


**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КАБАРДИНО-БАЛКАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.М. КОКОВА»**

**Факультет «Строительство и землеустройство»  
Кафедра «Землеустройство и экспертиза недвижимости»**

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

доцент А.Б. Балкизов

  
« 22 » мая 20 25 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.О.11 ИНЖЕНЕРНАЯ ЭКОЛОГИЯ**

Направление подготовки **21.03.01 Нефтегазовое дело**

Направленность (профиль) **Эксплуатация и обслуживание объектов  
транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки**

Квалификация выпускника – **бакалавр**

Курс обучения **1(1)**

Семестр **1(1)**

Форма обучения **очная (заочная)**

Рабочая программа дисциплины Б1.О.11 Инженерная экология составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело, утвержденного приказом Минобрнауки Российской Федерации от 09 февраля 2018 г. № 96 (далее – ФГОС ВО), и рабочего учебного плана подготовки бакалавров по данному направлению.

Составитель рабочей программы

к.с.-х.н., доцент



Л.З. Шекихачева

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Землеустройство и экспертиза недвижимости»

Протокол от « 22 » мая 20 25 г. № 10

Заведующий кафедрой

к. т. н., доцент



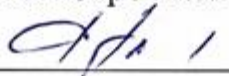
А. А. Созаев

Одобрено методической комиссией факультета «Строительство и землеустройство»

Протокол от « 23 » мая 20 25 г. № 4

Председатель МК факультета «Строительство и землеустройство»

к. т. н., доцент



А. Б. Балкизов

Согласовано:

Директор научной библиотеки



И. А. Шогенова

« 22 » мая 20 25 г.

## 1. Цель и задачи дисциплины

**Цель дисциплины:** получение студентами фундаментальных знаний, необходимых для снижения негативного влияния техносферы на природную среду путем рационального и комплексного использования сырьевых и энергетических ресурсов.

**Задачи дисциплины:**

- дать представление об ограниченности всех видов ресурсов (водных, растительных, атмосферных, топливных и других), имеющихся в распоряжении у человеческой цивилизации, и необходимости бережного отношения к природным ресурсам.
- показать практическую значимость экологии на современном этапе развития человеческого общества.
- научить анализировать характер и степень воздействия объектов профессиональной деятельности на окружающую среду при загрязнении газообразными веществами и твердыми частицами (золой), а также при шумовом загрязнении окружающей среды.
- познакомить обучающихся с нормами содержания вредных веществ в различных средах и с нормами шумового воздействия на окружающую среду.
- сформировать у обучающихся правильное, ответственное отношение к вопросам потребления природных ресурсов и природопользования на пути технического прогресса.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код компетенций | Наименование компетенции   | Код и наименование индикатора достижения компетенции   | Результаты обучения по дисциплине  |
|-----------------|--|--|--|
| УК-8            | Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов | ИД-3 УК-8<br>Применяет теоретические и практические знания и навыки для сохранения природной среды в повседневной жизни и в профессиональной деятельности. | <b>Знать:</b> основные законы экологии; нормативы по обеспечению экологической безопасности в повседневной жизни и в профессиональной деятельности.<br><b>Уметь:</b> применять основные экологические законы при анализе современных экологических проблем; обеспечивать соблюдение нормативов по экологической безопасности в повседневной жизни и в профессиональной деятельности.<br><b>Владеть:</b> навыками практического применения законов, теорий и закономерностей экологии, нормативов по обеспечению экологической безопасности в повседневной жизни и в профессиональной деятельности. |
| ОПК-2           | Способен участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, со-  | ИД-2 ОПК-2.<br>Владеет методами создания и исследования технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, эко-              | <b>Знать:</b> методы создания и исследования технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экологических ограничений.<br><b>Уметь:</b> применять методы создания и исследования технических объектов, систем и техноло-  |

|  |                               |   |  |
|--|-------------------------------|---|--|
|  | циальных и других ограничений | логических, социальных и других ограничений | гических процессов с учетом экологических ограничений.<br><b>Владеть:</b> навыками практического применения методов создания и исследования технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экологических ограничений. |
|--|-------------------------------|---|--|

### 3. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Инженерная экология» входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана направления подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело, направленность (профиль) «Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки».

### 4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в академических часах, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

| Учебные занятия   | Очная форма обучения | Заочная форма обучения |
|---|----------------------|------------------------|
|   | семестр              | семестр                |
|   | 1                    | 1                      |
|   | з.е./часов           | з.е./часов             |
| <b>1. Контактная работа (з.е./час), в том числе (час):</b>                        | <b>1,6/59</b>        | <b>0,39/14</b>         |
| лекции  | 18(4)*               | 4                      |
| практические занятия  | 36(8)*               | 8(2)*                  |
| групповые консультации  | 1                    | 1                      |
| курсовой проект (курсовая работа)   | -                    | -                      |
| контрольные балльно-рейтинговые мероприятия                                       | 3                    | -                      |
| промежуточная аттестация: <b>зачет</b>  | 1                    | 1                      |
| <b>2. Самостоятельная работа (з.е./час), в том числе (час):</b>                   | <b>1,4/49</b>        | <b>2,61/94</b>         |
| самостоятельное изучение отдельных тем модуля, подготовка к практическим занятиям | 44                   | 89                     |
| выполнение курсового проекта (курсовой работы)                                    | -                    | -                      |
| подготовка к промежуточной аттестации   | 5                    | 5                      |
| <b>Общая трудоемкость, з. е./час.</b>   | <b>3/108</b>         | <b>3/108</b>           |

(\*) - занятия, проводимые в интерактивных формах.

#### 4.1. Содержание дисциплины (модуля) структурированное по темам (разделам) с указанием отведенных на них количества часов и видов учебных занятий (очная форма обучения)

| Наименование разделов и тем дисциплины  | Аудиторные занятия |                | Сам.раб.          |
|---|--------------------|----------------|-------------------|
|   | Лекции             | Практ. занятия | Сам.изуч. отд.тем |
| 1. Введение в инженерную экологию. Промышленная экология: основные понятия и законы.  | 2                  | 4              | 2                 |
| 2. Проблема комплексного использования сырья и отходов.   | 2                  | 4(2)*          | 4                 |
| 3. Влияние отраслей народного хозяйства на состояние окружающей среды.  | 2                  | 4              | 4                 |
| 4. Характеристика и классификация источников выбросов загрязняющих веществ атмосферы. Последствия загрязнения атмосферы. Методы очистки газовых выбросов в атмосферу. | 2(2)*              | 4(2)*          | 8                 |
| 5. Фундаментальные свойства гидросферы. Загрязнение природных вод.  | 2(2)*              | 4(2)*          | 8                 |
| 6. Антропогенное воздействие на литосферу   | 2                  | 4              | 4                 |
| 7. Классификация твердых отходов. Транспортировка и хранение  | 2                  | 4(2)*          | 4                 |

|   |                |               |           |
|---|----------------|---------------|-----------|
| твердых отходов. Переработка и утилизация твердых отходов.  |                |               |           |
| 8. Экологическая экспертиза, аудит.   | 2              | 4             | 4         |
| 9. Нормативно - правовые основы природопользования и охраны окружающей среды. Виды ответственности за экологические правонарушения. | 2              | 4             | 6         |
| <b>Итого по дисциплине:</b>   | <b>18 (4)*</b> | <b>36(8)*</b> | <b>44</b> |

( )\* - занятия, проводимые в интерактивных формах.

#### 4.2. Содержание дисциплины (модуля) структурированное по темам (разделам) с указанием отведенных на них количества часов и видов учебных занятий (заочная форма обучения)

| Наименование разделов и тем дисциплины  | Аудиторные занятия |                | Сам.раб.          |
|---|--------------------|----------------|-------------------|
|   | Лекции             | Практ. занятия | Сам.изуч. отд.тем |
| 1. Введение в инженерную экологию. Промышленная экология: основные понятия и законы.  | 0,25               | -              | 4                 |
| 2. Проблема комплексного использования сырья и отходов.   | 0,5                | -              | 10                |
| 3. Влияние отраслей народного хозяйства на состояние окружающей среды.  | 0,25               | -              | 4                 |
| 4. Характеристика и классификация источников выбросов загрязняющих веществ атмосферы. Последствия загрязнения атмосферы. Методы очистки газовых выбросов в атмосферу. | 1                  | 6(1)*          | 14                |
| 5. Фундаментальные свойства гидросферы. Загрязнение природных вод.  | 0,5                | 1(1)*          | 12                |
| 6. Антропогенное воздействие на литосферу   | 0,25               | -              | 9                 |
| 7. Классификация твердых отходов. Транспортировка и хранение твердых отходов. Переработка и утилизация твердых отходов.   | 0,5                | -              | 10                |
| 8. Экологическая экспертиза, аудит.   | 0,5                | -              | 10                |
| 9. Нормативно - правовые основы природопользования и охраны окружающей среды. Виды ответственности за экологические правонарушения.                                   | 0,25               | 1              | 16                |
| <b>Итого по дисциплине:</b>   | <b>4</b>           | <b>8(2)*</b>   | <b>89</b>         |

( )\* - занятия, проводимые в интерактивных формах.

#### 4.3. Содержание разделов дисциплины (модуля)

##### 4.3.1. Лекции

| № п/п | Наименование раздела дисциплины   | Номер, тема и содержание лекции   | Трудоемкость, час |        |
|-------|---|---|-------------------|--------|
|       |   |   | очно              | заочно |
| 1.    | Введение в инженерную экологию. Промышленная экология: основные понятия и законы. | <b>ЛЕКЦИЯ №1 Тема: «Введение в инженерную экологию. Промышленная экология: основные понятия и законы»</b><br>Предмет, содержание и задачи дисциплины. Экология в системе наук о природе. Сложные биогенные системы как объект изучения экологических наук. Свойства и законы функционирования сложных систем Экологические законы, характеризующие функционирование экосистем. Экосистемы. Биосфера. Окружающая среда. Исторические этапы взаимодействия общества и природы. Техносфера. Социоэкосистемы. Ноосфера как произведение человечества. Закономерности формирования взаимосвязей в системе «окружающая среда – предприятие».  | 2                 | 0,25   |
| 2.    | Проблема комплексного использования сырья и отходов.                              | <b>ЛЕКЦИЯ №2 Тема: «Проблема комплексного использования сырья и отходов»</b><br>Природно-промышленный комплекс. Производственное предприятие. Производственный процесс. Природные ресурсы. Искраемые не возобновляемые (каменный уголь, нефть, рудные полезные ископаемые). Искраемые возобновляемые (почва, растительность, животный мир). Неискраемые (тепловая и световая энергия Солнца, энергия воды, ветра, приливов и отливов, водные ресурсы в целом и др.) Полезные ископаемые (минеральные ресурсы). Классификации сырья по составу и по характеру источника сырья (первичное и вторичное). Основные загрязнители окружающей среды в процессе производственной деятельности. Источники загрязнения окружающей среды. Классификация. | 2                 | 0,5    |

|                             |  |   |                |          |
|-----------------------------|--|---|----------------|----------|
| 3.                          | Влияние отраслей народного хозяйства на состояние окружающей среды.  | <b>ЛЕКЦИЯ №3 Тема: «Влияние отраслей народного хозяйства на состояние окружающей среды»</b><br>Общая характеристика загрязнения биосферы промышленностью. Электроэнергетика. Черная металлургия. Цветная металлургия. Нефтедобывающая промышленность. Нефтеперерабатывающая промышленность. Химическая промышленность.  | 2              | 0,25     |
| 4.                          | Характеристика и классификация источников выбросов загрязняющих веществ атмосферы. Последствия загрязнения атмосферы. Методы очистки газовых выбросов в атмосферу. | <b>ЛЕКЦИЯ №4 Тема: «Характеристика и классификация источников выбросов загрязняющих веществ атмосферы. Последствия загрязнения атмосферы. Методы очистки газовых выбросов в атмосферу»</b><br>Загрязняющие вещества (ЗВ): твердые частицы (пыль, дым, сажа); оксиды углерода; оксиды серы; оксиды азота; углеводороды. Классификации источников ЗВ. Нормирование атмосферных загрязняющих веществ. Кислотные осадки. Парниковый эффект и изменения климата. Озоновый экран Земли. Механические методы газоочистки. Фильтры. Циклоны. Инерционные пылеуловители. Физико-химические методы очистки атмосферы от газообразных загрязнителей. Абсорбентные распылительные камеры. Схема адсорбера. Очистка газов от оксидов углерода. Очистка от оксидов азота. Очистка газов от SO <sub>2</sub> . Санитарно-защитные зоны (СЗЗ). | 2(2)*          | 1        |
| 5.                          | Фундаментальные свойства гидросферы. Загрязнение природных вод.  | <b>ЛЕКЦИЯ №5 Тема: «Фундаментальные свойства гидросферы. Загрязнение природных вод»</b><br>Общие сведения. Фундаментальные свойства гидросферы. Назначение воды. Загрязнение природных вод. Меры по очистке и охране вод. Основные способы улучшения качества воды. Основные технологические схемы водоподготовки. Методы очистки сточных вод. Меры по охране воды. Пути выхода из водного кризиса.   | 2(2)*          | 0,5      |
| 6.                          | Антропогенное воздействие на литосферу.  | <b>ЛЕКЦИЯ №6 Тема: «Антропогенное воздействие на литосферу»</b><br>Строение, состав и свойства литосферы. Нормирование загрязняющих веществ в почве. Радиоактивное загрязнение почв и загрязнение тяжелыми металлами. Деградация почв. Рекультивация земель.  | 2              | 0,25     |
| 7.                          | Классификация твердых отходов. Транспортировка и хранение твердых отходов. Переработка и утилизация твердых отходов.   | <b>ЛЕКЦИЯ №7 Тема: «Классификация твердых отходов. Транспортировка и хранение твердых отходов. Переработка и утилизация твердых отходов»</b><br>Классификация твердых отходов. Транспортировка твердых отходов. Основные способы сбора бытовых отходов. Полигоны для твердых отходов. Хранение и нейтрализация токсичных промышленных отходов. Захоронение радиоактивных отходов. Переработка твердых отходов на компост. Вторичная переработка отходов – рециклизация. Способы вторичной переработки различных типов отходов. Обработка осадка сточных вод. Отходы как источник энергии.   | 2              | 0,5      |
| 8.                          | Экологическая экспертиза, аудит.   | <b>ЛЕКЦИЯ №8 Тема: «Экологическая экспертиза, аудит»</b><br>Экологическая экспертиза. Порядок проведения государственной экологической экспертизы. Оценка воздействия на окружающую среду. Экологический аудит.   | 2              | 0,5      |
| 9.                          | Нормативно - правовые основы природопользования и охраны окружающей среды. Виды ответственности за экологические правонарушения.                                   | <b>ЛЕКЦИЯ №9 Тема: «Нормативно - правовые основы природопользования и охраны окружающей среды. Виды ответственности за экологические правонарушения»</b><br>Источники экологического права (законы, указы и постановления). Система стандартов в области охраны природы. Государственные органы охраны окружающей природной среды. Виды ответственности за экологические правонарушения. Экологический паспорт предприятия. Экологическая экспертиза.   | 2              | 0,25     |
| <b>Итого по дисциплине:</b> |  |   | <b>18 (4)*</b> | <b>4</b> |

#### 4.3.2. Практические занятия

| №<br>п/<br>п                | Наименование раздела дисциплин   | Номер и тема практического занятия   | Трудоемкость,<br>час |              |
|-----------------------------|--|--|----------------------|--------------|
|                             |  |  | очно                 | заочно       |
| 1.                          | Введение в инженерную экологию. Промышленная экология: основные понятия и законы.  | Практическое занятие №1. Определение демографической емкости района застройки  | 4                    | -            |
| 2.                          | Проблема комплексного использования сырья и отходов.   | Практическое занятие №2. Оценка эффективности улавливания промышленных выбросов  | 4(2)*                | -            |
| 3.                          | Влияние отраслей народного хозяйства на состояние окружающей среды.  | Практическое занятие №3. Расчет параметров сооружений для обработки осадков сточных вод                                | 4                    | -            |
| 4.                          | Характеристика и классификация источников выбросов загрязняющих веществ атмосферы. Последствия загрязнения атмосферы. Методы очистки газовых выбросов в атмосферу. | Практическое занятие №4. Оценка уровня выбросов вредных веществ в атмосферу  | 4(2)*                | 6(1)*        |
| 5.                          | Фундаментальные свойства гидросферы. Загрязнение природных вод.  | Практическое занятие №5*. Определение степени загрязнения воды стоками   | 4(2)*                | 1(1)*        |
| 6.                          | Антропогенное воздействие на литосферу   | Практическое занятие №6. Определение границ санитарно-защитной зоны  | 4                    | -            |
| 7.                          | Классификация твердых отходов. Транспортировка и хранение твердых отходов. Переработка и утилизация твердых отходов.   | Практическое занятие №7*. Определение объема углекислого газа, необходимого для образования древесины                  | 4(2)*                | -            |
| 8.                          | Экологическая экспертиза, аудит.   | Практическое занятие №8. Система контроля за соблюдением нормативов предельно-допустимых выбросов загрязняющих веществ | 4                    | -            |
| 9.                          | Нормативно - правовые основы природопользования и охраны окружающей среды. Виды ответственности за экологические правонарушения.                                   | Практическое занятие №9. Расчет предельно-допустимых выбросов для одиночных источников энергии                         | 4                    | 1            |
| <b>Итого по дисциплине:</b> |  |  | <b>36 (8)*</b>       | <b>8(2)*</b> |

\*Занятия, проводимые в интерактивной форме

#### 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Инженерная экология» в научной библиотеке университета имеется достаточное количество учебников и учебных пособий. Кроме этого, для полноты обеспечения самостоятельной работы учебно – методической документацией по данной дисциплине разработано для внутривузовского пользования методическое указание:

1. Учебно пособие «Рекомендации по разработке экологически чистых и ресурсосберегающих альтернативных систем энергоснабжения сельскохозяйственных предприятий Кабарди-но-Балкарской республики» [Текст] / составители А.К. Апажев, Ю.А. Шекихачев, Л.М. Хажметов, Л.З. Шекихачева и др. - Нальчик: КБГАУ, 2022.- 113 с.

На самостоятельную работу при изучении данной дисциплины отводится по очной (заочной) формам обучения соответственно 49 (94) часа, из них 44 (89) часов выделяется на самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов. При самостоятельном изучении отдельных вопросов и тем основными видами самостоятельной работы обучающихся являются: проработка учебников, учебных пособий, учебно-методической литературы и информационно-образовательных ресурсов, конспектирование материалов, подготовка к выполнению практических работ, к опросу, тестированию, к контрольным балльно-рейтинговым мероприятиям, подготовка к промежуточной аттестации.

На очной форме обучения контроль самостоятельной работы, чаще всего осуществляется перед началом чтения лекции, выполнения практических работ, во время проведения балльно-рейтинговых контрольных мероприятий и промежуточной аттестации.

На заочной форме обучения, контроль самостоятельной работы осуществляется только во время промежуточной аттестации.

Объем часов, выделяемых для подготовки к промежуточной аттестации (5 ч. по очной форме обучения и 5 ч. по заочной форме обучения), используется для самостоятельной подготовки обучающихся к зачету. Данный этап является завершающим при изучении дисциплины и контроль самостоятельной работы осуществляется на промежуточной аттестации.

| №№ раз-делов | Тема и вопросы самостоятельной работы студентов  | Объем часов очно (заочно) | Перечень учебно-методического обеспечения* | Форма контроля  |
|--------------|--|---------------------------|--|---|
| 1.           | 1.Фундаментальные законы экологии.<br>2. Понятие окружающей среды.<br>3. Процессы, приводящие к кризисным явлениям в биосфере и разрушению системы жизнеобеспечения Земли<br>4. Отличие общей экологии от промышленной.                          | 2(4)                      | [1], [2], [3]                              | Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям (БРКМ). Ответ во время проведения контрольных мероприятий и зачета                              |
| 2.           | 1.Основные группы природных ресурсов по их возобновляемости и исчерпаемости.<br>2. Основные группы полезных ископаемых по составу.<br>3. Основные разновидности сырья (по различным признакам).  | 4(10)                     | [1], [2]                                   | Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям (БРКМ). Ответ во время проведения контрольных мероприятий и зачета                              |
| 3.           | 1.Комплексный характер проблемы охраны окружающей среды.<br>2. Основные факторы воздействия энергетики на биосферу.<br>3. Состав выбросов тепловых электрических станций в атмосферу.<br>4. Состав атмосферных выбросов предприятий металлургии. | 4(4)                      | [1], [3]                                   | Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям (БРКМ) и к промежуточной аттестации. Ответ во время проведения контрольных мероприятий и зачета |
| 4.           | 1.Источники загрязнения атмосферы.<br>2. Виды загрязнения.<br>3. Нормативные выбросы вредных веществ.<br>4. Основные организации, которые контролируют выбросы предприятий в атмосферный воздух.   | 8(14)                     | [1], [3], [4], [5], [6]                    | Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям (БРКМ) и к промежуточной аттестации. Ответ во время проведения контрольных мероприятий и зачета |
| 5.           | 1.Свойства гидросферы.<br>2. Проблема качества воды.<br>3. Основные причины современной деградации природных вод Земли.<br>4. Способы улучшения качества воды и виды водоочист-  | 8(12)                     | [1], [3]                                   | Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям (БРКМ). Ответ во время проведения контрольных мероприятий и                                     |



|                             |  |               |   |   |
|-----------------------------|--|---------------|---|---|
|                             | ных сооружений.  |               |   | зачета  |
| 6.                          | 1. Схема строения литосферы Земли.<br>2. Профиль почвы.<br>3. Типы разрушения почвы.<br>4. Гигиенические показатели санитарного состояния почвы.   | 4(9)          | [1], [2]  | Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям (БРКМ). Ответ во время проведения контрольных мероприятий и зачета                              |
| 7.                          | 1. Составляющие промышленных отходов.<br>2. Наиболее совершенные приёмы обезвреживания и использования твёрдых отходов.<br>3. Наиболее широко применяемые технологии вторичной переработки отходов.<br>4. Основные направления устранения вредного воздействия на окружающую среду токсичных промышленных отходов.                           | 4(10)         | [1], [2], [3]   | Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям (БРКМ) и к промежуточной аттестации. Ответ во время проведения контрольных мероприятий и зачета |
| 8.                          | 1. Система управления экологической безопасностью.<br>2. Обобщенная процедура программы экологического аудита.<br>3. Формирование основных исходных данных для проведения экологического аудита.   | 4(10)         | [1], [2], [3], [4], [5], [6]  | Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям (БРКМ) и к промежуточной аттестации. Ответ во время проведения контрольных мероприятий и зачета |
| 9.                          | 1. Подзаконные правовые акты, конкретизирующие общие положения экологического законодательства России.<br>2. Государственные органы управления и контроля в области охраны окружающей среды.<br>3. Комплексные органы управления.<br>4. Меры дисциплинарной, административной или уголовной ответственности за экологические правонарушения. | 6(16)         | [1], [2], [4], [5], [6]   | Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям (БРКМ) и к промежуточной аттестации. Ответ во время проведения контрольных мероприятий и зачета |
| 10.                         | Подготовка к промежуточной аттестации: зачёт   | 5(5)          | [1], [2], [3], [4], [5], [6]<br>Конспект лекций и выполненные практические работы | Подготовка к промежуточной аттестации. Ответ во время зачёта  |
| <b>Итого по дисциплине:</b> |  | <b>49(94)</b> |   |   |

\* Перечень учебно-методического обеспечения приведен в разделе 8.

## 6. Фонд оценочных средств, для проведения текущего и промежуточного контроля обучающихся по дисциплине (модулю)

### 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования при текущем и промежуточном контроле знаний обучающихся.

| № модуля | Структурированные модули   | Коды формируемых компетенций | Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины   |
|----------|--|------------------------------|---|
| 1.       | Введение в инженерную экологию. Промышленная экология: основные понятия и законы.  | УК-8, ОПК-2                  | 1-ый рейтинг-контроль. (Рейтинговые контрольные мероприятия (тесты) подготовка к выполнению практических работ и их защита) |
|          | Проблема комплексного использования сырья и отходов.   |                              |   |
|          | Влияние отраслей народного хозяйства на состояние окружающей среды.  |                              |   |
| 2.       | Характеристика и классификация источников выбросов загрязняющих веществ атмосферы. Последствия загрязнения атмосферы. Методы очистки газовых выбросов в атмосферу. | УК-8, ОПК-2                  | 2-ый рейтинг-контроль. (Рейтинговые контрольные мероприятия (тесты) подготовка к выполнению практических работ и их защита) |
|          | Фундаментальные свойства гидросферы. Загрязнение природных вод.  |                              |   |
|          | Антропогенное воздействие на литосферу   |                              |   |
| 3.       | Классификация твердых отходов. Транспортировка и хранение твердых отходов. Переработка и утилизация твердых отходов.   | УК-8, ОПК-2                  | 3-ый рейтинг-контроль. (Рейтинговые контрольные мероприятия (тесты) подготовка к выполнению практических работ и их защита) |
|          | Экологическая экспертиза, аудит.   |                              |   |
|          | Нормативно - правовые основы природопользования и охраны окружающей среды. Виды ответственности за экологические правонарушения.                                   |                              |   |

### 6.2. Показатели и критерии оценивания индикаторов достижения компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания при текущем и промежуточном контроле знаний обучающихся.

**Текущий контроль** - это непрерывное отслеживание освоения индикаторов достижения универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций по дисциплине.

**Промежуточный контроль** проводится с целью оценки усвоения студентами материала крупного модуля или раздела учебной дисциплины. В течение семестра проводится три таких контрольных мероприятий, согласно календарного учебного графика.

Оценка знаний студентов осуществляется в баллах с учетом:

- оценки (текущего контроля) за работу в семестре (оценки за выполнение контрольных заданий, за выполнение практических заданий, за активное участие в опросе студентов перед началом лекции или в конце ее);
- оценки промежуточных знаний на рейтинговых мероприятиях (ответы на тесты, на контрольные вопросы ).

Для определения оценки за работу в семестре и оценки промежуточных знаний на рейтинговых мероприятиях содержательная часть рабочей программы четко структурируется на содержательные модули, из которых формируется три блока (модуля), с периодами изучения равными периодам проведения рейтинг-контроля.

Таким образом, устанавливается объем дисциплины, подлежащей оценке качества усвоения в рамках блоков. При этом каждая контрольная точка оценивается в 20 баллов.

Критериями оценки индикатора достижения компетенций являются уровень освоения обучающимися знаний, умений и навыков, которыми они должны обладать при изучении разделов (модулей) дисциплины.

Согласно этим критериям при разработке шкал оценивания автор руководствуется

следующим:

**15-20 баллов** – студент получает при **высоком** уровне овладения индикаторами достижения компетенций и освоения знаний, умений и теоретического материала без пробелов; выполнении всех заданий, предусмотренных учебным планом на высоком качественном уровне; сформировании практических навыков, профессионального применения освоенных знаний;

**10-14 баллов** – студент получает при **среднем** уровне овладения индикаторами достижения компетенций и освоении знаний, умений и теоретического материала, когда учебные задания не оценены максимальным числом баллов, и в основном сформированы практические навыки.

До **10 баллов** – студент получает при **пороговом** уровне овладения индикаторами достижения компетенций и частично с пробелом освоении знания, умения и теоретического материала, некачественном выполнении учебных заданий, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, в случаях не сформирования некоторых практических навыков.

## 7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

### 7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Рабочей программой дисциплины «Инженерная экология» предусмотрено участие дисциплины в формировании следующих компетенций:

**УК-8** Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности, для сохранения природной среды, обеспечение устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов;

**ОПК-2** Способен участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений.

В процессе освоения образовательной программы 21.03.01 Нефтегазовое дело **УК-8, ОПК-2** формируются при изучении дисциплин, прохождении практик и ГИА.

### Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы «Нефтегазовое дело»

| Код компетенции | Дисциплины, практики, ГИА, через которые формируется компетенция (компоненты)       | Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы* |
|-----------------|---|---|
| УК-8            | <b>Б1.О.11 Инженерная экология</b>  | <b>1</b>  |
|                 | Б1.О.24 Безопасность жизнедеятельности  | 6   |
|                 | Б1.О.26 Экологические проблемы нефтегазовой отрасли                                 | 1   |
|                 | Б3.01(Д) Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы   | 8   |
|                 | ФТД.01 Гражданское население в противодействии распространению идеологии терроризма | 2   |
| ОПК-2           | Б1.О.07 Экономика   | 4   |
|                 | <b>Б1.О.11 Инженерная экология</b>  | <b>1</b>  |
|                 | Б1.О.15 Материаловедение и технология конструктивных материалов                     | 2   |
|                 | Б1.О.16 Теоретическая механика  | 3   |
|                 | Б1.О.17 Прикладная механика   | 4   |
|                 | Б1.О.18 Термодинамика и теплопередача   | 3   |

|  |   |   |
|--|---|---|
|  | Б1.О.19 Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика                                   | 7 |
|  | Б1.О.20 Введение в информационные технологии                                      | 2 |
|  | Б1.О.23 Основы автоматизации технологических процессов нефтегазового производства | 7 |
|  | Б1.О.26 Экологические проблемы нефтегазовой отрасли                               | 1 |
|  | Б2.О.02(У) Учебная практика, технологическая                                      | 2 |
|  | Б3.01(Д) Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы | 8 |

\* Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы определяются семестром изучения дисциплин, прохождения практик и ГИА.

## 7.2. Описание показателей индикаторов достижения компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов. В основу балльно-рейтинговой системы (БРС) положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего, промежуточного контроля и промежуточной аттестации знаний.

**Промежуточная аттестация** - зачет.

При модульной системе основным стимулом к регулярной работе студентов является возможность быть освобожденным от семестрового зачета (получить его «автоматом»). Для этого студент должен выполнить следующие условия:

- не иметь по промежуточным модулям **0** баллов;
- если студент набрал по итогам текущего рейтинга **49** и более баллов, то он получает зачет «автоматом».

Максимальная сумма баллов, которую студент может набрать за семестр, составляет **100** баллов, из которых на текущий и промежуточный контроль отводится **60** баллов. Оставшиеся **40** баллов - это сумма баллов, которую студент может набрать по результатам промежуточной аттестации (зачет).

### Индикаторы достижения компетенции\*

| Код и наименование индикатора достижения компетенции, этапы освоения   | Планируемые результаты обучения  | Соответствие индикатора достижения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания                                     |   |   |  |
|--|--|---|---|---|--|
|  |  | минимальный   | пороговый   | средний   | высокий  |
|  |  | 0-59  | 60-69   | 70-84   | 85-100   |
|  |  | Оценка  |   |   |  |
|  |  | не зачтено  | зачтено   | зачтено   | зачтено  |
| ИД-3 ук-8<br>Применяет теоретические и практические знания и навыки для сохранения природной среды в повседневной жизни и в профессиональной деятельности (2-й этап) | <b>Знать:</b> основные законы экологии; нормативы по обеспечению экологической безопасности в повседневной жизни и в профессиональной деятельности | Не знает основные законы экологии, нормативы по обеспечению экологической безопасности в повседневной жизни и в профессиональной деятельности | Частично знаком с основными законами экологии, нормативами по обеспечению экологической безопасности в повседневной жизни и в профессиональной деятельности | Достаточно владеет знаниями об основных законах экологии, нормативах по обеспечению экологической безопасности в повседневной жизни и в профессиональной деятельности | В полной мере владеет знаниями об основных законах экологии, нормативах по обеспечению экологической безопасности в повседневной жизни и в профессиональной деятельности |
|  | <b>Уметь:</b> применять основные экологические законы при анализе современных экологических  | Не обладает умениями применять основные экологические законы при  | Частично обладает умениями применять основные экологические законы  | Умеет фрагментарно применять основные экологические законы при ана-   | Умеет применять основные экологические законы при анализе совре-   |

| Код и наименование индикатора достижения компетенции, этапы освоения   | Планируемые результаты обучения  | Соответствие индикатора достижения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания   |   |   |  |
|--|--|---|---|---|--|
|  |  | минимальный   | пороговый   | средний   | высокий  |
|  |  | 0-59  | 60-69   | 70-84   | 85-100   |
|  |  | Оценка  |   |   |  |
|  |  | не зачтено  | зачтено   | зачтено   | зачтено  |
|  | гических проблем; обеспечивать соблюдение нормативов по экологической безопасности в повседневной жизни и в профессиональной деятельности.   | анализе современных экологических проблем; обеспечивать соблюдение нормативов по экологической безопасности в повседневной жизни и в профессиональной деятельности.                                   | при анализе современных экологических проблем; обеспечивать соблюдение нормативов по экологической безопасности в повседневной жизни и в профессиональной деятельности.   | лизе современных экологических проблем; обеспечивать соблюдение нормативов по экологической безопасности в повседневной жизни и в профессиональной деятельности.  | менных экологических проблем; обеспечивать соблюдение нормативов по экологической безопасности в повседневной жизни и в профессиональной деятельности.   |
|  | <b>Владеть:</b> навыками практического применения законов, теорий и закономерностей экологии, нормативов по обеспечению экологической безопасности в повседневной жизни и в профессиональной деятельности. | Не владеет навыками практического применения законов, теорий и закономерностей экологии, нормативов по обеспечению экологической безопасности в повседневной жизни и в профессиональной деятельности. | Не в полной мере владеет навыками практического применения законов, теорий и закономерностей экологии, нормативов по обеспечению экологической безопасности в повседневной жизни и в профессиональной деятельности. | Владеет на достаточно высоком уровне навыками практического применения законов, теорий и закономерностей экологии, нормативов по обеспечению экологической безопасности в повседневной жизни и в профессиональной деятельности. | Владеет на высоком уровне навыками практического применения законов, теорий и закономерностей экологии, нормативов по обеспечению экологической безопасности в повседневной жизни и в профессиональной деятельности. |
| ИД-2 опк-2. Владеет методами создания и исследования технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экологических ограничений | <b>Знать:</b> методы создания и исследования технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экологических ограничений.  | Не знает методы создания и исследования технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экологических ограничений   | Частично знаком с методами создания и исследования технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экологических ограничений  | Достаточно владеет знаниями о методах создания и исследования технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экологических ограничений   | В полной мере владеет знаниями о методах создания и исследования технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экологических ограничений   |
|  | <b>Уметь:</b> применять методы создания и исследования технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экологических ограничений.  | Не обладает умениями применять методы создания и исследования технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экологических ограничений.  | Частично обладает умениями применять методы создания и исследования технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экологических ограничений.  | Умеет фрагментарно применять методы создания и исследования технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экологических ограничений.  | Умеет применять методы создания и исследования технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экологических ограничений.  |
|  | <b>Владеть:</b> навыками практического   | Не владеет навыками прак-   | Не в полной мере владеет  | Владеет на достаточно высо-   | Владеет на высоком уровне  |

| Код и наименование индикатора достижения компетенции, этапы освоения | Планируемые результаты обучения   | Соответствие индикатора достижения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания  |  |   |  |
|--|---|--|--|---|--|
|  |   | минимальный  | пороговый  | средний   | высокий  |
|  |   | 0-59   | 60-69  | 70-84   | 85-100   |
|  |   | Оценка   |  |   |  |
|  |   | не зачтено   | зачтено  | зачтено   | зачтено  |
|  | применения методов создания и исследования технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экологических ограничений. | технического применения методов создания и исследования технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экологических ограничений. | навыками практического применения методов создания и исследования технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экологических ограничений. | ком уровне навыками практического применения методов создания и исследования технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экологических ограничений. | навыками практического применения методов создания и исследования технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экологических ограничений. |

*\*На этапе освоения дисциплины*

Для допуска к зачету студент должен набрать в ходе текущего и промежуточного контроля не менее **40** баллов. Если эта сумма меньше **30** баллов, то студент не допускается к зачету. Если эта сумма больше или равна **30**, то путем дополнительного опроса (собеседование, контрольный опрос, тест) эта сумма может быть повышена до **40** баллов.

На зачете студент может получить **20 – 40** баллов. Максимальный балл при каждой повторной передаче уменьшается на **10** баллов. Если ответы студента оцениваются суммой баллов менее **20**, то студенту выставляется **0** баллов.

Если по итогам рейтинга студент набирает **40-48** баллов, то он допускается к сдаче зачета и остальные **20-40** баллов он получает на зачете.

#### Критерии оценивания результатов обучения

| Оценка                          | Шкала оценивания | Критерии оценивания  |
|---------------------------------|------------------|--|
| Высокий уровень (зачтено)       | 85-100           | заслуживает студент, освоивший знания, умения и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы. |
| Средний уровень (зачтено)       | 70-84            | заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.   |
| Пороговый уровень (зачтено)     | 60-69            | заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения и теоретический материал, либо не выполнил учебные задания, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.                         |
| Минимальный уровень (незачтено) | 0-59             | заслуживает студент, не освоивший знания, умения, и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.  |

**7.3. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения индикаторов достижения компетенций ИД-3 ук-8 , ИД-2 опк-2 в процессе освоения образовательной программы**

**7.3.1. Тесты для текущего и промежуточного контроля знаний обучающихся**

**1. Комплексная научно-практическая дисциплина об экологической безопасности производственных процессов, называется:**

1. промышленная экология;
2. инженерная экология;
3. экологическая безопасность;
4. безопасность жизнедеятельности.

**2. Биосфера - это:**

1. все живые организмы планеты;
2. атмосфера и литосфера;
3. атмосфера, гидросфера и живые организмы;
4. атмосфера, литосфера, гидросфера и живые организмы.

**3. Биогеоценоз - это:**

1. обширная территория со специфическим взаимодействием между живыми организмами и неживой природой;
2. взаимодействие живых организмов на участке земной поверхности;
3. взаимодействие растений с почвой;
4. взаимодействие животных и растений.

**4. Биоценоз - это:**

1. совокупность растений произрастающих на определенной территории земной поверхности;
2. совокупность животных проживающих на определенной территории земной поверхности;
3. территория, на которой проживают виды приспособившиеся жить совместно;
4. совокупность живых организмов, занимающих определенную территорию земной поверхности.

**5. Популяция - это:**

1. растения одного семейства;
2. растительное сообщество произрастающее на определенной территории;
3. группа живых организмов одного вида, которые скрещиваются между собой и в которой регулируется и поддерживается на одном уровне численность;
4. растительные сообщества, созданные человеком.

**6. Агрофитоценоз - это:**

1. растительное сообщество произрастающее на определенной территории;
2. растительное сообщество способное к самовоспроизводству и произрастающее на определенной территории;
3. территория, на которой проживают виды приспособившиеся жить совместно;
4. штучно созданные человеком агроэкосистемы отличающиеся от природных рядом специфических особенностей.

**7. Биотехнология - это:**

1. использование микроорганизмов, отдельных клеток растений и животных для получения большего количества биомассы (белка, углеводов и т. д.);
2. использование в сельском хозяйстве сортов интенсивного типа;
3. использование органических удобрений для повышения плодородия почвы и уровня продуктивности сельскохозяйственных культур;
4. использование генной и клеточной инженерии в селекции.

**8. Экологические факторы природной среды - это:**

1. кругооборот углеводов, кислорода, азота, фосфора, серы;
2. температура, осадки, относительная влажность, скорость ветра;

3. *абиотические, биотические, антропогенные, совместное действие их;*

4. влажность, механический состав, структура почвы.

**9. Экологические проблемы земледелия - это:**

1. загрязнение водных ресурсов, промышленные отходы, вырубка лесов;

2. отсутствие современной техники, нехватка удобрений и пестицидов;

3. изменение климата, небольшое количество осадков, высокие летние температуры;

4. *распаханность, падение плодородия, нарушение гидрологического режима, остаточное загрязнение продуктами химической промышленности.*

**10. Мониторинг экологических проблем земледелия - это:**

1. определение показателей плодородия почвы;

2. применение современной техники при выращивании сельскохозяйственных культур;

3. *система наблюдения, оценки, прогноза состояния окружающей среды и информационное обеспечение процессов подготовки и принятия решений;*

4. рациональное использование в сельском хозяйстве удобрений, химических средств защиты и комбинированных орудий обработки почвы.

**11. При увеличении численности популяции внешние условия становятся сдерживающим фактором и приводят:**

1. к появлению широкого разнообразия форм;

2. *внутривидовой конкуренции;*

3. мутациям;

4. межвидовой конкуренции.

**12. Рост популяции животных определяется прежде всего комбинацией:**

1. *рождаемости и обеспеченности пищей;*

2. смертности и миграции;

3. рождаемости и размера территории, занимаемой популяцией;

4. рождаемости и смертности.

**13. Как называется весь комплекс совместно живущих и связанных друг с другом видов животных:**

1. экосистема;

2. биоценоз;

3. фитоценоз;

4. *зооценоз.*

**14. Глобальные экологические проблемы вызваны в первую очередь:**

1. геологическими процессами;

2. космическими факторами;

3. *высокими темпами прогресса;*

4. изменением климата.

**15. Основными природными факторами, влияющими на численность человеческих популяций являются:**

1. особенности рельефа местности;

2. *пищевые ресурсы и болезни;*

3. особенности климата;

4. географическое положение страны.

**16. Рациональное природопользование подразумевает:**

1. деятельность, направленную на удовлетворение потребностей человечества;

2. *деятельность, направленную на научно обоснованное использование, воспроизводство и охрану природных ресурсов;*

3. добычу и переработку полезных ископаемых;

4. мероприятия, обеспечивающие промышленную и хозяйственную деятельность человека.

**17. Полезные ископаемые недр планеты относятся к:**

1. неисчерпаемым природным ресурсам;

2. возобновляемым природным ресурсам;



3. невозобновляемым природным ресурсам;

4. пополняющимся ресурсам.

**18. Вырубка лесных массивов приводит к:**

1) увеличению видового разнообразия птиц;

2) увеличению видового разнообразия млекопитающих;

3) уменьшению испарения;

4) нарушению кислородного режима.

**19. Недостаток питьевой воды вызван, в первую очередь:**

1. парниковым эффектом;

2. уменьшением объема грунтовых вод;

3. загрязнением водоемов;

4. засолением почв.

**20. Парниковый эффект возникает в результате накопления в атмосфере:**

1. угарного газа;

2. углекислого газа;

3. диоксида азота;

4. оксидов серы.

**21. Важная роль атмосферы заключается в том, что она защищает живые организмы от:**

1. резких колебаний температуры;

2. канцерогенных веществ;

3. радиоактивного загрязнения;

4. возбудителей заболеваний.

**22. От жесткого ультрафиолетового излучения живые организмы защищают:**

1. водяные пары;

2. облака;

3. озоновый слой;

4. азот.

**23. При разрушении люминесцентных ламп выделяются опасные для здоровья ионы:**

1. ртути;

2. свинца;

3. кальция;

4. кобальта.

**24. Самыми распространенными заболеваниями, которые возникают в результате ухудшения экологической обстановки, являются:**

1. болезни опорно-двигательной системы;

2. инфекционные болезни;

3. сердечно-сосудистые и онкологические заболевания;

4. болезни пищеварительного тракта.

**25. Наибольшее количество веществ, загрязняющих биосферу, приходится на:**

1. предприятия химической и угольной промышленности;

2. сельское хозяйство;

3. бытовую деятельность человека;

4. транспортные средства.

### **7.3.2. Задания для подготовки к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям.**

#### **1-ый рейтинг контроль**

1. Сформулируйте понятия «промышленная экология», «производственное предприятие», «природно-промышленный комплекс».

2. Охарактеризуйте главную задачу промышленной экологии и покажите отличие общей экологии от промышленной.

3. Назовите основные группы производственных процессов по характеру их протекания и по наличию в них циклов. Какие из них считаются более прогрессивными с экологической точки зрения.

4. Сформулируйте понятия «сырье», «первичное сырье», «вторичное сырье», «природные ресурсы», «полезные ископаемые».

5. Назовите основные группы природных ресурсов по их возобновляемости и исчерпаемости.

6. Назовите основные группы полезных ископаемых по составу.

7. Назовите основные разновидности сырья (по различным признакам).

8. Кратко охарактеризуйте традиционные источники энергии.

9. Назовите основные нетрадиционные источники энергии.

10. Что такое загрязнители и их классификация по токсичности.

11. Как влияет черная металлургия на окружающую среду

12. Назовите основные факторы воздействия энергетики на биосферу

13. Какой химический состав выбросов тепловых электрических станций в атмосферу%

14. Характерные загрязнители атмосферы нефтедобывающей отрасли

15. Назовите основные источники выбросов в атмосферу химической промышленности

## **2- ой рейтинг контроль**

1. Состав и назначение атмосферы в экосистеме Земли?

2. Характеристика загрязняющих веществ атмосферы

3. Наиболее распространенные группы загрязняющих веществ?

4. Объясните причину кислотных осадков. Чем они опасны?

5. Что можно сказать о последствиях парникового эффекта?

6. Причины нарушения наземной биоты.

7. Перечислите факторы загрязнения атмосферы

8. Классификация источников выбросов загрязняющих веществ

9. Смог и причины его образования.

10. Перечислите группы стандартов качества и их показатели.

11. Понятие предельно допустимой концентрации, их разновидности. Индекс загрязненности воздуха.

12. Что такое предельно допустимый выброс. Для каких источников загрязнения он устанавливается.

13. Схемы и сущность механических методов очистки газа.

14. Чем отличается адсорбция от абсорбции. Схемы.

15. Сущность физико-химических методов газоочистки.

16. Зачем и как проводится рассеивание вредных веществ в воздухе и устройство защитно-санитарных зон.

## **3- ий рейтинг контроль**

1. Что такое гидросфера. Какие виды и объемы вод она включает?

2. Какими тремя составляющими представлена гидросфера. Когда она возникла?

3. Фундаментальные свойства гидросферы. Их сущность.

4. Почему реки Сибири не промерзают до дна. Свяжите со вторым фундаментальным свойством гидросферы.

5. Укажите назначение воды в жизни человечества и биосферы.

6. Что такое чистая вода. Проблемы чистой воды в мире и в России?

7. Почему загрязнение гидросферы представляет большую опасность, чем атмосферы?

8. Что понимается под загрязнением водоемов? Источники загрязнения водоемов?

9. Биологическое загрязнение. Эвтрофикация водоемов.

10. Виды химического загрязнения.

11. Сущность биологического загрязнения

ИКВ? 12. Охарактеризуйте три группы показателей оценки состояния воды. Что такое

13. Способы улучшения качества воды для питьевых целей?
14. Схема устройства водопровода.
15. Методы очистки сточных вод
16. Пути выхода из водного кризиса.

### **7.3.3. Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию**

1. Объект и предмет изучения промышленной экологии, её цели и практическая направленность. Основные понятия и определения.
2. Экологизированные технологии. Основные принципы и направления. Коэффициент безотходности.
3. Методы контроля качества окружающей среды.
4. Источники загрязнений биосферы. Классификация загрязнителей.
5. Источники загрязнения атмосферы. Характеристика типовых источников загрязнения атмосферы,
6. Характеристика типовых источников загрязнения гидросферы, условия образования
7. Характеристика типовых загрязнений литосферы, условия образования и состав твёрдых отходов.
8. Распределение количества загрязнения по видам отраслей промышленности. Разделение предприятий на группы и их характеристики.
9. Систематизация основных направлений охраны природной среды от загрязнений в условиях современного развития индустриального общества.
10. Что представляет собой экологический паспорт (ЭП) промышленного предприятия
11. Предельно-допустимые выбросы вредных веществ в атмосферу.
12. Методологические основы выделения природно-промышленных систем (математическое моделирование промышленных процессов).
13. Методы очистки и переработки газообразных выбросов.
14. Пылеуловители. Классификация и принцип действия.
15. Методы очистки сточных вод
16. Механическая очистка сточных вод.
17. Химические и физико-химические методы очистки сточных вод.
18. Биологический метод очистки сточных вод.
19. Стратегии управления ТПБО
20. Обработка и утилизация промышленных отходов.
21. методы вторичной переработки ТБО
22. Складирование и захоронение промышленных отходов
23. Утилизация радиоактивных отходов.
24. Санитарное захоронение (контролируемое) отходов
25. Экономическая эффективность безотходных производств
26. Виброакустические загрязнения окружающей среды и влияние на человека.
27. Методы защиты от шума. Нормирование.
28. Методы защиты от вибрации. Нормирование.
29. Электромагнитное загрязнение биосферы: опасность, источники, нормирование, технические средства защиты.
30. Ионизирующие загрязнения биосферы. Природа явления, опасность, источники, нормирование, технические средства защиты.

#### **7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Методическими материалами, определяющими процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих индикаторы достижений компетенций являются внутривузовские локальные нормативные акты: «Положение о балльно-рейтинговой системе контроля и оценки успеваемости студентов» и «Положение о промежуточной аттестации обучающихся».

График проведения рейтинговых контрольных мероприятий и даты проведения промежуточной аттестации, по курсам и семестрам, отражены в утвержденных проректором по УР календарных учебных графиках и расписаниях промежуточной аттестации по направлению подготовки, которые размещаются на информационных стендах факультетов и на сайте университета в установленные сроки.

### **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

#### **Основная литература:**

1. Литвинов, В.И. Инженерная экология: учебное пособие / В.И. Литвинов. — Вологда : ВГМХА им. Н.В. Верещагина, 2018. — 118 с. — ISBN 978-5-98076-283-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/130751>.
2. Ветошкин, А. Г. Основы процессов инженерной экологии. Теория, примеры, задачи : учебное пособие / А. Г. Ветошкин. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 512 с. — ISBN 978-5-8114-1525-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168651>
3. Финоченко, В. А. Инженерная экология : учебное пособие / В. А. Финоченко, Г. Н. Соколова, Т. А. Финоченко ; под редакцией В. А. Финоченко. — Ростов-на-Дону : РГУПС, 2019. — 164 с. — ISBN 978-5-88814-855-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/134041>

#### **Дополнительная литература:**

4. Карпенков, С.Х. Экология : учебник для вузов: в 2 кн. / С.Х. Карпенков. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2017. – Кн. 1. – 432 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=454236>.
5. Ветошкин, А.Г. Основы инженерной экологии : учебное пособие / А.Г. Ветошкин. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 332 с. — ISBN 978-5-8114-2822-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/107280>.
6. Учебно пособие «Рекомендации по возделыванию сельскохозяйственных культур в системе органического земледелия с использованием инновационных биологических средств защиты, методов мелиорации и экологизации» [Текст] / составители А.К. Апажев, Ю.А. Шекихачев, Л.М. Хажметов, Л.З. Шекихачева и др. - Нальчик: КБГАУ, 2020.- 196 с.

### **9. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем.**

- **ЭБС «Издательства Лань»**  
**Коллекция «Единая профессиональная база знаний для аграрных вузов»**  
**ООО «Издательство Лань».**  
Лицензионный договор № 003/2025-44ФЗ от 22.05.25 г сроком на 1 год  
<http://e.lanbook.com/>
- **Сетевая электронная библиотека**  
**ООО «ЭБС ЛАНЬ»**

Договор № СЭБ НВ-164 от 17.12.2019 г. – бессрочный

<http://e.lanbook.com/>

<http://seb.e.lanbook.com/>

- ЭБС «Университетская библиотека online». Базовая часть  
ООО «Директ-Медиа»  
Контракт № 51-04/2025 от 22.05.2025 г сроком на 1 год  
<http://biblioclub.ru>
- ЭБС «ЮРАЙТ» Пакет СПО  
ООО «Электронное издательство Юрайт»  
Лицензионный договор № 6703 от 27.08.2024 г. сроком на 1 год  
<https://urait.ru/>
- Научная электронная библиотека e-LIBRARY.RU (SCIENCE INDEX)  
ООО Научная электронная библиотека.  
Лицензионный договор № SIO-2114/2025 от 06.05.2025 сроком на 1 год  
<http://elibrary.ru>
- Антиплагиат.ВУЗ 5.0  
Модуль поиска «Объединенная коллекция 2020»  
АО «Антиплагиат»  
Лицензионный договор № 10023 от 12.05.2025 г. сроком на 1 год
- Гарант  
ООО «Гарант-КБР» Договор № 305-2025г. от 09.01.2025 г. сроком на 1 год

## **10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Система университетского обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций, практических занятий), работа на которых обладает определенной спецификой.

На лекциях студенту рекомендуется внимательно слушать учебный материал, записывать основные моменты, идеи, пытаться сразу понять главные положения темы, а если что не ясно – делать соответствующие пометки. После лекции во внеурочное время целесообразно прочитать записанный материал с целью его усвоения и выяснения непонятных вопросов.

Для подготовки и выполнения практических работ студенту следует завести отдельную тетрадь. При подготовке к практическим занятиям студенту следует составить краткий ответ (1-2 стр.) на контрольные вопросы к практическим занятиям (см. учебное пособие). Студент должен тщательно готовиться к практическим занятиям путем проработки теоретических положений по теме занятия из конспекта лекции, рекомендуемых учебников, учебных пособий, дополнительной литературы, интернет - источников.

Защита практических работ, приходящиеся на каждый промежуточный рубеж, оценивается в **10** баллов (за три точки - **30** баллов).

Раздел «Самостоятельная работа» информирует обучающихся, какие вопросы раздела (модуля) выносятся на самостоятельное изучение, об их учебно-методическом обеспечении (учебники, учебные пособия, методические указания, рекомендуемые страницы и т.д.). Самостоятельная работа студента является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя.

Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:

- конспектирование (составление тезисов) лекций;

- выполнение контрольных работ;
- решение задач;
- работу со справочной и методической литературой;
- работу с нормативными правовыми актами;
- выступления с докладами, сообщениями на семинарских занятиях;
- защиту выполненных работ;
- участие в оперативном (текущем) опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины;
- участие в беседах, деловых (ролевых) играх, дискуссиях, круглых столах, конференциях;
- участие в тестировании и др.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:

- повторение лекционного материала;
- подготовки к практическим занятиям;
- изучения учебной и научной литературы;
- изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных);
- решения задач, выданных на практических занятиях;
- подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.;
- подготовки рефератов, эссе и иных индивидуальных письменных работ по заданию преподавателя;
- выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме,
- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов.

Степень усвояемости вопросов самостоятельной работы определяется при текущем и промежуточном контроле и при промежуточной аттестации.

Студенту следует тщательно готовиться к промежуточному контролю (тестированию, контрольным работам, контрольным опросам), прорабатывая конспект лекций и рекомендуемую литературу.

#### **Подготовка к промежуточной аттестации.**

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

Дисциплина «Инженерная экология» рассчитана на изучение в один семестр и заканчивается зачетом.

## **11. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства**

### **11.1 Лицензионное программное обеспечение**

AutoDesk AutoCad 2012 Education Product Standalone б/н

Антиплагиат.ВУЗ 5.0 Модуль поиска «Объединенная коллекция 2020» лицензионный договор № 10023 от 12.05.2025 г. сроком на 1 год

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition № лицензии 26EC-241021-134643-810-2826, договор № 651/А от 18.10.2024 г. до 31.10.2025

### **11.2 Интернет-ресурсы свободного доступа**

| Наименование ресурса сети «Интернет»  | Электронный адрес ресурса   |
|---------------------------------------|---|
| сайт журнала «Нефтегазовая вертикаль» | <a href="http://ngv.ru">http://ngv.ru</a>   |
| сайт журнала «Вестник ТЭК             | <a href="https://media.lawtek.ru/media/vestnik">https://media.lawtek.ru/media/vestnik</a> |

|   |   |
|---|---|
| сайт журнала «Газовая Промышленность»                       | <a href="http://neftegas.info/gasindustry/">http://neftegas.info/gasindustry/</a> |
| сайт журнала «Нефтяное хозяйство»                           | <a href="http://www.oil-industry.ru">http://www.oil-industry.ru</a>               |
| сайт журнала «Нефть.Газ.Новации» научно-технический журнал. | <a href="http://neft-gaz-novacii.ru/ru">http://neft-gaz-novacii.ru/ru</a>         |

## 12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

| № п.п. | Вид учебной работы     | Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий  | Перечень оборудования и технических средств обучения  |
|--------|------------------------|--|---|
| 1.     | Лекционные занятия     | Учебная аудитория № 416 (для проведения занятий лекционного семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации)                                      | Учебная мебель: столы-35, стулья-71, доска меловая – 1, кафедра.<br>Основное оборудование:<br>Компьютер Pentium 4 с выходом в Internet; монитор Samsung Samtron 55E; проектор Projector-10 Nec M3W.<br>Информационные пособия по дисциплинам: тесты рубежного, итогового контроля, наглядные пособия  |
| 3.     | Практические занятия   | Лаборатория Экологических основ природопользования № 513 (для проведения занятий лабораторного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации) | Учебная мебель: столы-10, стулья-21, доска меловая – 1, кафедра.<br>Основное оборудование:<br>Компьютер Pentium 4 с выходом в Internet; монитор Samsung Samtron 55E.<br>Мобильные (переносные) наборы демонстрационного оборудования. Оборудование необходимое для проведения практических занятий: мультимедиапроектор, ноутбук, экран, микроскопы «Биолам», постоянные препараты, бинокулярная лупа, муляжи..<br>Информационные пособия по дисциплине<br>Стенды, таблицы, плакаты, макеты систематический гербарий семейств |
| 4.     | Самостоятельная работа | Помещение для самостоятельной работы обучающихся   | Письменные столы – (5 шт.);<br>Стулья (5 шт.);<br>Стеллажи (3 шт.);<br>Шкаф книжный (9 шт.);<br>Компьютер с выходом в Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (10 шт.)  |