 625001, Тюменская область, г.Тюмень, ул. Луначарского, д.2 корп.1  |

### 11. Методические указания по организации СРС

### 11.1. Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

На практических занятиях обучающиеся изучают методику и выполняют типовые расчеты. Для эффективной работы обучающиеся должны иметь инженерные калькуляторы и соответствующие канцелярские принадлежности. В процессе подготовки к практическим 15 занятиям обучающиеся могут прибегать к консультациям преподавателя. Наличие конспекта лекций на практическом занятии **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

Задания на выполнение типовых расчетов на практических занятиях обучающиеся получают индивидуально. Порядок выполнения типовых расчетов изложены в следующих методических указаниях:

1. Захарова Е.В. Экология: учебное пособие: / Е.В. Захарова, Е.В. Гаевая. – Тюмень: ТИУ. – 2018. – 103 с.

### 11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа обучающихся заключается в получении заданий (тем) у преподавателя для индивидуального освоения. Преподаватель на занятии дает рекомендации необходимые для освоения материала. В ходе самостоятельной работы, обучающиеся должны выполнить типовые расчеты воздействий на окружающую природную среду и изучить теоретический материал по разделам. Обучающиеся должны понимать содержание выполненной работы (знать определения понятий, уметь разъяснить значение и смысл любого термина, используемого в работе и т.п.).

## Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: Инженерная экология

Для специальностей, реализуемых по индивидуальным образовательным траекториям (инженерный стандарт ТИУ, IT-стандарт ТИУ, социально-гуманитарный стандарт ТИУ)

| Код компетенции  | Код и наименование индикатора достижения компетенции  | Код и наименование результата обучения по дисциплине              | Критерии оценивания результатов обучения                         |  |  |  |
|--|---|---|--|--|--|--|
|  |   |   | 1-2  | 3  | 4  | 5  |
| ПКСд-11<br>Способен разработать и провести мероприятия по повышению эффективности природоохранной деятельности и организации | ПКСд-11.1<br>Оценивает факторы воздействия на окружающую среду производственных и непроизводственных объектов | Знать: 31 классификацию техногенных факторов                      | Не знает классификацию техногенных факторов                      | Демонстрирует отдельные знания классификацию техногенных факторов  | Демонстрирует достаточные знания классификацию техногенных факторов                          | В совершенстве знает классификацию техногенных факторов                      |
|  |   | Уметь: У1 идентифицировать техногенные факторы                    | Не умеет идентифицировать техногенные факторы                    | Умеет идентифицировать техногенные факторы допуская значительные неточности и погрешности                    | Умеет идентифицировать техногенные факторы допуская значительные неточности и погрешности    | В совершенстве умеет идентифицировать техногенные факторы                    |
|  |   | Владеть: В1 технологическим процессом производственных объектов   | Не владеет технологическим процессом производственных объектов   | Владеет технологическим процессом производственных объектов допуская значительные неточности и погрешности   | Владеет технологическим процессом производственных объектов допуская незначительные ошибки   | В совершенстве владеет технологическим процессом производственных объектов   |
|  | ПКСд-11.2<br>Модернизирует планы внедрения новой природоохранной техники и технологий в организации среды     | Знать: 32 классификацию природоохранной техники и мероприятий     | Не знает классификацию природоохранной техники и мероприятий     | Демонстрирует отдельные знания по классификации природоохранной техники и мероприятий                        | Демонстрирует достаточные знания классификацию природоохранной техники и мероприятий         | В совершенстве знает классификацию природоохранной техники и мероприятий     |
|  |   | Уметь: У2 определять природоохранную технику и мероприятия        | Не умеет определять природоохранную технику и мероприятия        | Умеет определять природоохранную технику и мероприятия допуская значительные неточности и погрешности        | Умеет определять природоохранную технику и мероприятия допуская незначительные неточности    | В совершенстве умеет определять природоохранную технику и мероприятия        |
|  |   | Владеет: В2 навыками подбора определенной природоохранной техники | Не владеет навыками подбора определенной природоохранной техники | Владеет навыками подбора определенной природоохранной техники допуская значительные неточности и погрешности | Владеет навыками подбора определенной природоохранной техники допуская незначительные ошибки | В совершенстве владеет навыками подбора определенной природоохранной техники |
|  | ПКСд-11.3<br>Анализирует источники  | Знать: 33 источники   | Не знает источники   | Демонстрирует отдельные знания   | Демонстрирует достаточные  | Знает в совершенстве   |

| Код компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции                         | Код и наименование результата обучения по дисциплине   | Критерии оценивания результатов обучения   |  |  |  |
|-----------------|--|--|--|--|--|--|
|                 |  |  | 1-2  | 3  | 4  | 5  |
|                 | причины и последствия загрязнения окружающей среды                           | загрязнения окружающей среды   | загрязнения окружающей среды   | источники загрязнения окружающей среды   | знания источники загрязнения окружающей среды  | источники загрязнения окружающей среды   |
|                 |  | Уметь: У3 выявлять возможные последствия загрязнения окружающей среды                                | Не умеет выявлять возможные последствия загрязнения окружающей среды                               | Умеет выявлять возможные последствия загрязнения окружающей среды допуская значительные неточности и погрешности                               | Умеет выявлять возможные последствия загрязнения окружающей среды допуская незначительные неточности                               | В совершенстве умеет выявлять возможные последствия загрязнения окружающей среды                               |
|                 |  | Владеет: В3 анализом причин и последствий загрязнения окружающей среды                               | Не владеет анализом причин и последствий загрязнения окружающей среды                              | Владеет анализом причин и последствий загрязнения окружающей среды допуская значительные неточности и погрешности                              | Владеет анализом причин и последствий загрязнения окружающей среды допуская незначительные ошибки                                  | В совершенстве владеют анализом причин и последствий загрязнения окружающей среды                              |
| ПКСд-11         | ПКСд-11.4 Разрабатывает мероприятия по снижению загрязнения окружающей среды | Знать: 314 множество мероприятий по снижению загрязнения окружающей среды                            | Не знает множество мероприятий по снижению загрязнения окружающей среды                            | Демонстрирует отдельные знания множество мероприятий по снижению загрязнения окружающей среды  | Демонстрирует достаточные знания множество мероприятий по снижению загрязнения окружающей среды                                    | В совершенстве знает множество мероприятий по снижению загрязнения окружающей среды                            |
|                 |  | Уметь: У14 подбирать определенные мероприятия в соответствии с природой загрязнения окружающей среды | Не умеет подбирать определенные мероприятия в соответствии с природой загрязнения окружающей среды | Умеет подбирать определенные мероприятия в соответствии с природой загрязнения окружающей среды допуская значительные неточности и погрешности | Умеет подбирать определенные мероприятия в соответствии с природой загрязнения окружающей среды допуская незначительные неточности | В совершенстве умеет подбирать определенные мероприятия в соответствии с природой загрязнения окружающей среды |
|                 |  | Владеет: В4 методиками подбора и определения мероприятий   | Не владеет методиками подбора и определения мероприятий  | Владеет методиками подбора и определения мероприятий допуская значительные неточности и погрешности  | Владеет методиками подбора и определения мероприятий допуская незначительные ошибки  | В совершенстве владеет методиками подбора и определения мероприятий  |
|                 | ПКСд-11.5  | Знать: 35 ущерб от загрязнения окружающей  | Не знает ущерб от загрязнения окружающей   | Демонстрирует отдельные знания ущерба от загрязнения   | Демонстрирует достаточные знания ущерба от загрязнения   | В совершенстве знает ущерб от загрязнения окружающей   |

| Код компетенции   | Код и наименование индикатора достижения компетенции      | Код и наименование результата обучения по дисциплине                            | Критерии оценивания результатов обучения                                       |  |  |  |
|---|---|---|--|--|--|--|
|   |   |   | 1-2  | 3  | 4  | 5  |
| Способен разработать и провести мероприятия по повышению эффективности природоохранной деятельности и организации | Оценивает ущерб от загрязнения окружающей природной среды | природной среды   | природной среды  | окружающей природной среды   | окружающей природной среды   | природной среды  |
|   |   | Уметь: У5 определять ущерб от загрязнения окружающей природной среды            | Не умеет определять ущерб от загрязнения окружающей природной среды            | Умеет определять ущерб от загрязнения окружающей природной среды допуская значительные неточности и погрешности            | Умеет определять ущерб от загрязнения окружающей природной среды допуская незначительные неточности        | В совершенстве умеет определять ущерб от загрязнения окружающей природной среды            |
|   |   | Владеть: В5 методиками расчета ущерба от загрязнения окружающей природной среды | Не владеет методиками расчета ущерба от загрязнения окружающей природной среды | Владеет методиками расчета ущерба от загрязнения окружающей природной среды допуская значительные неточности и погрешности | Владеет методиками расчета ущерба от загрязнения окружающей природной среды допуская незначительные ошибки | В совершенстве владеет методиками расчета ущерба от загрязнения окружающей природной среды |



## КАРТА

## обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: Инженерная экология

Для специальностей, реализуемых по индивидуальным образовательным траекториям (инженерный стандарт ТИУ, IT-стандарт ТИУ, социально-гуманитарный стандарт ТИУ)

| № п/п | Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания  | Количество экземпляров в БИК | Контингент обучающихся, использующих указанную литературу | Обеспеченность обучающихся литературой, % | Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-) |
|-------|---|------------------------------|---|---|---|
| 1     | Ветошкин, А. Г. Основы инженерной экологии : учебное пособие для вузов / А. Г. Ветошкин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 332 с. — ISBN 978-5-8114-6825-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/152483">https://e.lanbook.com/book/152483</a>                 | ЭР*                          | 159   | 100                                       | +   |
| 2     | Лолаев, А. Б. Инженерная геология : учебник / А. Б. Лолаев, В. В. Бутюгин. - Москва : Инфра-Инженерия, 2022. - 256 с. - ISBN 978-5-9729-1040-3. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972910403.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972910403.html</a> | ЭР*                          | 159   | 100                                       | +   |

\*ЭР – электронный ресурс доступный через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>