

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о подписи  
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 05.12.2024 17:10:02  
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: Утилизация и рециклинг отходов

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

форма обучения: очная, заочная, очно-заочная

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

Рабочая программа рассмотрена

на заседании кафедры «Техносферная безопасность»

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

### 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: формирование комплекса знаний, умений и навыков в области технологического обеспечения утилизации и обезвреживания промышленных и твердых коммунальных отходов с учетом требований экологической безопасности и принципов экономической эффективности.

Задачи дисциплины

- ознакомить с технологическими причинами образования промышленных и твердых коммунальных отходов;
- изучить методы и технологии утилизации и обезвреживания промышленных и твердых коммунальных отходов;
- разрабатывать природоохранные мероприятия путем создания малоотходных и безотходных технологий.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к элективным дисциплинам части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

*знание* об основных принципах и методах обеспечения безопасности человека, техносферы и биосферы;

*умения* прогнозировать идентифицировать основные опасности среды обитания человека;

*владение* навыками применения приобретенных знаний и умений для безопасного использования веществ и материалов в быту и производстве, для решения практических задач в повседневной жизни, для предупреждения явлений, наносящих вред здоровью человека и окружающей среде;

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Промышленная экология» и служит основой для освоения дисциплин «Экономические основы безопасности труда».

### 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 (ИДК)  | Код и наименование результата обучения по дисциплине  |
|--|---|---|
| ПКСд-12<br>Способен разработать и внедрить системы менеджмента качества организации в сфере обращения с отходами | ПКСд-12.1<br>Разработка, актуализация и подготовка для утверждения нормативно-правовых, методических и распорядительных документов, формирующих систему управления отходами на закрепленной территории, включая логистику их сбора, транспортировки, переработки и захоронения. | Знать: З1 воздействие промышленных и твердых коммунальных отходов на окружающую среду   |
|  |   | Уметь: У1 формулировать предложения по снижению отрицательного воздействия промышленных и твердых коммунальных отходов на окружающую среду        |
|  |   | Владеть: В1 принципами ресурсосбережения в области обращения с твердыми коммунальными и промышленными отходами                                    |
|  | ПКСд-12.2<br>Внедрение передового опыта по контролю и оценке качества с учетом наилучших доступных технологий в сфере обращения с отходами.   | Знать: З2 методы контроля в области обращения с твердыми коммунальными и промышленными отходами   |
|  |   | Уметь: У2 применять природоохранные мероприятия в области обращения с твердыми коммунальными и промышленными отходами                             |
|  |   | Владеть: В2 навыками защиты и предотвращения опасных экологических ситуаций в области обращения с твердыми коммунальными и промышленными отходами |

### 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов

09.03.01 Информатика и вычислительная техника, 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (ЭСБ), 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (ЭАБ), 20.03.01. Техносферная безопасность, 42.03.01 Реклама и связи с общественностью

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          | 4/7          | 16   | 30                   | -                    | 62                           | -             | Зачет                          |
| заочная        | 4/7          | 6  | 10                   | -                    | 88                           | 4             | Зачет                          |

15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, 18.03.01 Химическая технология, 18.03.02 Энерго - и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, 27.03.05 Инноватика, 38.03.10 Жилищное хозяйство и коммунальная инфраструктура, 41.03.06 Публичная политика и социальные науки

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          | 4/7          | 16   | 32                   | -                    | 60                           | -             | Зачет                          |
| заочная        | 4/7          | 6  | 10                   | -                    | 88                           | 4             | Зачет                          |

01.03.02 Прикладная математика и информатика, 09.03.02 Информационные системы и технологии (ИСТН), 09.03.02 Информационные системы и технологии (СМАРТ), 12.03.01 Приборостроение, 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания, 21.03.02 Землеустройство и кадастры, 38.03.05 Бизнес-информатика, 45.03.04 Интеллектуальные системы в гуманитарной сфере, 43.03.03 Гостиничное дело

Таблица 4.3

| Форма обучения | Курс/семестр | Аудиторные занятия / контактная работа, час. |                      |                      | Самостоятельная работа, час. | Контроль, час | Форма промежуточной аттестации |
|----------------|--------------|--|----------------------|----------------------|------------------------------|---------------|--------------------------------|
|                |              | Лекции                                       | Практические занятия | Лабораторные занятия |                              |               |                                |
| очная          | 4/7          | 14   | 28                   | -                    | 66                           | -             | Зачет                          |
| заочная        | -            | -  | -                    | -                    | -                            | -             | -                              |

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Таблица 4.4

| Форма обучения | Курс/семестр | Аудиторные занятия / контактная работа, час. |                      |                      | Самостоятельная работа, час. | Контроль, час | Форма промежуточной аттестации |
|----------------|--------------|--|----------------------|----------------------|------------------------------|---------------|--------------------------------|
|                |              | Лекции                                       | Практические занятия | Лабораторные занятия |                              |               |                                |
| очная          | 4/7          | 14   | 28                   | -                    | 66                           | -             | Зачет                          |
| заочная        | 4/7          | 6  | 10                   | -                    | 88                           | 4             | Зачет                          |

05.03.01 Геология, 08.03.01 Строительство, 09.03.02 Информационные системы и технологии (ИИП), 12.03.04 Биотехнические системы и технологии, 15.03.01 Машиностроение, 15.03.06 Мехатроника и робототехника, 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов, 27.03.01 Стандартизация и метрология, 27.03.04 Управление в технических системах, 28.03.03 Наноматериалы

Таблица 4.5

| Форма обучения | Курс/семестр | Аудиторные занятия / контактная работа, час. |                      |                      | Самостоятельная работа, час. | Контроль, час | Форма промежуточной аттестации |
|----------------|--------------|--|----------------------|----------------------|------------------------------|---------------|--------------------------------|
|                |              | Лекции                                       | Практические занятия | Лабораторные занятия |                              |               |                                |
| очная          | 4/7          | 16   | 30                   | -                    | 62                           | -             | Зачет                          |
| заочная        | -            | -  | -                    | -                    | -                            | -             | -                              |
| очно-заочная   | 5/9          | 12   | 20                   | -                    | 76                           | -             | Зачет                          |

21.03.01 Нефтегазовое дело, 23.03.01 Технология транспортных процессов

Таблица 4.6

| Форма обучения | Курс/семестр | Аудиторные занятия / контактная работа, час. |                      |                      | Самостоятельная работа, час. | Контроль, час | Форма промежуточной аттестации |
|----------------|--------------|--|----------------------|----------------------|------------------------------|---------------|--------------------------------|
|                |              | Лекции                                       | Практические занятия | Лабораторные занятия |                              |               |                                |
| очная          | 4/7          | 18   | 34                   | -                    | 56                           | -             | Зачет                          |
| заочная        | 4/7          | 6  | 10                   | -                    | 88                           | 4             | Зачет                          |

### 27.03.03 Системный анализ и управление (УЭПб)

Таблица 4.7

| Форма обучения | Курс/семестр | Аудиторные занятия / контактная работа, час. |                      |                      | Самостоятельная работа, час. | Контроль, час | Форма промежуточной аттестации |
|----------------|--------------|--|----------------------|----------------------|------------------------------|---------------|--------------------------------|
|                |              | Лекции                                       | Практические занятия | Лабораторные занятия |                              |               |                                |
| очная          | 4/7          | 12   | 24                   | -                    | 72                           | -             | Зачет                          |
| заочная        | 4/7          | 6  | 10                   | -                    | 88                           | 4             | Зачет                          |

### 38.03.06 Торговое дело

Таблица 4.8

| Форма обучения | Курс/семестр | Аудиторные занятия / контактная работа, час. |                      |                      | Самостоятельная работа, час. | Контроль, час | Форма промежуточной аттестации |
|----------------|--------------|--|----------------------|----------------------|------------------------------|---------------|--------------------------------|
|                |              | Лекции                                       | Практические занятия | Лабораторные занятия |                              |               |                                |
| очная          | 4/7          | 18   | 34                   | -                    | 56                           | -             | Зачет                          |
| заочная        | -            | -  | -                    | -                    | -                            | -             | -                              |

### 43.03.01 Сервис

Таблица 4.9

| Форма обучения | Курс/семестр | Аудиторные занятия / контактная работа, час. |                      |                      | Самостоятельная работа, час. | Контроль, час | Форма промежуточной аттестации |
|----------------|--------------|--|----------------------|----------------------|------------------------------|---------------|--------------------------------|
|                |              | Лекции                                       | Практические занятия | Лабораторные занятия |                              |               |                                |
| очная          | 4/7          | 12   | 22                   | -                    | 74                           | -             | Зачет                          |
| заочная        | 4/7          | 6  | 10                   | -                    | 88                           | 4             | Зачет                          |

### 27.03.03 Системный анализ и управление (САУПб)

Таблица 4.9

| Форма обучения | Курс/семестр | Аудиторные занятия / контактная работа, час. |                      |                      | Самостоятельная работа, час. | Контроль, час | Форма промежуточной аттестации |
|----------------|--------------|--|----------------------|----------------------|------------------------------|---------------|--------------------------------|
|                |              | Лекции                                       | Практические занятия | Лабораторные занятия |                              |               |                                |
| очная          | 4/7          | 14   | 26                   | -                    | 68                           | -             | Зачет                          |
| заочная        | -            | -  | -                    | -                    | -                            | -             | -                              |

## 5. Структура и содержание дисциплины

### 5.1. Структура дисциплины.

#### очная форма обучения (ОФО)

05.03.01 Геология, 08.03.01 Строительство, 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, 09.03.02 Информационные системы и технологии (ИИП), 12.03.04 Биотехнические системы и технологии, 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (ЭСб), 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (ЭАб), 15.03.01 Машиностроение, 15.03.06 Мехатроника и робототехника, 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов, 20.03.01. Техносферная безопасность, 27.03.01 Стандартизация и метрология, 27.03.04 Управление в технических системах, 28.03.03 Наноматериалы, 42.03.01 Реклама и связи с общественностью

Таблица 5.1.1

| № п / п | Структура дисциплины |                      | Аудиторные занятия, час. |      |      | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|---------|----------------------|----------------------|--------------------------|------|------|-----------|-------------|---------|--------------------|
|         | Номер раздела        | Наименование раздела | Л.                       | П.р. | Лаб. |           |             |         |                    |
| 1       | 1                    | Общие сведения об    | 2                        | 6    | -    | 10        | 18          | ПКСд    | Вопросы к          |

|        |   |   |    |    |   |    |     |  |                        |   |
|--------|---|---|----|----|---|----|-----|--|------------------------|---|
|        |   | отходах   |    |    |   |    |     |  | -12.1<br>ПКСд<br>-12.2 | устному<br>опросу<br>Вопросы к<br>зачету              |
| 2      | 2 | Организация защиты окружающей среды в системе обращения с отходами. | 4  | 8  | - | 20 | 32  |  |                        | Вопросы к<br>устному<br>опросу<br>Вопросы к<br>зачету |
| 3      | 3 | Методы и технологии переработки отходов производства и потребления  | 6  | 8  | - | 20 | 34  |  |                        | Вопросы к<br>устному<br>опросу<br>Вопросы к<br>зачету |
| 4      | 4 | Технологии и инженерные комплексы рециклинга                        | 4  | 8  | - | 12 | 24  |  |                        | Вопросы к<br>устному<br>опросу<br>Вопросы к<br>зачету |
| Итого: |   |   | 16 | 30 |   | 62 | 108 |  |                        |   |

15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, 18.03.01 Химическая технология, 18.03.02 Энерго - и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, 27.03.05 Инноватика, 38.03.10 Жилищное хозяйство и коммунальная инфраструктура, 41.03.06 Публичная политика и социальные науки

Таблица 5.1.2

| №<br>п/<br>п | Структура дисциплины |   | Аудиторные занятия,<br>час. |         |          | СРС,<br>час. | Всего,<br>час. | Код<br>ИДК                     | Оценочные<br>средства                                 |
|--------------|----------------------|---|-----------------------------|---------|----------|--------------|----------------|--------------------------------|---|
|              | Номер<br>раздела     | Наименование раздела  | Л.                          | П<br>р. | Ла<br>б. |              |                |                                |   |
| 1            | 1                    | Общие сведения об отходах   | 2                           | 8       | -        | 10           | 18             | ПКСд<br>-12.1<br>ПКСд<br>-12.2 | Вопросы к<br>устному<br>опросу<br>Вопросы к<br>зачету |
| 2            | 2                    | Организация защиты окружающей среды в системе обращения с отходами. | 4                           | 8       | -        | 18           | 32             |                                | Вопросы к<br>устному<br>опросу<br>Вопросы к<br>зачету |
| 3            | 3                    | Методы и технологии переработки отходов производства и потребления  | 6                           | 8       | -        | 20           | 34             |                                | Вопросы к<br>устному<br>опросу<br>Вопросы к<br>зачету |
| 4            | 4                    | Технологии и инженерные комплексы рециклинга                        | 4                           | 8       | -        | 12           | 24             |                                | Вопросы к<br>устному<br>опросу<br>Вопросы к<br>зачету |
| Итого:       |                      |   | 16                          | 32      |          | 60           | 108            |                                |   |

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Таблица 5.1.3

| №<br>п<br>/<br>п | Структура дисциплины |                                       | Аудиторные<br>занятия, час. |         |          | С<br>Р<br>С,<br>ча<br>с. | Всего,<br>час. | Код<br>ИДК                     | Оценочные<br>средства                                 |
|------------------|----------------------|---------------------------------------|-----------------------------|---------|----------|--------------------------|----------------|--------------------------------|---|
|                  | Номер<br>раздела     | Наименование раздела                  | Л.                          | П<br>р. | Ла<br>б. |                          |                |                                |   |
| 1                | 1                    | Общие сведения об отходах             | 2                           | 6       | -        | 10                       | 18             | ПКСд<br>-12.1<br>ПКСд<br>-12.2 | Вопросы к<br>устному<br>опросу<br>Вопросы к<br>зачету |
| 2                | 2                    | Организация защиты окружающей среды в | 4                           | 8       | -        | 20                       | 32             |                                | Вопросы к<br>устному                                  |

|        |   |  |    |    |   |    |     |  |  |
|--------|---|--|----|----|---|----|-----|--|--|
|        |   | системе обращения с отходами.                                      |    |    |   |    |     |  | опросу<br>Вопросы к зачету                   |
| 3      | 3 | Методы и технологии переработки отходов производства и потребления | 4  | 7  | - | 24 | 34  |  | Вопросы к устному опросу<br>Вопросы к зачету |
| 4      | 4 | Технологии и инженерные комплексы рециклинга                       | 4  | 7  | - | 12 | 24  |  | Вопросы к устному опросу<br>Вопросы к зачету |
| Итого: |   |  | 14 | 28 |   | 66 | 108 |  |  |

21.03.01 Нефтегазовое дело, 23.03.01 Технология транспортных процессов

Таблица 5.1.4

| №<br>п<br>/<br>п | Структура дисциплины |   | Аудиторные занятия, час. |         |          | С<br>Р<br>С,<br>ча<br>с. | Все<br>го,<br>час. | Код<br>ИДК                             | Оценочные<br>средства                        |
|------------------|----------------------|---|--------------------------|---------|----------|--------------------------|--------------------|--|--|
|                  | Номер<br>раздела     | Наименование раздела  | Л.                       | П<br>р. | Ла<br>б. |                          |                    |  |  |
| 1                | 1                    | Общие сведения об отходах   | 4                        | 8       | -        | 10                       | 18                 | ПКС<br>д-<br>12.1<br>ПКС<br>д-<br>12.2 | Вопросы к устному опросу<br>Вопросы к зачету |
| 2                | 2                    | Организация защиты окружающей среды в системе обращения с отходами. | 4                        | 8       | -        | 20                       | 32                 |  | Вопросы к устному опросу<br>Вопросы к зачету |
| 3                | 3                    | Методы и технологии переработки отходов производства и потребления  | 6                        | 8       | -        | 16                       | 34                 |  | Вопросы к устному опросу<br>Вопросы к зачету |
| 4                | 4                    | Технологии и инженерные комплексы рециклинга                        | 4                        | 6       | -        | 10                       | 24                 |  | Вопросы к устному опросу<br>Вопросы к зачету |
| Итого:           |                      |   | 18                       | 34      | -        | 56                       | 108                |  |  |

27.03.03 Системный анализ и управление (УЭПб)

Таблица 5.1.5

| №<br>п<br>/<br>п | Структура дисциплины |   | Аудиторные занятия, час. |         |          | С<br>Р<br>С,<br>ча<br>с. | Всего,<br>час. | Код<br>ИДК                     | Оценочные<br>средства                        |
|------------------|----------------------|---|--------------------------|---------|----------|--------------------------|----------------|--------------------------------|--|
|                  | Номер<br>раздела     | Наименование раздела  | Л.                       | П<br>р. | Ла<br>б. |                          |                |                                |  |
| 1                | 1                    | Общие сведения об отходах   | 2                        | 6       | -        | 10                       | 18             | ПКСд<br>-12.1<br>ПКСд<br>-12.2 | Вопросы к устному опросу<br>Вопросы к зачету |
| 2                | 2                    | Организация защиты окружающей среды в системе обращения с отходами. | 4                        | 8       | -        | 20                       | 32             |                                | Вопросы к устному опросу<br>Вопросы к зачету |
| 3                | 3                    | Методы и технологии переработки отходов производства и потребления  | 6                        | 8       | -        | 20                       | 34             |                                | Вопросы к устному опросу<br>Вопросы к зачету |
| 4                | 4                    | Технологии и инженерные комплексы                                   | 2                        | 6       | -        | 12                       | 24             |                                | Вопросы к устному                            |

|        |  |            |    |    |   |    |     |  |                               |
|--------|--|------------|----|----|---|----|-----|--|-------------------------------|
|        |  | рециклинга |    |    |   |    |     |  | опросу<br>Вопросы к<br>зачету |
| Итого: |  |            | 12 | 24 | - | 72 | 108 |  |                               |

### 43.03.01 Сервис

Таблица 5.1.6

| №<br>п<br>/<br>п | Структура дисциплины |   | Аудиторные занятия, час. |         |          | С<br>Р<br>С,<br>ча<br>с. | Всег<br>о,<br>час. | Код<br>ИДК                     | Оценочны<br>е средства                                |
|------------------|----------------------|---|--------------------------|---------|----------|--------------------------|--------------------|--------------------------------|---|
|                  | Номер<br>раздела     | Наименование раздела  | Л.                       | П<br>р. | Ла<br>б. |                          |                    |                                |   |
| 1                | 1                    | Общие сведения об отходах   | 2                        | 6       | -        | 12                       | 18                 | ПКСд<br>-12.1<br>ПКСд<br>-12.2 | Вопросы к<br>устному<br>опросу<br>Вопросы к<br>зачету |
| 2                | 2                    | Организация защиты окружающей среды в системе обращения с отходами. | 4                        | 8       | -        | 20                       | 32                 |                                | Вопросы к<br>устному<br>опросу<br>Вопросы к<br>зачету |
| 3                | 3                    | Методы и технологии переработки отходов производства и потребления  | 6                        | 6       | -        | 20                       | 34                 |                                | Вопросы к<br>устному<br>опросу<br>Вопросы к<br>зачету |
| 4                | 4                    | Технологии и инженерные комплексы рециклинга                        | 2                        | 6       | -        | 12                       | 24                 |                                | Вопросы к<br>устному<br>опросу<br>Вопросы к<br>зачету |
| Итого:           |                      |   | 12                       | 22      | -        | 74                       | 108                |                                |   |

### заочная форма обучения (ЗФО)

Таблица 5.1.7

| №<br>п<br>/<br>п | Структура дисциплины |   | Аудиторные занятия, час. |         |          | С<br>Р<br>С,<br>ча<br>с. | Все<br>го,<br>час. | Код<br>ИДК                     | Оценочны<br>е средства         |
|------------------|----------------------|---|--------------------------|---------|----------|--------------------------|--------------------|--------------------------------|--------------------------------|
|                  | Номер<br>раздела     | Наименование раздела  | Л.                       | П<br>р. | Ла<br>б. |                          |                    |                                |                                |
| 1                | 1                    | Общие сведения об отходах   | 1                        | 2       | -        | 20                       | 23                 | ПКСд<br>-12.1<br>ПКСд<br>-12.2 | Вопросы к<br>устному<br>опросу |
| 2                | 2                    | Организация защиты окружающей среды в системе обращения с отходами. | 1                        | 2       | -        | 20                       | 23                 |                                | Вопросы к<br>устному<br>опросу |
| 3                | 3                    | Методы и технологии переработки отходов производства и потребления  | 2                        | 4       | -        | 20                       | 26                 |                                | Вопросы к<br>устному<br>опросу |
| 4                | 4                    | Технологии и инженерные комплексы рециклинга                        | 2                        | 2       | -        | 28                       | 32                 |                                | Вопросы к<br>устному<br>опросу |
| 5                | зачет                |   | -                        | -       | -        | 4                        | 4                  |                                | Вопросы к<br>зачету            |
| Итого:           |                      |   | 6                        | 10      | -        | 92                       | 108                |                                |                                |

### очно-заочная форма обучения (ОЗФО)

#### 08.03.01 Строительство

Таблица 5.1.8

| № | Структура дисциплины | Аудиторные занятия, час. | С<br>Р | Все<br>го, | Код<br>ИДК | Оценочны<br>е |
|---|----------------------|--------------------------|--------|------------|------------|---------------|
|---|----------------------|--------------------------|--------|------------|------------|---------------|



| п / п  | Номер раздела | Наименование раздела  | Л. | П р. | Ла б. | С, час. | час. |                                | средства                 |
|--------|---------------|---|----|------|-------|---------|------|--------------------------------|--------------------------|
| 1      | 1             | Общие сведения об отходах   | 2  | 5    | -     | 10      | 23   | ПКСд<br>-12.1<br>ПКСд<br>-12.2 | Вопросы к устному опросу |
| 2      | 2             | Организация защиты окружающей среды в системе обращения с отходами. | 2  | 4    | -     | 10      | 23   |                                | Вопросы к устному опросу |
| 3      | 3             | Методы и технологии переработки отходов производства и потребления  | 4  | 5    | -     | 20      | 26   |                                | Вопросы к устному опросу |
| 4      | 4             | Технологии и инженерные комплексы рециклинга                        | 4  | 6    | -     | 28      | 32   |                                | Вопросы к устному опросу |
| 5      | зачет         |   | -  | -    | -     | 4       | 4    |                                | Вопросы к зачету         |
| Итого: |               |   | 12 | 20   | -     | 76      | 108  |                                |                          |

### очная форма обучения (ОФО)

01.03.02 Прикладная математика и информатика, 09.03.02 Информационные системы и технологии (ИСТН), 09.03.02 Информационные системы и технологии (СМАРТ), 12.03.01 Приборостроение, 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания, 38.03.05 Бизнес-информатика, 45.03.04 Интеллектуальные системы в гуманитарной сфере, 43.03.03 Гостиничное дело

Таблица 5.1.9

| № п / п | Структура дисциплины |   | Аудиторные занятия, час. |      |       | С Р С, час. | Все го, час. | Код ИДК                        | Оценочные средства                           |
|---------|----------------------|---|--------------------------|------|-------|-------------|--------------|--------------------------------|--|
|         | Номер раздела        | Наименование раздела  | Л.                       | П р. | Ла б. |             |              |                                |  |
| 1       | 1                    | Общие сведения об отходах   | 2                        | 6    | -     | 10          | 18           | ПКСд<br>-12.1<br>ПКСд<br>-12.2 | Вопросы к устному опросу<br>Вопросы к зачету |
| 2       | 2                    | Организация защиты окружающей среды в системе обращения с отходами. | 4                        | 8    | -     | 20          | 32           |                                | Вопросы к устному опросу<br>Вопросы к зачету |
| 3       | 3                    | Методы и технологии переработки отходов производства и потребления  | 4                        | 7    | -     | 24          | 34           |                                | Вопросы к устному опросу<br>Вопросы к зачету |
| 4       | 4                    | Технологии и инженерные комплексы рециклинга                        | 4                        | 7    | -     | 12          | 24           |                                | Вопросы к устному опросу<br>Вопросы к зачету |
| Итого:  |                      |   | 14                       | 28   |       | 66          | 108          |                                |  |

### 38.03.06 Торговое дело

Таблица 5.1.10

| № п | Структура дисциплины |                      | Аудиторные занятия, час. |   |    | С Р С, час. | Все го, час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|-----|----------------------|----------------------|--------------------------|---|----|-------------|--------------|---------|--------------------|
|     | Номер                | Наименование раздела | Л.                       | П | Ла |             |              |         |                    |

| / п    | р<br>разде<br>ла |   |    | р. | б. | ча<br>с. |     |  |  |
|--------|------------------|---|----|----|----|----------|-----|--|--|
| 1      | 1                | Общие сведения об отходах   | 4  | 9  | -  | 10       | 18  | ПК<br>Сд-<br>12.1<br>ПК<br>Сд-<br>12.2 | Вопросы к устному опросу<br>Вопросы к зачету |
| 2      | 2                | Организация защиты окружающей среды в системе обращения с отходами. | 5  | 11 | -  | 20       | 32  |  | Вопросы к устному опросу<br>Вопросы к зачету |
| 3      | 3                | Методы и технологии переработки отходов производства и потребления  | 4  | 7  | -  | 14       | 34  |  | Вопросы к устному опросу<br>Вопросы к зачету |
| 4      | 4                | Технологии и инженерные комплексы рециклинга                        | 5  | 7  | -  | 12       | 24  |  | Вопросы к устному опросу<br>Вопросы к зачету |
| Итого: |                  |   | 18 | 28 |    | 56       | 108 |  |  |

### 27.03.03 Системный анализ и управление (САУПБ)

Таблица 5.1.11

| №<br>п<br>/<br>п | Структура дисциплины |   | Аудиторные занятия, час. |         |          | С<br>Р<br>С,<br>ча<br>с. | Все<br>го,<br>час. | Код<br>ИДК                     | Оценоч<br>ные<br>средства                    |
|------------------|----------------------|---|--------------------------|---------|----------|--------------------------|--------------------|--------------------------------|--|
|                  | Номер<br>разде<br>ла | Наименование раздела  | Л.                       | П<br>р. | Ла<br>б. |                          |                    |                                |  |
| 1                | 1                    | Общие сведения об отходах   | 2                        | 6       | -        | 12                       | 18                 | ПКСд<br>-12.1<br>ПКСд<br>-12.2 | Вопросы к устному опросу<br>Вопросы к зачету |
| 2                | 2                    | Организация защиты окружающей среды в системе обращения с отходами. | 4                        | 6       | -        | 20                       | 32                 |                                | Вопросы к устному опросу<br>Вопросы к зачету |
| 3                | 3                    | Методы и технологии переработки отходов производства и потребления  | 4                        | 7       | -        | 24                       | 34                 |                                | Вопросы к устному опросу<br>Вопросы к зачету |
| 4                | 4                    | Технологии и инженерные комплексы рециклинга                        | 4                        | 7       | -        | 12                       | 24                 |                                | Вопросы к устному опросу<br>Вопросы к зачету |
| Итого:           |                      |   | 14                       | 26      |          | 68                       | 108                |                                |  |

**заочная форма обучения (ЗФО)**- не реализуется.

**очно-заочная форма обучения:** - не реализуется.

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1 Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

**Раздел 1. «Общие сведения об отходах».**

**Тема 1. Классификация твердых отходов.**

Загрязнение ОС отходами производства и потребления. Пространственно-временная характеристика воздействия отходов на окружающую среду. Влияние отходов на водную среду, на атмосферу, почву и

биосферу в целом. Проблемы ликвидации ТП и ТКО. Эффективный контроль и мониторинг влияния отходов на состояние ОС. Основные понятия в области малоотходных, безотходных и чистых технологий.

## **Раздел 2. «Организация защиты окружающей среды в системе обращения с отходами».**

### **Тема 2. Нормативно-правовая база системы обращения с отходами.**

Экологическое нормирование в сфере обращения с отходами. Экологический контроль в системе обращения с отходами. Стандартизация, сертификация и лицензирование в системе обращения с отходами. Разработка нормативов образования отходов. Инструкция по обращению с отходами производства.

### **Тема 3. Комплексная система обращения с отходами.**

Общая характеристика системы управления отходами. Финансово-экономические основы функционирования системы обращения с отходами. Информационное обеспечение системы обращения с отходами. Применение методов интегрированных коммуникаций в системе обращения с отходами. Современное состояние информационного обеспечения системы обращения с отходами в РФ и в странах ЕС. Комплексная система обращения с отходами. Анализ и оценка системы управления твердыми коммунальными отходами в городе Тюмени. Проблемы регуляторов в области переработки твердых коммунальных отходов.

## **Раздел 3. «Методы и технологии обезвреживания и утилизации отходов производства и потребления».**

### **Тема 4. Утилизация, обезвреживание и переработка промышленных и бытовых отходов.**

Методы утилизации и обезвреживания промышленных и коммунальных отходов. Сжигание твердых отходов. Сжигание жидких отходов. Надслоевой, барботажный и турбобарботажный методы сжигания. Пиролиз газификация отходов средств производства и потребления. Плазмохимический метод обезвреживания и утилизации отходов.

### **Тема 5. Создание перспективных, ресурсосберегающих и малоотходных технологий.**

Методы утилизации и обезвреживания ПО: твердые промышленные отходы (ТПО) и варианты их утилизации. Методы утилизации и обезвреживания ТКО: твердые коммунальные отходы и варианты их утилизации.

### **Тема 6. Отходы производства потребления как вторичные материальные ресурсы.**

Методы и технологии утилизации и обезвреживания наиболее распространенных отходов (отходов резинотехнических изделий, в том числе автомобильных шин; отходов гальванических и металлургических производств; золошлаковых отходов энергетики; отходов пластмасс, древесины, макулатуры, аккумуляторов).

## **Раздел 4. «Технологии и инженерные комплексы рециклинга».**

### **Тема 7. Классификационные признаки и виды технологий рециклинга.**

Ресурсно-экологические аспекты создания комплексов. Производственные отходосортировочно-перерабатывающие комплексы (ОСПК).

### **Тема 8. Объекты размещения отходов в системе рециклинга.**

Объекты размещения отходов в системе рециклинга и проблема ассимиляционных технологий. Полигон как трансфертная станция сети рециклинга. Комплексы санации территории.

## **5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.**

### **Лекционные занятия**

05.03.01 Геология, 08.03.01 Строительство, 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, 09.03.02 Информационные системы и технологии (ИИП), 12.03.04 Биотехнические системы и технологии, 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (ЭСб), 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (ЭАб), 15.03.01 Машиностроение, 15.03.06 Мехатроника и робототехника, 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов, 20.03.01. Техносферная безопасность, 27.03.01 Стандартизация и метрология, 27.03.04 Управление в технических системах, 28.03.03 Наноматериалы, 42.03.01 Реклама и связи с общественностью

Таблица 5.2.1

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. |     |      | Тема лекции                                |
|-------|--------------------------|-------------|-----|------|--|
|       |                          | ОФО         | ЗФО | ОЗФО |  |
| 1     | 1                        | 2           | 1   | -    | Классификация твердых отходов              |
| 2     | 2                        | 2           | 1   | -    | Нормативно-правовая база системы обращения |

|        |   |    |   |   |  |
|--------|---|----|---|---|--|
|        |   |    |   |   | с отходами.  |
| 3      | 2 | 2  | - | - | Комплексная система обращения с отходами.                                |
| 4      | 3 | 2  | 2 | - | Утилизация, обезвреживание и переработка промышленных и бытовых отходов. |
| 5      | 3 | 2  | - | - | Создание перспективных, ресурсосберегающих и малоотходных технологий.    |
| 6      | 3 | 2  | - | - | Отходы производства потребления как вторичные материальные ресурсы.      |
| 7      | 4 | 2  | 2 | - | Классификационные признаки и виды технологий рециклинга                  |
| 8      | 4 | 2  | - | - | Объекты размещения отходов в системе рециклинга                          |
| Итого: |   | 16 | 6 | - |  |

## Практические занятия

Таблица 5.2.2

| №<br>п<br>/<br>п | Номер<br>раздела<br>дисциплины | Объем, час. |             |          | Тема практического занятия  |
|------------------|--------------------------------|-------------|-------------|----------|---|
|                  |                                | О<br>Ф<br>О | З<br>Ф<br>О | ОЗФ<br>О |   |
| 1                | 1                              | 2           | 2           | -        | Составление паспорта отхода.  |
| 2                | 1                              | 4           | -           | -        | Определение морфологического и фракционного состава отходов                                 |
| 3                | 2                              | 8           | 2           | -        | Расчёт нормативов образования отходов.  |
| 4                | 3                              | 8           | 4           | -        | Обеспечение экологической безопасности при обращении с отходами производства и потребления. |
| 5                | 4                              | 8           | 2           | -        | Расчет оптимальной загрузки оборудования завода рециклинга.                                 |
| Итого:           |                                | 30          | 10          | -        |   |

## Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

| №<br>п/п | Номер<br>раздела<br>дисциплины | Объем, час. |     |          | Тема   | Вид СРС   |
|----------|--------------------------------|-------------|-----|----------|--|---|
|          |                                | ОФО         | ЗФО | ОЗФ<br>О |  |   |
| 1        | 1                              | 10          | 20  | -        | Источники, классификация и кодирование отходов. Определение класса опасности отходов.<br>Механическая переработка. Обогащение. Физико-химическое выделение ценных компонентов из отходов.<br>Измельчение твердых отходов. Схемы измельчения. Дробилки, мельницы.<br>Классификация (сортировка) твердых отходов.<br>Грохочение, гидравлическая классификация, воздушная сепарация. Грохоты, классификаторы.<br>Смешение и транспортирование твердых отходов. Транспортирующие машины. | Изучение теоретического материала по разделу Вопросы к зачету |
| 2        | 2                              | 20          | 20  | -        | Состав твердых отходов и стратегия их размещения. Способы обезвреживания и ликвидации отходов: биологическое окисление, термическая обработка, складирование, захоронение. Санитарные земляные насыпки отходов, свалки, шламохранилища, полигоны.<br>Отверждение отходов. Биодеградация твердых отходов. Использование образующихся на свалках продуктов.  | Изучение теоретического материала по разделу Вопросы к зачету |
| 3        | 3                              | 20          | 20  | -        | Состояние и перспективы развития вторичной переработки и утилизации полимерных материалов, отходов автомобильной утилизации полимерных   | Изучение теоретического материала                             |

|        |     |    |    |   |  |  |
|--------|-----|----|----|---|--|--|
|        |     |    |    |   | материалов, отходов автомобильной промышленности. Схемы и методы переработки. Основные способы переработки ТКО: сжигание и биокomпостирование. Количество производимых и сжигаемых ТКО в развитых странах. Плюсы и минусы технологии сжигания ТКО. Энергетическая ценность горючих компонентов ТКО и традиционных видов топлива.   | а по разделу<br>Вопросы к зачету                                 |
| 4      | 4   | 12 | 28 | - | Биогенный и техногенный циклы. "Инициатива 3R". «Зеркальная» экономика. Соотношение понятий «утилизация», «переработка отходов», «рециклинг», «жизненный цикл». Иерархия управления отходами и место рециклинга. Социальные аспекты рециклинга. Концепция «Ноль отходов» или «Zero Waste». История возникновения понятия «Лестница Лан-Силка». Международные стандарты оценки жизненного цикла (перечень и взаимосвязи стандартов, использование стандартизованных подходов в системном подходе к решению прикладных задач рециклинга на основе анализа жизненного цикла материальных объектов). Рециклинг тары, упаковки, возвраты продукции. | Изучение теоретического материала по разделу<br>Вопросы к зачету |
| 5      | 1-4 | -  | 4  | - |  | Подготовка к зачету  |
| Итого: |     | 62 | 92 | - |  |  |

### Лекционные занятия

15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, 18.03.01 Химическая технология, 18.03.02 Энерго - и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, 27.03.05 Инноватика, 38.03.10 Жилищное хозяйство и коммунальная инфраструктура, 41.03.06 Публичная политика и социальные науки

Таблица 5.2.4

| № п/п  | Номер раздела дисциплины | Объем, час. |     |      | Тема лекции  |
|--------|--------------------------|-------------|-----|------|--|
|        |                          | ОФО         | ЗФО | ОЗФО |  |
| 1      | 1                        | 1           | 1   | -    | Классификация твердых отходов  |
| 2      | 2                        | 1           | 1   | -    | Нормативно-правовая база системы обращения с отходами.                   |
| 3      | 2                        | 2           | -   | -    | Комплексная система обращения с отходами.                                |
| 4      | 3                        | 2           | 2   | -    | Утилизация, обезвреживание и переработка промышленных и бытовых отходов. |
| 5      | 3                        | 2           | -   | -    | Создание перспективных, ресурсосберегающих и малоотходных технологий.    |
| 6      | 3                        | 2           | -   | -    | Отходы производства потребления как вторичные материальные ресурсы.      |
| 7      | 4                        | 2           | 2   | -    | Классификационные признаки и виды технологий рециклинга                  |
| 8      | 4                        | 2           | -   | -    | Объекты размещения отходов в системе рециклинга                          |
| Итого: |                          | 16          | 6   | -    |  |

### Практические занятия

Таблица 5.2.5

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. |    |     | Тема практического занятия                                  |
|-------|--------------------------|-------------|----|-----|---|
|       |                          | ОФ          | ЗФ | ОЗФ |   |
| 1     | 1                        | 4           | 2  | -   | Составление паспорта отхода.                                |
| 2     | 1                        | 6           | -  | -   | Определение морфологического и фракционного состава отходов |
| 3     | 2                        | 8           | 2  | -   | Расчёт нормативов образования отходов.                      |

|        |   |    |    |   |   |
|--------|---|----|----|---|---|
| 4      | 3 | 7  | 4  | - | Обеспечение экологической безопасности при обращении с отходами производства и потребления. |
| 5      | 4 | 7  | 2  | - | Расчет оптимальной загрузки оборудования завода рециклинга.                                 |
| Итого: |   | 32 | 10 | - |   |

## Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.6

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. |         |          | Тема   | Вид СРС  |
|-------|--------------------------|-------------|---------|----------|--|--|
|       |                          | О<br>Ф<br>О | ЗФ<br>О | ОЗФ<br>О |  |  |
| 1     | 1                        | 14          | 20      | -        | Источники, классификация и кодирование отходов. Определение класса опасности отходов. Механическая переработка. Обогащение. Физико-химическое выделение ценных компонентов из отходов. Измельчение твердых отходов. Схемы измельчения. Дробилки, мельницы. Классификация (сортировка) твердых отходов. Грохочение, гидравлическая классификация, воздушная сепарация. Грохоты, классификаторы. Смещение и транспортирование твердых отходов. Транспортирующие машины.  | Изучение теоретического материала по разделу<br>Вопросы к зачету |
| 2     | 2                        | 20          | 20      | -        | Состав твердых отходов и стратегия их размещения. Способы обезвреживания и ликвидации отходов: биологическое окисление, термическая обработка, складирование, захоронение. Санитарные земляные засыпки отходов, свалки, шламохранилища, полигоны. Отверждение отходов. Биодegradация твердых отходов. Использование образующихся на свалках продуктов.   | Изучение теоретического материала по разделу<br>Вопросы к зачету |
| 3     | 3                        | 20          | 20      | -        | Состояние и перспективы развития вторичной переработки и утилизации полимерных материалов, отходов автомобильной утилизации полимерных материалов, отходов автомобильной промышленности. Схемы и методы переработки. Основные способы переработки ТКО: сжигание и биокомпостирование. Количество производимых и сжигаемых ТКО в развитых странах. Плюсы и минусы технологии сжигания ТКО. Энергетическая ценность горючих компонентов ТКО и традиционных видов топлива.  | Изучение теоретического материала по разделу<br>Вопросы к зачету |
| 4     | 4                        | 12          | 28      | -        | Биогенный и техногенный циклы. "Инициатива 3R". «Зеркальная» экономика. Соотношение понятий «утилизация», «переработка отходов», «рециклинг», «жизненный цикл». Иерархия управления отходами и место рециклинга. Социальные аспекты рециклинга. Концепция «Ноль отходов» или «Zero Waste». История возникновения понятия «Лестница Лан-Силка». Международные стандарты оценки жизненного цикла (перечень и взаимосвязи стандартов, использование стандартизованных подходов в системном подходе к решению прикладных задач рециклинга на основе анализа жизненного цикла материальных объектов). Рециклинг тары, упаковки, возвраты продукции. | Изучение теоретического материала по разделу<br>Вопросы к зачету |

|        |     |    |    |   |  |                     |
|--------|-----|----|----|---|--|---------------------|
| 5      | 1-4 | -  | 4  | - |  | Подготовка к зачету |
| Итого: |     | 66 | 92 | - |  |                     |

### Лекционные занятия

01.03.02 Прикладная математика и информатика, 09.03.02 Информационные системы и технологии (ИСТН), 09.03.02 Информационные системы и технологии (СМАРТ), 12.03.01 Приборостроение, 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания, 38.03.05 Бизнес-информатика, 45.03.04 Интеллектуальные системы в гуманитарной сфере, 43.03.03 Гостиничное дело

Таблица 5.2.7

| № п/п  | Номер раздела дисциплины | Объем, час. |     |      | Тема лекции  |
|--------|--------------------------|-------------|-----|------|--|
|        |                          | ОФО         | ЗФО | ОЗФО |  |
| 1      | 1                        | 1           | -   | -    | Классификация твердых отходов  |
| 2      | 2                        | 1           | -   | -    | Нормативно-правовая база системы обращения с отходами.                   |
| 3      | 2                        | 2           | -   | -    | Комплексная система обращения с отходами.                                |
| 4      | 3                        | 2           | -   | -    | Утилизация, обезвреживание и переработка промышленных и бытовых отходов. |
| 5      | 3                        | 2           | -   | -    | Создание перспективных, ресурсосберегающих и малоотходных технологий.    |
| 6      | 3                        | 2           | -   | -    | Отходы производства потребления как вторичные материальные ресурсы.      |
| 7      | 4                        | 2           | -   | -    | Классификационные признаки и виды технологий рециклинга                  |
| 8      | 4                        | 2           | -   | -    | Объекты размещения отходов в системе рециклинга                          |
| Итого: |                          | 14          | -   | -    |  |

### Практические занятия

Таблица 5.2.8

| № п/п  | Номер раздела дисциплины | Объем, час. |     |      | Тема практического занятия  |
|--------|--------------------------|-------------|-----|------|---|
|        |                          | ОФО         | ЗФО | ОЗФО |   |
| 1      | 1                        | 2           | -   | -    | Составление паспорта отхода.  |
| 2      | 1                        | 4           | -   | -    | Определение морфологического и фракционного состава отходов                                 |
| 3      | 2                        | 8           | -   | -    | Расчёт нормативов образования отходов.  |
| 4      | 3                        | 6           | -   | -    | Обеспечение экологической безопасности при обращении с отходами производства и потребления. |
| 5      | 4                        | 8           | -   | -    | Расчет оптимальной загрузки оборудования завода рециклинга.                                 |
| Итого: |                          | 28          | -   | -    |   |

### Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.9

| № п / п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. |     |      | Тема  | Вид СРС   |
|---------|--------------------------|-------------|-----|------|---|---|
|         |                          | ОФО         | ЗФО | ОЗФО |   |   |
| 1       | 1                        | 12          | -   | -    | Источники, классификация и кодирование отходов. Определение класса опасности отходов. Механическая переработка. Обогащение. Физико-химическое выделение ценных компонентов из отходов. Измельчение твердых отходов. Схемы измельчения. Дробилки, мельницы. Классификация (сортировка) твердых отходов. Грохочение, гидравлическая классификация, воздушная сепарация. Грохоты, классификаторы. Смешение и транспортирование твердых отходов. Транспортирующие машины. | Изучение теоретического материала по разделу Вопросы к зачету |
| 2       | 2                        | 20          | -   | -    | Состав твердых отходов и стратегия их размещения. Способы обезвреживания и ликвидации отходов: биологическое окисление, термическая обработка, складирование, захоронение. Санитарные земляные насыпки отходов, свалки, шламохранилища, полигоны.   | Изучение теоретического материала по разделу Вопросы к        |

|        |     |    |   |   |  |   |
|--------|-----|----|---|---|--|---|
|        |     |    |   |   | Отверждение отходов. Биодegradация твердых отходов. Использование образующихся на свалках продуктов.   | зачету  |
| 3      | 3   | 20 | - | - | Состояние и перспективы развития вторичной переработки и утилизации полимерных материалов, отходов автомобильной утилизации полимерных материалов, отходов автомобильной промышленности. Схемы и методы переработки. Основные способы переработки ТКО: сжигание и биокомпостирование. Количество производимых и сжигаемых ТКО в развитых странах. Плюсы и минусы технологии сжигания ТКО. Энергетическая ценность горючих компонентов ТКО и традиционных видов топлива.  | Изучение теоретического материала по разделу Вопросы к зачету |
| 4      | 4   | 14 | - | - | Биогенный и техногенный циклы. "Инициатива 3R". «Зеркальная» экономика. Соотношение понятий «утилизация», «переработка отходов», «рециклинг», «жизненный цикл». Иерархия управления отходами и место рециклинга. Социальные аспекты рециклинга. Концепция «Ноль отходов» или «Zero Waste». История возникновения понятия «Лестница Лан-Силка». Международные стандарты оценки жизненного цикла (перечень и взаимосвязи стандартов, использование стандартизованных подходов в системном подходе к решению прикладных задач рециклинга на основе анализа жизненного цикла материальных объектов). Рециклинг тары, упаковки, возвраты продукции. | Изучение теоретического материала по разделу Вопросы к зачету |
| 5      | 1-4 | -  | - | - |  | Подготовка к зачету   |
| Итого: |     | 66 | - | - |  |   |

## Лекционные занятия

### 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Таблица 5.2.10

| № п/п  | Номер раздела дисциплины | Объем, час. |     |      | Тема лекции  |
|--------|--------------------------|-------------|-----|------|--|
|        |                          | ОФО         | ЗФО | ОЗФО |  |
| 1      | 1                        | 3           | 1   | -    | Классификация твердых отходов  |
| 2      | 2                        | 1           | 1   | -    | Нормативно-правовая база системы обращения с отходами.                   |
| 3      | 2                        | 1           | -   | -    | Комплексная система обращения с отходами.                                |
| 4      | 3                        | 1           | 2   | -    | Утилизация, обезвреживание и переработка промышленных и бытовых отходов. |
| 5      | 3                        | 1           | -   | -    | Создание перспективных, ресурсосберегающих и малоотходных технологий.    |
| 6      | 3                        | 2           | -   | -    | Отходы производства потребления как вторичные материальные ресурсы.      |
| 7      | 4                        | 2           | 2   | -    | Классификационные признаки и виды технологий рециклинга                  |
| 8      | 4                        | 2           | -   | -    | Объекты размещения отходов в системе рециклинга                          |
| Итого: |                          | 14          | 6   | -    |  |

## Практические занятия

Таблица 5.2.11

| № п/п  | Номер раздела дисциплины | Объем, час. |     |      | Тема практического занятия  |
|--------|--------------------------|-------------|-----|------|---|
|        |                          | ОФО         | ЗФО | ОЗФО |   |
| 1      | 1                        | 4           | 2   | -    | Составление паспорта отхода.  |
| 2      | 1                        | 6           | -   | -    | Определение морфологического и фракционного состава отходов                                 |
| 3      | 2                        | 5           | 2   | -    | Расчет нормативов образования отходов.  |
| 4      | 3                        | 8           | 4   | -    | Обеспечение экологической безопасности при обращении с отходами производства и потребления. |
| 5      | 4                        | 5           | 2   | -    | Расчет оптимальной загрузки оборудования завода рециклинга.                                 |
| Итого: |                          | 28          | 10  | -    |   |

## Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.12



| № п/п  | Номер раздела дисциплины | Объем, час. |     |          | Тема   | Вид СРС   |
|--------|--------------------------|-------------|-----|----------|--|---|
|        |                          | О<br>Ф<br>О | ЗФО | ОЗФ<br>О |  |   |
| 1      | 1                        | 17          | 20  | -        | Источники, классификация и кодирование отходов. Определение класса опасности отходов. Механическая переработка. Обогащение. Физико-химическое выделение ценных компонентов из отходов. Измельчение твердых отходов. Схемы измельчения. Дробилки, мельницы. Классификация (сортировка) твердых отходов. Грохочение, гидравлическая классификация, воздушная сепарация. Грохоты, классификаторы. Смещение и транспортирование твердых отходов. Транспортирующие машины.  | Изучение теоретического материала по разделу Вопросы к зачету |
| 2      | 2                        | 20          | 20  | -        | Состав твердых отходов и стратегия их размещения. Способы обезвреживания и ликвидации отходов: биологическое окисление, термическая обработка, складирование, захоронение. Санитарные земляные засыпки отходов, свалки, шламохранилища, полигоны. Отверждение отходов. Биодegradация твердых отходов. Использование образующихся на свалках продуктов.   | Изучение теоретического материала по разделу Вопросы к зачету |
| 3      | 3                        | 16          | 20  | -        | Состояние и перспективы развития вторичной переработки и утилизации полимерных материалов, отходов автомобильной утилизации полимерных материалов, отходов автомобильной промышленности. Схемы и методы переработки. Основные способы переработки ТКО: сжигание и биокомпостирование. Количество производимых и сжигаемых ТКО в развитых странах. Плюсы и минусы технологии сжигания ТКО. Энергетическая ценность горючих компонентов ТКО и традиционных видов топлива.  | Изучение теоретического материала по разделу Вопросы к зачету |
| 4      | 4                        | 15          | 28  | -        | Биогенный и техногенный циклы. "Инициатива 3R". «Зеркальная» экономика. Соотношение понятий «утилизация», «переработка отходов», «рециклинг», «жизненный цикл». Иерархия управления отходами и место рециклинга. Социальные аспекты рециклинга. Концепция «Ноль отходов» или «Zero Waste». История возникновения понятия «Лестница Лан-Силка». Международные стандарты оценки жизненного цикла (перечень и взаимосвязи стандартов, использование стандартизованных подходов в системном подходе к решению прикладных задач рециклинга на основе анализа жизненного цикла материальных объектов). Рециклинг тары, упаковки, возвраты продукции. | Изучение теоретического материала по разделу Вопросы к зачету |
| 5      | 1-4                      | -           | 4   | -        |  | Подготовка к зачету   |
| Итого: |                          | 66          | 92  | -        |  |   |

### Лекционные занятия

05.03.01 Геология, 08.03.01 Строительство, 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, 09.03.02 Информационные системы и технологии (ИИП), 12.03.04 Биотехнические системы и технологии, 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (ЭСБ), 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (ЭАБ), 15.03.01 Машиностроение, 15.03.06 Мехатроника и робототехника, 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов, 20.03.01. Техносферная безопасность, 27.03.01 Стандартизация и метрология, 27.03.04 Управление в технических системах, 28.03.03 Наноматериалы, 42.03.01 Реклама и связи с общественностью

Таблица 5.2.13

| № | Номер | Объем, час. | Тема лекции |
|---|-------|-------------|-------------|
|---|-------|-------------|-------------|

| п / п  | раздела дисциплины | О<br>Ф<br>О | ЗФ<br>О | ОЗ<br>ФО |  |
|--------|--------------------|-------------|---------|----------|--|
| 1      | 1                  | 2           | -       | 2        | Классификация твердых отходов  |
| 2      | 2                  | 2           | -       | 2        | Нормативно-правовая база системы обращения с отходами.                   |
| 3      | 2                  | 2           | -       | 1        | Комплексная система обращения с отходами.                                |
| 4      | 3                  | 2           | -       | 1        | Утилизация, обезвреживание и переработка промышленных и бытовых отходов. |
| 5      | 3                  | 3           | -       | 1        | Создание перспективных, ресурсосберегающих и малоотходных технологий.    |
| 6      | 3                  | 3           | -       | 1        | Отходы производства потребления как вторичные материальные ресурсы.      |
| 7      | 4                  | 1           | -       | 2        | Классификационные признаки и виды технологий рециклинга                  |
| 8      | 4                  | 1           | -       | 2        | Объекты размещения отходов в системе рециклинга                          |
| Итого: |                    | 16          | -       | 12       |  |

### Практические занятия

Таблица 5.2.14

| №<br>п / п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. |         |          | Тема практического занятия  |
|------------|--------------------------|-------------|---------|----------|---|
|            |                          | О<br>Ф<br>О | ЗФ<br>О | ОЗ<br>ФО |   |
| 1          | 1                        | 4           | -       | 5        | Составление паспорта отхода.  |
| 2          | 1                        | 6           | -       | 5        | Определение морфологического и фракционного состава отходов                                 |
| 3          | 2                        | 5           | -       | 2        | Расчет нормативов образования отходов.  |
| 4          | 3                        | 5           | -       | 2        | Обеспечение экологической безопасности при обращении с отходами производства и потребления. |
| 5          | 4                        | 4           | -       | 6        | Расчет оптимальной загрузки оборудования завода рециклинга.                                 |
| Итого:     |                          | 24          | -       | 20       |   |

### Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.15

| №<br>п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. |     |      | Тема  | Вид СРС  |
|----------|--------------------------|-------------|-----|------|---|--|
|          |                          | ОФ<br>О     | ЗФО | ОЗФО |   |  |
| 1        | 1                        | 10          | -   | 10   | Источники, классификация и кодирование отходов. Определение класса опасности отходов.<br>Механическая переработка. Обогащение. Физико-химическое выделение ценных компонентов из отходов.<br>Измельчение твердых отходов. Схемы измельчения. Дробилки, мельницы.<br>Классификация (сортировка) твердых отходов. Грохочение, гидравлическая классификация, воздушная сепарация. Грохоты, классификаторы.<br>Смешение и транспортирование твердых отходов. Транспортирующие машины. | Изучение теоретического материала по разделу<br>Вопросы к зачету |
| 2        | 2                        | 20          | -   | 20   | Состав твердых отходов и стратегия их размещения. Способы обезвреживания и ликвидации отходов: биологическое окисление, термическая обработка, складирование, захоронение. Санитарные земляные насыпки отходов, свалки, шламохранилища, полигоны.<br>Отверждение отходов. Биодegradация твердых отходов. Использование образующихся на свалках продуктов.   | Изучение теоретического материала по разделу<br>Вопросы к зачету |
| 3        | 3                        | 26          | -   | 26   | Состояние и перспективы развития вторичной переработки и утилизации полимерных материалов, отходов автомобильной утилизации полимерных материалов, отходов автомобильной промышленности. Схемы и методы переработки. Основные способы переработки ТКО: сжигание и биокомпостирование. Количество  | Изучение теоретического материала по разделу<br>Вопросы к зачету |

|        |     |    |   |    |  |   |
|--------|-----|----|---|----|--|---|
|        |     |    |   |    | производимых и сжигаемых ТКО в развитых странах. Плюсы и минусы технологии сжигания ТКО. Энергетическая ценность горючих компонентов ТКО и традиционных видов топлива.   |   |
| 4      | 4   | 24 | - | 24 | Биогенный и техногенный циклы. "Инициатива 3R". «Зеркальная» экономика. Соотношение понятий «утилизация», «переработка отходов», «рециклинг», «жизненный цикл». Иерархия управления отходами и место рециклинга. Социальные аспекты рециклинга. Концепция «Ноль отходов» или «Zero Waste». История возникновения понятия «Лестница Лан-Силка». Международные стандарты оценки жизненного цикла (перечень и взаимосвязи стандартов, использование стандартизованных подходов в системном подходе к решению прикладных задач рециклинга на основе анализа жизненного цикла материальных объектов). Рециклинг тары, упаковки, возвраты продукции. | Изучение теоретического материала по разделу Вопросы к зачету |
| 5      | 1-4 | -  | - | 4  |  | Подготовка к зачету   |
| Итого: |     | 72 | - | 76 |  |   |

### Лекционные занятия

21.03.01 Нефтегазовое дело, 23.03.01 Технология транспортных процессов

Таблица 5.2.16

| № п / п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. |     |      | Тема лекции  |
|---------|--------------------------|-------------|-----|------|--|
|         |                          | ОФО         | ЗФО | ОЗФО |  |
| 1       | 1                        | 3           | 1   | -    | Классификация твердых отходов  |
| 2       | 2                        | 3           | 1   | -    | Нормативно-правовая база системы обращения с отходами.                   |
| 3       | 2                        | 2           | -   | -    | Комплексная система обращения с отходами.                                |
| 4       | 3                        | 2           | 2   | -    | Утилизация, обезвреживание и переработка промышленных и бытовых отходов. |
| 5       | 3                        | 2           | -   | -    | Создание перспективных, ресурсосберегающих и малоотходных технологий.    |
| 6       | 3                        | 2           | -   | -    | Отходы производства потребления как вторичные материальные ресурсы.      |
| 7       | 4                        | 2           | 2   | -    | Классификационные признаки и виды технологий рециклинга                  |
| 8       | 4                        | 2           | -   | -    | Объекты размещения отходов в системе рециклинга                          |
| Итого:  |                          | 18          | 6   |      |  |

### Практические занятия

Таблица 5.2.17

| № п/п  | Номер раздела дисциплины | Объем, час. |     |      | Тема практического занятия  |
|--------|--------------------------|-------------|-----|------|---|
|        |                          | ОФО         | ЗФО | ОЗФО |   |
| 1      | 1                        | 5           | 2   | -    | Составление паспорта отхода.  |
| 2      | 1                        | 5           | 2   | -    | Определение морфологического и фракционного состава отходов                                 |
| 3      | 2                        | 8           | 2   | -    | Расчёт нормативов образования отходов.  |
| 4      | 3                        | 8           | 2   | -    | Обеспечение экологической безопасности при обращении с отходами производства и потребления. |
| 5      | 4                        | 8           | 2   | -    | Расчет оптимальной загрузки оборудования завода рециклинга.                                 |
| Итого: |                          | 34          | 10  | -    |   |

### Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.18

| № п / | Номер раздела дисциплины | Объем, час. |    |     | Тема | Вид СРС |
|-------|--------------------------|-------------|----|-----|------|---------|
|       |                          | О           | ЗФ | ОЗФ |      |         |
|       |                          | Ф           | О  | О   |      |         |

| п      |     | О  |    |   |  |   |
|--------|-----|----|----|---|--|---|
| 1      | 1   | 14 | 20 | - | Источники, классификация и кодирование отходов. Определение класса опасности отходов. Механическая переработка. Обогащение. Физико-химическое выделение ценных компонентов из отходов. Измельчение твердых отходов. Схемы измельчения. Дробилки, мельницы. Классификация (сортировка) твердых отходов. Грохочение, гидравлическая классификация, воздушная сепарация. Грохоты, классификаторы. Смешение и транспортирование твердых отходов. Транспортирующие машины.  | Изучение теоретического материала по разделу Вопросы к зачету |
| 2      | 2   | 16 | 20 | - | Состав твердых отходов и стратегия их размещения. Способы обезвреживания и ликвидации отходов: биологическое окисление, термическая обработка, складирование, захоронение. Санитарные земляные засыпки отходов, свалки, шламохранилища, полигоны. Отверждение отходов. Биодegradация твердых отходов. Использование образующихся на свалках продуктов.   | Изучение теоретического материала по разделу Вопросы к зачету |
| 3      | 3   | 14 | 20 | - | Состояние и перспективы развития вторичной переработки и утилизации полимерных материалов, отходов автомобильной утилизации полимерных материалов, отходов автомобильной промышленности. Схемы и методы переработки. Основные способы переработки ТКО: сжигание и биокомпостирование. Количество производимых и сжигаемых ТКО в развитых странах. Плюсы и минусы технологии сжигания ТКО. Энергетическая ценность горючих компонентов ТКО и традиционных видов топлива.  | Изучение теоретического материала по разделу Вопросы к зачету |
| 4      | 4   | 12 | 28 | - | Биогенный и техногенный циклы. "Инициатива 3R". «Зеркальная» экономика. Соотношение понятий «утилизация», «переработка отходов», «рециклинг», «жизненный цикл». Иерархия управления отходами и место рециклинга. Социальные аспекты рециклинга. Концепция «Ноль отходов» или «Zero Waste». История возникновения понятия «Лестница Лан-Силка». Международные стандарты оценки жизненного цикла (перечень и взаимосвязи стандартов, использование стандартизованных подходов в системном подходе к решению прикладных задач рециклинга на основе анализа жизненного цикла материальных объектов). Рециклинг тары, упаковки, возвраты продукции. | Изучение теоретического материала по разделу Вопросы к зачету |
| 5      | 1-4 | -  | 4  | - |  | Подготовка к зачету   |
| Итого: |     | 56 | 92 | - |  |   |

## Лекционные занятия

### 27.03.03 Системный анализ и управление (УЭПб)

Таблица 5.2.10

| № п/п  | Номер раздела дисциплины | Объем, час. |     |      | Тема лекции  |
|--------|--------------------------|-------------|-----|------|--|
|        |                          | ОФО         | ЗФО | ОЗФО |  |
| 1      | 1                        | 1           | 1   | -    | Классификация твердых отходов  |
| 2      | 2                        | 1           | 1   | -    | Нормативно-правовая база системы обращения с отходами.                   |
| 3      | 2                        | 1           | -   | -    | Комплексная система обращения с отходами.                                |
| 4      | 3                        | 1           | 2   | -    | Утилизация, обезвреживание и переработка промышленных и бытовых отходов. |
| 5      | 3                        | 1           | -   | -    | Создание перспективных, ресурсосберегающих и малоотходных технологий.    |
| 6      | 3                        | 2           | -   | -    | Отходы производства потребления как вторичные материальные ресурсы.      |
| 7      | 4                        | 2           | 2   | -    | Классификационные признаки и виды технологий рециклинга                  |
| 8      | 4                        | 2           | -   | -    | Объекты размещения отходов в системе рециклинга                          |
| Итого: |                          | 12          | 6   | -    |  |

## Практические занятия

Таблица 5.2.11

| № п/п  | Номер раздела дисциплины | Объем, час. |     |      | Тема практического занятия  |
|--------|--------------------------|-------------|-----|------|---|
|        |                          | ОФО         | ЗФО | ОЗФО |   |
| 1      | 1                        | 4           | 2   | -    | Составление паспорта отхода.  |
| 2      | 1                        | 6           | -   | -    | Определение морфологического и фракционного состава отходов                                 |
| 3      | 2                        | 5           | 2   | -    | Расчёт нормативов образования отходов.  |
| 4      | 3                        | 4           | 4   | -    | Обеспечение экологической безопасности при обращении с отходами производства и потребления. |
| 5      | 4                        | 5           | 2   | -    | Расчет оптимальной загрузки оборудования завода рециклинга.                                 |
| Итого: |                          | 24          | 10  | -    |   |

## Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.12

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. |     |      | Тема   | Вид СРС   |
|-------|--------------------------|-------------|-----|------|--|---|
|       |                          | ОФО         | ЗФО | ОЗФО |  |   |
| 1     | 1                        | 17          | 20  | -    | Источники, классификация и кодирование отходов. Определение класса опасности отходов. Механическая переработка. Обогащение. Физико-химическое выделение ценных компонентов из отходов. Измельчение твердых отходов. Схемы измельчения. Дробилки, мельницы. Классификация (сортировка) твердых отходов. Грохочение, гидравлическая классификация, воздушная сепарация. Грохоты, классификаторы. Смешение и транспортирование твердых отходов. Транспортирующие машины.  | Изучение теоретического материала по разделу Вопросы к зачету |
| 2     | 2                        | 20          | 20  | -    | Состав твердых отходов и стратегия их размещения. Способы обезвреживания и ликвидации отходов: биологическое окисление, термическая обработка, складирование, захоронение. Санитарные земляные засыпки отходов, свалки, шламохранилища, полигоны. Отверждение отходов. Биодegradация твердых отходов. Использование образующихся на свалках продуктов.   | Изучение теоретического материала по разделу Вопросы к зачету |
| 3     | 3                        | 20          | 20  | -    | Состояние и перспективы развития вторичной переработки и утилизации полимерных материалов, отходов автомобильной утилизации полимерных материалов, отходов автомобильной промышленности. Схемы и методы переработки. Основные способы переработки ТКО: сжигание и биокомпостирование. Количество производимых и сжигаемых ТКО в развитых странах. Плюсы и минусы технологии сжигания ТКО. Энергетическая ценность горючих компонентов ТКО и традиционных видов топлива.  | Изучение теоретического материала по разделу Вопросы к зачету |
| 4     | 4                        | 18          | 28  | -    | Биогенный и техногенный циклы. "Инициатива 3R". «Зеркальная» экономика. Соотношение понятий «утилизация», «переработка отходов», «рециклинг», «жизненный цикл». Иерархия управления отходами и место рециклинга. Социальные аспекты рециклинга. Концепция «Ноль отходов» или «Zero Waste». История возникновения понятия «Лестница Лан-Силка». Международные стандарты оценки жизненного цикла (перечень и взаимосвязи стандартов, использование стандартизованных подходов в системном подходе к решению прикладных задач рециклинга на основе анализа жизненного цикла материальных объектов). | Изучение теоретического материала по разделу Вопросы к зачету |

|        |     |    |    |   |   |                     |
|--------|-----|----|----|---|---|---------------------|
|        |     |    |    |   | Рециклинг тары, упаковки, возвраты продукции. |                     |
| 5      | 1-4 | -  | 4  | - |   | Подготовка к зачету |
| Итого: |     | 72 | 92 | - |   |                     |

### Лекционные занятия 38.03.06 Торговое дело

Таблица 5.2.7

| № п/п  | Номер раздела дисциплины | Объем, час. |     |      | Тема лекции  |
|--------|--------------------------|-------------|-----|------|--|
|        |                          | ОФО         | ЗФО | ОЗФО |  |
| 1      | 1                        | 3           | -   | -    | Классификация твердых отходов  |
| 2      | 2                        | 3           | -   | -    | Нормативно-правовая база системы обращения с отходами.                   |
| 3      | 2                        | 2           | -   | -    | Комплексная система обращения с отходами.                                |
| 4      | 3                        | 2           | -   | -    | Утилизация, обезвреживание и переработка промышленных и бытовых отходов. |
| 5      | 3                        | 2           | -   | -    | Создание перспективных, ресурсосберегающих и малоотходных технологий.    |
| 6      | 3                        | 2           | -   | -    | Отходы производства потребления как вторичные материальные ресурсы.      |
| 7      | 4                        | 2           | -   | -    | Классификационные признаки и виды технологий рециклинга                  |
| 8      | 4                        | 2           | -   | -    | Объекты размещения отходов в системе рециклинга                          |
| Итого: |                          | 18          | -   | -    |  |

### Практические занятия

Таблица 5.2.8

| № п/п  | Номер раздела дисциплины | Объем, час. |     |      | Тема практического занятия  |
|--------|--------------------------|-------------|-----|------|---|
|        |                          | ОФО         | ЗФО | ОЗФО |   |
| 1      | 1                        | 2           | -   | -    | Составление паспорта отхода.  |
| 2      | 1                        | 7           | -   | -    | Определение морфологического и фракционного состава отходов                                 |
| 3      | 2                        | 8           | -   | -    | Расчёт нормативов образования отходов.  |
| 4      | 3                        | 9           | -   | -    | Обеспечение экологической безопасности при обращении с отходами производства и потребления. |
| 5      | 4                        | 8           | -   | -    | Расчет оптимальной загрузки оборудования завода рециклинга.                                 |
| Итого: |                          | 30          | -   | -    |   |

### Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.9

| № п / п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. |     |      | Тема  | Вид СРС   |
|---------|--------------------------|-------------|-----|------|---|---|
|         |                          | ОФО         | ЗФО | ОЗФО |   |   |
| 1       | 1                        | 12          | -   | -    | Источники, классификация и кодирование отходов. Определение класса опасности отходов. Механическая переработка. Обогащение. Физико-химическое выделение ценных компонентов из отходов. Измельчение твердых отходов. Схемы измельчения. Дробилки, мельницы. Классификация (сортировка) твердых отходов. Грохочение, гидравлическая классификация, воздушная сепарация. Грохоты, классификаторы. Смешение и транспортирование твердых отходов. Транспортирующие машины. | Изучение теоретического материала по разделу Вопросы к зачету |
| 2       | 2                        | 14          | -   | -    | Состав твердых отходов и стратегия их размещения. Способы обезвреживания и ликвидации отходов: биологическое окисление, термическая обработка, складирование, захоронение. Санитарные земляные засыпки отходов, свалки, шламохранилища, полигоны. Отверждение отходов. Биодegradация твердых отходов. Использование образующихся на свалках продуктов.  | Изучение теоретического материала по разделу Вопросы к зачету |
| 3       | 3                        | 10          | -   | -    | Состояние и перспективы развития вторичной  | Изучение  |

|        |     |    |   |   |  |   |
|--------|-----|----|---|---|--|---|
|        |     |    |   |   | переработки и утилизации полимерных материалов, отходов автомобильной утилизации полимерных материалов, отходов автомобильной промышленности. Схемы и методы переработки. Основные способы переработки ТКО: сжигание и биокомпостирование. Количество производимых и сжигаемых ТКО в развитых странах. Плюсы и минусы технологии сжигания ТКО. Энергетическая ценность горючих компонентов ТКО и традиционных видов топлива.   | теоретическое материала по разделу Вопросы к зачету           |
| 4      | 4   | 14 | - | - | Биогенный и техногенный циклы. "Инициатива 3R". «Зеркальная» экономика. Соотношение понятий «утилизация», «переработка отходов», «рециклинг», «жизненный цикл». Иерархия управления отходами и место рециклинга. Социальные аспекты рециклинга. Концепция «Ноль отходов» или «Zero Waste». История возникновения понятия «Лестница Лан-Силка». Международные стандарты оценки жизненного цикла (перечень и взаимосвязи стандартов, использование стандартизованных подходов в системном подходе к решению прикладных задач рециклинга на основе анализа жизненного цикла материальных объектов). Рециклинг тары, упаковки, возвраты продукции. | Изучение теоретического материала по разделу Вопросы к зачету |
| 5      | 1-4 | -  | - | - |  | Подготовка к зачету   |
| Итого: |     | 56 | - | - |  |   |

### Лекционные занятия 43.03.01 Сервис

Таблица 5.2.10

| № п/п  | Номер раздела дисциплины | Объем, час. |     |      | Тема лекции  |
|--------|--------------------------|-------------|-----|------|--|
|        |                          | ОФО         | ЗФО | ОЗФО |  |
| 1      | 1                        | 1           | 1   | -    | Классификация твердых отходов  |
| 2      | 2                        | 1           | 1   | -    | Нормативно-правовая база системы обращения с отходами.                   |
| 3      | 2                        | 1           | -   | -    | Комплексная система обращения с отходами.                                |
| 4      | 3                        | 1           | 2   | -    | Утилизация, обезвреживание и переработка промышленных и бытовых отходов. |
| 5      | 3                        | 1           | -   | -    | Создание перспективных, ресурсосберегающих и малоотходных технологий.    |
| 6      | 3                        | 2           | -   | -    | Отходы производства потребления как вторичные материальные ресурсы.      |
| 7      | 4                        | 2           | 2   | -    | Классификационные признаки и виды технологий рециклинга                  |
| 8      | 4                        | 2           | -   | -    | Объекты размещения отходов в системе рециклинга                          |
| Итого: |                          | 12          | 6   | -    |  |

### Практические занятия

Таблица 5.2.11

| № п/п  | Номер раздела дисциплины | Объем, час. |     |      | Тема практического занятия  |
|--------|--------------------------|-------------|-----|------|---|
|        |                          | ОФО         | ЗФО | ОЗФО |   |
| 1      | 1                        | 4           | 2   | -    | Составление паспорта отхода.  |
| 2      | 1                        | 4           | -   | -    | Определение морфологического и фракционного состава отходов                                 |
| 3      | 2                        | 5           | 2   | -    | Расчёт нормативов образования отходов.  |
| 4      | 3                        | 4           | 4   | -    | Обеспечение экологической безопасности при обращении с отходами производства и потребления. |
| 5      | 4                        | 5           | 2   | -    | Расчет оптимальной загрузки оборудования завода рециклинга.                                 |
| Итого: |                          | 22          | 10  | -    |   |

### Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.12

| № п / | Номер раздела дисциплины | Объем, час. |     |      | Тема | Вид СРС |
|-------|--------------------------|-------------|-----|------|------|---------|
|       |                          | ОФО         | ЗФО | ОЗФО |      |         |
|       |                          |             |     |      |      |         |

| п      |     | О  |    |   |  |   |
|--------|-----|----|----|---|--|---|
| 1      | 1   | 17 | 20 | - | Источники, классификация и кодирование отходов. Определение класса опасности отходов. Механическая переработка. Обогащение. Физико-химическое выделение ценных компонентов из отходов. Измельчение твердых отходов. Схемы измельчения. Дробилки, мельницы. Классификация (сортировка) твердых отходов. Грохочение, гидравлическая классификация, воздушная сепарация. Грохоты, классификаторы. Смешение и транспортирование твердых отходов. Транспортирующие машины.  | Изучение теоретического материала по разделу Вопросы к зачету |
| 2      | 2   | 20 | 20 | - | Состав твердых отходов и стратегия их размещения. Способы обезвреживания и ликвидации отходов: биологическое окисление, термическая обработка, складирование, захоронение. Санитарные земляные засыпки отходов, свалки, шламохранилища, полигоны. Отверждение отходов. Биодegradация твердых отходов. Использование образующихся на свалках продуктов.   | Изучение теоретического материала по разделу Вопросы к зачету |
| 3      | 3   | 20 | 20 | - | Состояние и перспективы развития вторичной переработки и утилизации полимерных материалов, отходов автомобильной утилизации полимерных материалов, отходов автомобильной промышленности. Схемы и методы переработки. Основные способы переработки ТКО: сжигание и биокомпостирование. Количество производимых и сжигаемых ТКО в развитых странах. Плюсы и минусы технологии сжигания ТКО. Энергетическая ценность горючих компонентов ТКО и традиционных видов топлива.  | Изучение теоретического материала по разделу Вопросы к зачету |
| 4      | 4   | 20 | 28 | - | Биогенный и техногенный циклы. "Инициатива 3R". «Зеркальная» экономика. Соотношение понятий «утилизация», «переработка отходов», «рециклинг», «жизненный цикл». Иерархия управления отходами и место рециклинга. Социальные аспекты рециклинга. Концепция «Ноль отходов» или «Zero Waste». История возникновения понятия «Лестница Лан-Силка». Международные стандарты оценки жизненного цикла (перечень и взаимосвязи стандартов, использование стандартизованных подходов в системном подходе к решению прикладных задач рециклинга на основе анализа жизненного цикла материальных объектов). Рециклинг тары, упаковки, возвраты продукции. | Изучение теоретического материала по разделу Вопросы к зачету |
| 5      | 1-4 | -  | 4  | - |  | Подготовка к зачету   |
| Итого: |     | 74 | 92 | - |  |   |

### 27.03.03 Системный анализ и управление (САУПб)

Таблица 5.2.13

| № п/п  | Номер раздела дисциплины | Объем, час. |     |      | Тема лекции  |
|--------|--------------------------|-------------|-----|------|--|
|        |                          | ОФО         | ЗФО | ОЗФО |  |
| 1      | 1                        | 3           | -   | -    | Классификация твердых отходов  |
| 2      | 2                        | 1           | -   | -    | Нормативно-правовая база системы обращения с отходами.                   |
| 3      | 2                        | 1           | -   | -    | Комплексная система обращения с отходами.                                |
| 4      | 3                        | 1           | -   | -    | Утилизация, обезвреживание и переработка промышленных и бытовых отходов. |
| 5      | 3                        | 1           | -   | -    | Создание перспективных, ресурсосберегающих и малоотходных технологий.    |
| 6      | 3                        | 2           | -   | -    | Отходы производства потребления как вторичные материальные ресурсы.      |
| 7      | 4                        | 2           | -   | -    | Классификационные признаки и виды технологий рециклинга                  |
| 8      | 4                        | 2           | -   | -    | Объекты размещения отходов в системе рециклинга                          |
| Итого: |                          | 14          | -   | -    |  |

### Практические занятия



Таблица 5.2.14

| № п/п  | Номер раздела дисциплины | Объем, час. |     |      | Тема практического занятия  |
|--------|--------------------------|-------------|-----|------|---|
|        |                          | ОФО         | ЗФО | ОЗФО |   |
| 1      | 1                        | 4           | -   | -    | Составление паспорта отхода.  |
| 2      | 1                        | 6           | -   | -    | Определение морфологического и фракционного состава отходов                                 |
| 3      | 2                        | 5           | -   | -    | Расчёт нормативов образования отходов.  |
| 4      | 3                        | 8           | -   | -    | Обеспечение экологической безопасности при обращении с отходами производства и потребления. |
| 5      | 4                        | 5           | -   | -    | Расчет оптимальной загрузки оборудования завода рециклинга.                                 |
| Итого: |                          | 26          | -   | -    |   |

### Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.15

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. |     |      | Тема  | Вид СРС  |
|-------|--------------------------|-------------|-----|------|---|--|
|       |                          | ОФО         | ЗФО | ОЗФО |   |  |
| 1     | 1                        | 17          | -   | -    | Источники, классификация и кодирование отходов. Определение класса опасности отходов.<br>Механическая переработка. Обогащение. Физико-химическое выделение ценных компонентов из отходов.<br>Измельчение твердых отходов. Схемы измельчения. Дробилки, мельницы.<br>Классификация (сортировка) твердых отходов. Грохочение, гидравлическая классификация, воздушная сепарация. Грохоты, классификаторы. Смешение и транспортирование твердых отходов. Транспортирующие машины.  | Изучение теоретического материала по разделу<br>Вопросы к зачету |
| 2     | 2                        | 20          | -   | -    | Состав твердых отходов и стратегия их размещения. Способы обезвреживания и ликвидации отходов: биологическое окисление, термическая обработка, складирование, захоронение. Санитарные земляные засыпки отходов, свалки, шламохранилища, полигоны.<br>Отверждение отходов. Биодegradация твердых отходов. Использование образующихся на свалках продуктов.   | Изучение теоретического материала по разделу<br>Вопросы к зачету |
| 3     | 3                        | 16          | -   | -    | Состояние и перспективы развития вторичной переработки и утилизации полимерных материалов, отходов автомобильной утилизации полимерных материалов, отходов автомобильной промышленности. Схемы и методы переработки. Основные способы переработки ТКО: сжигание и биокомпостирование. Количество производимых и сжигаемых ТКО в развитых странах. Плюсы и минусы технологии сжигания ТКО. Энергетическая ценность горючих компонентов ТКО и традиционных видов топлива.   | Изучение теоретического материала по разделу<br>Вопросы к зачету |
| 4     | 4                        | 15          | -   | -    | Биогенный и техногенный циклы. "Инициатива 3R". «Зеркальная» экономика. Соотношение понятий «утилизация», «переработка отходов», - «рециклинг», «жизненный цикл». Иерархия управления отходами и место рециклинга. Социальные аспекты рециклинга.<br>Концепция «Ноль отходов» или «Zero Waste». История возникновения понятия «Лестница Лан-Силка». Международные стандарты оценки жизненного цикла (перечень и взаимосвязи стандартов, использование стандартизованных подходов в системном подходе к решению прикладных задач рециклинга на основе анализа жизненного цикла материальных объектов). | Изучение теоретического материала по разделу<br>Вопросы к зачету |

|        |     |    |   |   |   |                     |
|--------|-----|----|---|---|---|---------------------|
|        |     |    |   |   | Рециклинг тары, упаковки, возвраты продукции. |                     |
| 5      | 1-4 | -  | - | - |   | Подготовка к зачету |
| Итого: |     | 68 | - | - |   |                     |

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

- визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- работа в малых группах (практические занятия);
- разбор практических ситуаций (практические занятия);
- метод проектов (практические занятия).

## 6. Тематика курсовых работ/проектов

*Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.*

## 6. Контрольные работы

7.1. Методические указания для выполнения контрольных работ.

Каждый учащийся выполняет вариант задания, выданный преподавателем.

Структура контрольной работы: титульный лист, содержание, введение, основная часть, выводы, список использованных источников.

Требования к работе: формат страницы: А4 (210×297 мм), поля: 2 см – со всех сторон. Шрифт – Times New Roman, размер – 14 кегль, междустрочный интервал – одинарный.

7.2. Тематика контрольных работ.

1 Определение «твердые коммунальные отходы»(ТКО), состав и свойства.

2 Нормы накопления ТКО. Технология сбора ТКО на местах их образования.

3 Полигон для складирования ТКО: выбор участка, устройство.

4 Полигон для складирования ТКО: технологии складирования, эксплуатация и мониторинг.

5 Рекультивация территорий закрытых полигонов.

6 Термические методы обезвреживания ТКО.

## 7. 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 формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

| № п/п                              | Виды мероприятий в рамках текущего контроля | Количество баллов |
|------------------------------------|---|-------------------|
| 1 текущая аттестация               |   |                   |
| 1                                  | Устный опрос                                | 0...50            |
| ИТОГО за первую текущую аттестацию |   | 0...50            |
| 2 текущая аттестация               |   |                   |
| 2                                  | Устный опрос                                | 0...50            |
| ИТОГО за вторую текущую аттестацию |   | 0...50            |
| <b>ВСЕГО</b>                       |   | <b>0...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            | Устный опрос                                | 0..100            |
| <b>ВСЕГО</b> |   | <b>0...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  | 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     | Утилизация и рециклинг отходов   | 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.4   |
|       |  | 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.4   |
|       |  | Самостоятельная работа: Помещение для самостоятельной работы обучающихся с   | 625001, Тюменская область, г.Тюмень, ул. Луначарского, д.2   |

|  |  |  |               |
|--|--|--|---------------|
|  |  | <p>возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте – 5 шт., проектор – 1 шт., проекционный экран – 1 шт.</p> | <p>корп.1</p> |
|--|--|--|---------------|

## **11. Методические указания по организации СРС**

11.1. Методические указания по подготовке к практическим, лабораторным занятиям.

На практических занятиях обучающиеся изучают нормативно-правовую литературу в области обращения с отходами.

В процессе подготовки к практическим занятиям обучающиеся могут консультироваться у преподавателя. Наличие нормативно-правовых документов и конспекта лекций на практических занятиях обязательно.

Задание на решение ситуационных задач в области обращения с отходами, на практических занятиях обучающиеся получают индивидуально.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа обучающихся заключается в получении заданий (тем) у преподавателя для индивидуального освоения дисциплины. Преподаватель на занятии дает рекомендации необходимые для освоения материала. В ходе самостоятельной работы обучающиеся должны научиться основам управления обращением с отходами производства и потребления, а также технологиями и аппаратами их рециклинга. 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: Утилизация и рециклинг отходов

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

| Код компетенции  | Код, наименование ИДК   | Код и наименование результата обучения по дисциплине   | Критерии оценивания результатов обучения  |  |   |   |
|--|---|--|---|--|---|---|
|  |   |  | 1-2   | 3  | 4   | 5   |
| ПКСд-12<br>Способен разработать и внедрить системы менеджмента качества организации в сфере обращения с отходами | ПКСд-12.1<br>Разработка, актуализация и подготовка для утверждения нормативно-правовых, методических и распорядительных документов, формирующих систему управления отходами на закрепленной территории, включая логистику их сбора, транспортировки, переработки и захоронения. | Знать: З1 воздействие промышленных и твердых коммунальных отходов на окружающую среду  | Не знает воздействие промышленных и твердых коммунальных отходов на окружающую среду  | Выборочно знает воздействие промышленных и твердых коммунальных отходов на окружающую среду  | Знает воздействие промышленных и твердых коммунальных отходов на окружающую среду   | Знает воздействие промышленных и твердых коммунальных отходов на окружающую среду, четко объясняя их области применения                               |
|  |   | Уметь: У1 формулировать предложения по снижению отрицательного воздействия промышленных и твердых коммунальных отходов на окружающую среду | Не умеет формулировать предложения по снижению отрицательного воздействия промышленных и твердых коммунальных отходов на окружающую среду, допуская грубые ошибки | Умеет формулировать предложения по снижению отрицательного воздействия промышленных и твердых коммунальных отходов на окружающую среду, допуская незначительные ошибки | Умеет формулировать предложения по снижению отрицательного воздействия промышленных и твердых коммунальных отходов на окружающую среду                        | Умеет самостоятельно формулировать предложения по снижению отрицательного воздействия промышленных и твердых коммунальных отходов на окружающую среду |
|  |   | Владеть: В1 принципами ресурсосбережения в области обращения с твердыми коммунальными и промышленными отходами                             | Демонстрирует отсутствие навыков принципов ресурсосбережения в области обращения с твердыми коммунальными и промышленными отходами, допуская ряд грубых ошибок    | Владеет навыками принципов ресурсосбережения в области обращения с твердыми коммунальными и промышленными отходами, допуская ряд ошибок                                | Хорошо владеет навыками принципов ресурсосбережения в области обращения с твердыми коммунальными и промышленными отходами, допуская незначительные неточности | В совершенстве владеет навыками принципов ресурсосбережения в области обращения с твердыми коммунальными и промышленными отходами                     |

| Код компетенции | Код, наименование ИДК   | Код и наименование результата обучения по дисциплине  | Критерии оценивания результатов обучения  |  |  |  |
|-----------------|---|---|---|--|--|--|
|                 |   |   | 1-2   | 3  | 4  | 5  |
|                 | ПКСд-12.2<br>Внедрение передового опыта по контролю и оценке качества с учетом наилучших доступных технологий в сфере обращения с отходами. | Знать: 32 методы контроля в области обращения с твердыми коммунальными и промышленными отходами   | Не воспроизводит методы контроля в области обращения с твердыми коммунальными и промышленными отходами  | Выборочно воспроизводит методы контроля в области обращения с твердыми коммунальными и промышленными отходами  | Воспроизводит методы контроля в области обращения с твердыми коммунальными и промышленными отходами  | Воспроизводит методы контроля в области обращения с твердыми коммунальными и промышленными отходами, четко объясняя их области применения                    |
|                 |   | Уметь: У2 применять природоохранные мероприятия в области обращения с твердыми коммунальными и промышленными отходами                             | Не умеет применять природоохранные мероприятия в области обращения с твердыми коммунальными и промышленными отходами, допуская грубые ошибки  | Умеет применять природоохранные мероприятия в области обращения с твердыми коммунальными и промышленными отходами, допуская незначительные ошибки                  | Умеет применять природоохранные мероприятия в области обращения с твердыми коммунальными и промышленными отходами  | Умеет самостоятельно применять природоохранные мероприятия в области обращения с твердыми коммунальными и промышленными отходами                             |
|                 |   | Владеть: В2 навыками защиты и предотвращения опасных экологических ситуаций в области обращения с твердыми коммунальными и промышленными отходами | Демонстрирует отсутствие навыков защиты и предотвращения опасных экологических ситуаций в области обращения с твердыми коммунальными и промышленными отходами, допуская ряд грубых ошибок | Владеет навыками защиты и предотвращения опасных экологических ситуаций в области обращения с твердыми коммунальными и промышленными отходами, допуская ряд ошибок | Хорошо владеет навыками защиты и предотвращения опасных экологических ситуаций в области обращения с твердыми коммунальными и промышленными отходами, допуская незначительные неточности | В совершенстве владеет навыками защиты и предотвращения опасных экологических ситуаций в области обращения с твердыми коммунальными и промышленными отходами |

**КАРТА  
обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой**

Дисциплина: Утилизация и рециклинг отходов

Для направлений подготовки, 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 (+/-) |
|----------------------------------|--|------------------------------|---|---|---|
| <b>Основная литература</b>       |  |                              |   |   |   |
| 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                                | Рубанов, Ю. К. Методы переработки бытовых и промышленных отходов : учебное пособие / Ю. К. Рубанов. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2017. — 124 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/92266.html">https://www.iprbookshop.ru/92266.html</a> | ЭР*                          | 159   | 100                                       | +   |
| <b>Дополнительная литература</b> |  |                              |   |   |   |
| 3                                | Соколов, Л. И. Управление отходами (waste management) : учебное пособие / Л. И. Соколов. — Москва : Инфра-Инженерия, 2018. — 208 с. — ISBN 978-5-9729-0246-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/78244.html">https://www.iprbookshop.ru/78244.html</a>  | ЭР*                          | 159   | 100                                       | +   |

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