

**Новочеркасский инженерно-мелиоративный институт им. А.К. Кортунова филиал  
ФГБОУ ВО Донской ГАУ**

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета ЛФ

Д.В. Рябова \_\_\_\_\_

"\_\_\_" \_\_\_\_\_ 2025 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

|                           |   |
|---------------------------|---|
| Дисциплины                | <b>Б1.В.ДВ.05.0 Охрана окружающей среды</b><br><b>1</b>   |
| Направление(я)            | <b>05.03.06 Экология и природопользование</b>   |
| Направленность (и)        | <b>Экологическая безопасность (в промышленности)</b>  |
| Квалификация              | <b>бакалавр</b>   |
| Форма обучения            | <b>заочная</b>  |
| Факультет                 | <b>Лесохозяйственный факультет</b>  |
| Кафедра                   | <b>Экологические технологии природопользования</b>  |
| Учебный план              | <b>2025_05.03.06_z.plx.plx</b><br><b>Направление 05.03.06 Экология и природопользование</b>   |
| ФГОС ВО (3++) направления | <b>Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 894)</b> |

Общая  
трудоемкость **108 / 3 ЗЕТ**

Разработчик (и): **канд. техн. наук, зав. каф., Кулакова Е.С.**

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры **Экологические технологии природопользования**

Заведующий кафедрой **Кулакова Е.С.**

Дата утверждения плана уч. советом от 29.01.2025 протокол № 5.

Дата утверждения рабочей программы уч. советом от 25.06.2025 протокол № 10

**1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ**

**3 ЗЕТ**

Общая трудоемкость

|                         |     |
|-------------------------|-----|
| Часов по учебному плану | 108 |
| в том числе:            |     |
| аудиторные занятия      | 10  |
| самостоятельная работа  | 98  |

**Распределение часов дисциплины по курсам**

| Курс              | 5   |     | Итого |
|-------------------|-----|-----|-------|
|                   | УП  | РП  |       |
| Лекции            | 4   | 4   | 4     |
| Практические      | 6   | 6   | 6     |
| Итого ауд.        | 10  | 10  | 10    |
| Контактная работа | 10  | 10  | 10    |
| Сам. работа       | 98  | 98  | 98    |
| Итого             | 108 | 108 | 108   |

Виды контроля на курсах:

|                    |   |         |
|--------------------|---|---------|
| Зачет              | 5 | семестр |
| Контрольная работа | 5 | семестр |

## 2. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

|     |  |
|-----|--|
| 2.1 | Овладеть знаниями фундаментальных понятий, проблем и аспектов изучения охраны окружающей среды, научных основ охраны окружающей среды и ее взаимосвязи с экологией и другими науками.                |
| 2.2 | Сформировать умение применять полученные знания для решения основных проблем при охране атмосферного воздуха, воды, земель, недр, растительного и животного мира, аграрных и промышленных экосистем. |
| 2.3 | Обрести навык владения основными методами исследовательской работы при оценке пределов влияния человеческой деятельности на организованность биосферы с позиции инженерной защиты окружающей среды.  |

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

|   |  |
|---|--|
| Цикл (раздел) ОП:   | Б1.В.ДВ.05   |
| <b>3.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>  |  |
| 3.1.1   | Знания по основным аспектам охраны окружающей среды:   |
| 3.1.2   | Нормирование качества водных объектов  |
| 3.1.3   | Нормирование образования отходов   |
| 3.1.4   | Экологическая экспертиза   |
| 3.1.5   | Нормирование качества атмосферного воздуха   |
| 3.1.6   | Основы научных исследований  |
| 3.1.7   | Оценка воздействия на окружающую среду   |
| 3.1.8   | Программное обеспечение в экологии и природопользовании  |
| 3.1.9   | Техногенные аварии в промышленности  |
| 3.1.10  | Чрезвычайные экологические ситуации  |
| 3.1.11  | Экологическое право  |
| 3.1.12  | Экологическое лицензирование и сертификация на предприятии   |
| 3.1.13  | Основы научных исследований  |
| 3.1.14  | Основы научных исследований  |
| <b>3.2 Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b> |  |
| 3.2.1   | Альтернативная природосберегающая энергетика   |
| 3.2.2   | Зашита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты |
| 3.2.3   | Наилучшие доступные технологии   |
| 3.2.4   | Производственная преддипломная практика  |
| 3.2.5   | Расчет экологического сбора  |
| 3.2.6   | Ресурсосберегающие технологии и возобновимые ресурсы   |
| 3.2.7   | Устойчивое развитие и современные экологические проблемы   |

## 4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

|   |
|---|
| <b>ПК-1 : Способен проводить экологический анализ проектов расширения, реконструкции, модернизации действующих производств, создаваемых новых технологий и оборудования в организации</b>   |
| ПК-1.1 : Знает нормативно-правовые акты в области охраны окружающей среды, требования к содержанию материалов по оценке воздействия на окружающую среду, порядок проведения экологической экспертизы  |
| ПК-1.2 : Владеет навыками работы с информационно-коммуникационной сетью, опытом применения наилучших доступных технологий, порядком ввода в эксплуатацию оборудования с учётом требований в области охраны окружающей среды   |
| ПК-1.3 : Умеет определять технологические процессы, оборудование, технические способы, методы в качестве наилучшей доступной технологии в организации, планировать и обосновывать мероприятия по снижению негативного воздействия на окружающую среду, использовать электронные справочные системы и библиотеки |
| <b>ПК-2 : Способен устанавливать причин и последствий аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, подготовке предложений по предупреждению негативных последствий</b>   |
| ПК-2.1 : Знает нормативно-правовые акты в области охраны окружающей среды, источники выбросов и сбросов загрязняющих веществ, источники образования отходов в организации, методы и средства ликвидации последствий нарушения состояния окружающей среды  |
| ПК-2.2 : Умеет устанавливать причины аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, сверхнормативного образования отходов, выявлять источники и оценивать последствия аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, сверхнормативного образования отходов        |
| <b>ПК-3 : Способен осуществлять экономическое регулирование природоохранной деятельности организаций</b>  |

ПК-3.1 : Знает ставки, порядок расчёта и внесения платы за негативное воздействие на окружающую среду, порядок расчёта и уплаты экологического сбора, прикладные компьютерные программы для вычислений

ПК-3.2 : Умеет определять платёжную базу для исчисления платы за негативное воздействие на окружающую среду, искать информацию об актуальных нормативно-правовых актов в области охраны окружающей среды, осуществлять подбор документов для обоснования снижения платы за негативное воздействие на окружающую среду

### 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/   | Семестр / Курс | Часов | Индикаторы                                       | Литература   | Интеракт. | Примечание |
|-------------|---|----------------|-------|--|--|-----------|------------|
|             | <b>Раздел 1. Основы охраны окружающей среды</b>   |                |       |  |  |           |            |
| 1.1         | Введение. Основные положения охраны окружающей среды. Краткая история охраны окружающей среды в России. Окружающая среда: фундаментальные понятия, цели, объекты и проблемы изучения. Проблема загрязнения окружающей среды. Понятие «загрязнение окружающей среды». Классификация, формы загрязнения и загрязнителей. Классификация источников загрязнения. Антропогенные воздействия на природу на разных этапах человеческого развития. Эко-логические кризисы и экологические катастрофы. /Лек/ | 5              | 4     | ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 Л2.5<br>Л2.6<br>Л2.7Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 | 0         |            |
| 1.2         | Подготовка к семинарским занятиям. Решение задач Подготовка к дискуссии Работа с электронной библиотекой /Ср/   | 5              | 40    | ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 | Л1.1Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 Л2.5<br>Л2.6Л3.1<br>Э1 Э2 Э3                 | 0         |            |
|             | <b>Раздел 2. Охрана окружающей среды – охрана природных ресурсов.</b>   |                |       |  |  |           |            |
| 2.1         | Очистка отходящих газов от оксидов азота методами каталитического и некаталитического восстановления. Расчеты потребных расходов ингредиентов-восстановителей. Очистка сточных вод от взвешенных веществ. Расчеты горизонтальных отстойников. Очистка сточных вод в биологических фильтрах. Расчеты биофильтров с плоскостной загрузкой. /Пр/   | 5              | 6     | ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 | Л1.1<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 Л2.5<br>Л2.6<br>Л2.8Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 | 0         |            |
| 2.2         | Подготовка к семинарским занятиям. Решение задач Подготовка к дискуссии Работа с электронной библиотекой /Ср/   | 5              | 54    | ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 | Л1.1Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 Л2.5<br>Л2.6Л3.1<br>Э1 Э2 Э3                 | 0         |            |
|             | <b>Раздел 3. Итоговый контроль</b>  |                |       |  |  |           |            |

|     |   |   |   |  |  |   |  |
|-----|---|---|---|--|--|---|--|
| 3.1 | Изучение теоретического материала. Подготовка к итоговому контролю. /Зачёт/ | 5 | 4 | ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 | Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 | 0 |  |
|-----|---|---|---|--|--|---|--|

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Контрольные вопросы и задания

Теоретические вопросы для выполнения контрольной работы по дисциплине «Охрана окружающей среды»

1. Краткая история охраны окружающей среды в России.
2. Окружающая среда: фундаментальные понятия, цели, объекты, принципы и проблемы изучения.
3. Законы взаимодействия в системе «человек - природа».
4. Этапы развития охраны окружающей среды в нашей стране.
5. Понятие «загрязнение окружающей среды».
6. Классификация, формы загрязнения и загрязнителей.
7. Классификация источников загрязнения.
8. Антропогенные воздействия на природу на разных этапах человеческого развития.
9. Экологические кризисы и экологические катастрофы.
10. Естественное и искусственное загрязнение атмосферы.
11. Основные источники и состав загрязнения атмосферного воздуха.
12. Экономическая и санитарная проблемы охраны воздуха.
13. Мероприятия по охране атмосферного воздуха.
14. Загрязнение водоемов промышленными и бытовыми сточными водами. Основные загрязнители.
15. Классификация водоемов по степени загрязнения.
16. Способы охраны водоемов от загрязнения.
17. Категории земельного фонда России. Виды и хозяйственная ценность почв.
18. Виды негативных антропогенных воздействий на геологическую среду и последствия для окружающей среды.
19. Правовое регулирование землепользования и недропользования в России.
20. Рекультивация и ремедиация земель.
21. Охрана окружающей среды при размещении отходов.
22. Эрозивные процессы: виды, причины, последствия и меры борьбы.
23. Правовые основы использования биоресурсов в России.
24. Роль животных в круговороте веществ в природе и жизни человека.
25. Охрана растительных ресурсов.
26. Охрана и рациональное использование рыбных ресурсов.
27. Государственные природные заповедники, заказники и памятники природы.
28. Национальные природные парки, курортные и лечебно-оздоровительные зоны.
29. Государственный контроль за охраной окружающей среды.
30. Федеральные и региональные органы охраны окружающей среды.
31. Единая государственная система экологического мониторинга.
32. Экологические геоинформационные системы.
33. Экономический механизм охраны окружающей среды.
34. Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды.
35. Региональная экологическая политика на примере Ростовской области (или другого региона).
36. Стратегические цели в сфере охраны окружающей среды на региональном уровне (на примере Ростовской области или другого региона).
37. Общие требования в области охраны окружающей среды при эксплуатации пред-приятия.
38. Охрана окружающей среды при обращении с отходами производства.
39. Международные организации по охране окружающей среды.
40. Проблемы реабилитации зон экологического неблагополучия.
41. Право окружающей среды зарубежных стран (на примере одной страны).
42. Международные экологические конвенции.
43. Защита окружающей среды при обезвреживании радиоактивных отходов.
44. Государственная программа «Отходы»
45. Основные направления безотходной и малоотходной технологии.
46. Методика определения экономического ущерба от загрязнения окружающей среды.
47. Методика определения эффективности затрат на охрану природы.
48. Современные методы контроля загрязняющих веществ в окружающей среде.
49. Экологизация общественного производства.
50. Радиоактивное загрязнение окружающей среды, методы контроля.
51. Шум, вибрация, электромагнитные воздействия на окружающую среду.
52. Гигиеническое нормирование воздействия факторов окружающей среды на здоровье населения.
53. Мелиорация и охрана окружающей среды.
54. Окружающая среда и здоровье детей.

55. Объекты охраны окружающей среды.  
 56. Виды негативного воздействия на окружающую среду.  
 57. Принципы охраны окружающей среды.  
 58. Классификация загрязнения окружающей среды.  
 59. Возможные формы загрязнителей окружающей среды.  
 60. Источники загрязнения водного бассейна.  
 61. Источники загрязнения воздушного бассейна.  
 62. Воздействие транспорта на окружающую среду.  
 63. Воздействие сельского хозяйства на окружающую среду.  
 64. Охрана озона атмосферы.  
 65. Охрана окружающей среды от негативного физического воздействия.  
 66. Зоны экологического бедствия и зоны чрезвычайных экологических ситуаций.  
 67. Охрана редких и находящиеся под угрозой исчезновения растений, животных, занесенных в Красную книгу.  
 68. Понятие, функции, методы государственного управления в области охраны окружающей среды.  
 69. Система государственных органов управления в области охраны окружающей среды.  
 70. Государственный кадастр природных ресурсов.  
 71. Экономический механизм охраны окружающей среды.  
 72. Плата за негативное воздействие на окружающую среду.  
 73. Экологическое страхование.  
 74. Основы нормирования в области охраны окружающей среды.  
 75. Нормативы качества окружающей среды.  
 76. ОВОС – понятие, роль и содержание.  
 77. Общие требования в области охраны окружающей среды при размещении, проектировании, строительстве, вводе в эксплуатацию объектов энергетики.  
 78. Требования в области охраны окружающей среды к военным и оборонным объектам.  
 79. Виды ответственности за нарушения законодательства в области охраны окружающей среды.  
 80. Нормативы допустимого воздействия на окружающую среду.

Практические задания для выполнения контрольной работы  
по дисциплине «Охрана окружающей среды»

81. Отходящие газы в количестве 40000 м<sup>3</sup>/ч, подаются на высокотемпературное каталитическое восстановление оксидов азота природным газом. Состав газов: NO – 0,40 % (об.), NO<sub>2</sub> – 0,45 % (об.), O<sub>2</sub> – 3,5 % (об.), N<sub>2</sub> – 94,5 % (об.) (не достающие до 100 %).

Степень обезвреживания: NO – 75 %, NO<sub>2</sub> – 80 %. Рассчитать расход природного газа, подаваемого в реактор, с учетом 10 %-ного избытка его сверх стехиометрического количества.

82. Отходящие газы в количестве 20000 м<sup>3</sup>/ч, подаются на некatalитическое восстановление оксидов азота карбамидом. Состав газов: NO – 0,70 % (об.), NO<sub>2</sub> – 0,3 % (об.), O<sub>2</sub> – 9,50 % (об.), N<sub>2</sub> – 88,63 % (об.) (недостающие до 100 %).

Степень обезвреживания оксидов азота NO<sub>x</sub> – 70 %.

Рассчитать расход карбамида, подаваемого в реактор, с учетом 13 %-ного избытка его сверх стехиометрического количества.

83. Отходящие газы в количестве 47500 м<sup>3</sup>/ч, подаются на высокотемпературное каталитическое восстановление оксидов азота природным газом. Состав газов: NO – 0,5 % (об.), NO<sub>2</sub> – 0,50 % (об.), O<sub>2</sub> – 4,0 % (об.), N<sub>2</sub> – 94,5 % (об.) (не достающие до 100 %).

Степень обезвреживания: NO – 80 %, NO<sub>2</sub> – 85 %. Рассчитать расход природного газа, подаваемого в реактор, с учетом 12 %-ного избытка его сверх стехиометрического количества.

84. Выбросные газы в количестве 30000 м<sup>3</sup>/ч подаются на селективное каталитическое восстановление оксидов азота аммиаком. Состав газов: NO – 0,45 % (об.), NO<sub>2</sub> – 0,40 % (об.), O<sub>2</sub> – 10,6 % (об.), N<sub>2</sub> – 87,0 % (об.) (недостающие до 100 %). Степень обезвреживания: NO – 75 %, NO<sub>2</sub> – 80 %. Рассчитать расход аммиака, подаваемого в реактор, с учетом 11 %-ного избытка его сверх стехиометрического количества.

85. Отходящие газы в количестве 30000 м<sup>3</sup>/ч, подаются на некatalитическое восстановление оксидов азота карбамидом. Состав газов: NO – 0,75 % (об.), NO<sub>2</sub> – 0,32 % (об.), O<sub>2</sub> – 10,0 % (об.), N<sub>2</sub> – 88,63 % (об.) (недостающие до 100 %).

Степень обезвреживания оксидов азота NO<sub>x</sub> – 75 %.

Рассчитать расход карбамида, подаваемого в реактор, с учетом 16 %-ного избытка его сверх стехиометрического количества.

86. Отходящие газы в количестве 50000 м<sup>3</sup>/ч, подаются на высокотемпературное каталитическое восстановление оксидов азота природным газом. Состав газов: NO – 0,55 % (об.), NO<sub>2</sub> – 0,65 % (об.), O<sub>2</sub> – 5,0 % (об.), N<sub>2</sub> – 94,5 % (об.) (не достающие до 100 %).

Степень обезвреживания: NO – 85 %, NO<sub>2</sub> – 90 %. Рассчитать расход природного газа, подаваемого в реактор, с учетом 16 %-ного избытка его сверх стехиометрического количества.

87. Выбросные газы в количестве 37000 м<sup>3</sup>/ч подаются на селективное каталитическое восстановление оксидов азота аммиаком. Состав газов: NO – 0,30 % (об.), NO<sub>2</sub> – 0,48 % (об.), O<sub>2</sub> – 13,2 % (об.), N<sub>2</sub> – 87,0 % (об.) (недостающие до 100 %). Степень обезвреживания: NO – 80 %, NO<sub>2</sub> – 85 %. Рассчитать расход аммиака, подаваемого в реактор, с учетом 15 %-ного

избытка его сверх стехиометрического количества.

88. Рассчитать горизонтальные отстойники для очистной станции производительностью  $Q_{ср.сут} = 42000 \text{ м}^3/\text{сут}$ . Содержание взвешенных веществ в воде  $C_0 = 230 \text{ мг/л}$ . Тре-буемый эффект осветления воды  $\mathcal{E} = 47 \%$ .

89. Отходящие газы в количестве  $35000 \text{ м}^3/\text{ч}$ , подаются на некatalитическое восстановление оксидов азота карбамидом. Состав газов:  $\text{NO} - 0,80 \%$  (об.),  $\text{NO}_2 - 0,36 \%$  (об.),  $\text{O}_2 - 11,50 \%$  (об.),  $\text{N}_2 - 88,63 \%$  (об.) (недостающие до 100 %). Степень обезвреживания оксидов азота  $\text{NOx} - 78 \%$ .

Рассчитать расход карбамида, подаваемого в реактор, с учетом 18 %-ного избытка его сверх стехиометрического количества.

90. Рассчитать горизонтальные отстойники для очистной станции производительностью  $Q_{ср.сут} = 35000 \text{ м}^3/\text{сут}$ . Содержание взвешенных веществ в воде  $C_0 = 250 \text{ мг/л}$ . Тре-буемый эффект осветления воды  $\mathcal{E} = 50 \%$ .

91. Выбросные газы в количестве  $41000 \text{ м}^3/\text{ч}$  подаются на селективное каталитическое восстановление оксидов азота аммиаком. Состав газов:  $\text{NO} - 0,36 \%$  (об.),  $\text{NO}_2 - 0,54 \%$  (об.),  $\text{O}_2 - 13,8 \%$  (об.),  $\text{N}_2 - 87,0 \%$  (об.) (недостающие до 100 %). Степень обезвреживания:  $\text{NO} - 88 \%$ ,  $\text{NO}_2 - 91 \%$ . Рассчитать расход аммиака, подаваемого в реактор, с учетом 11 %-ного его недостатка.

92. Рассчитать биофильтр с плоскостной загрузкой при следующих исходных данных: расход сточных вод  $Q = 8150 \text{ м}^3/\text{сут}$ ; БПК<sub>5</sub> поступающих сточных вод  $L_0 = 130 \text{ мг/л}$ ; БПК<sub>5</sub> очищенных сточных вод  $L_1 = 13 \text{ мг/л}$ . Среднезимняя температура сточных вод  $T = 11^\circ\text{C}$ . Расчеты провести с учетом гидравлической и органической нагрузки.

93. Выбросные газы в количестве  $44000 \text{ м}^3/\text{ч}$  подаются на селективное каталитическое восстановление оксидов азота аммиаком. Состав газов:  $\text{NO} - 0,42 \%$  (об.),  $\text{NO}_2 - 0,53 \%$  (об.),  $\text{O}_2 - 12,6 \%$  (об.),  $\text{N}_2 - 87,0 \%$  (об.) (недостающие до 100 %). Степень обезвреживания:  $\text{NO} - 88 \%$ ,  $\text{NO}_2 - 88 \%$ . Рассчитать расход аммиака, подаваемого в реактор, с учетом 17 %-ного избытка его сверх стехиометрического количества.

94. Рассчитать горизонтальные отстойники для очистной станции производительностью  $Q_{ср.сут} = 35000 \text{ м}^3/\text{сут}$ . Содержание взвешенных веществ в воде  $C_0 = 270 \text{ мг/л}$ . Тре-буемый эффект осветления воды  $\mathcal{E} = 51 \%$ .

95. Рассчитать биофильтр с плоскостной загрузкой при следующих исходных данных: расход сточных вод  $Q = 7150 \text{ м}^3/\text{сут}$ ; БПК<sub>5</sub> поступающих сточных вод  $L_0 = 140 \text{ мг/л}$ ; БПК<sub>5</sub> очищенных сточных вод  $L_1 = 16 \text{ мг/л}$ . Среднезимняя температура сточных вод  $T = 10^\circ\text{C}$ . Расчеты провести с учетом гидравлической и органической нагрузки.

96. Рассчитать биологические пруды глубокой доочистки биологически очищенных сточных вод при следующих исходных данных: расход сточных вод  $Q = 4000 \text{ м}^3/\text{сут}$ ; БПК<sub>5</sub> поступающих сточных вод  $L_0 = 26 \text{ мг/л}$ ; требуемая БПК<sub>5</sub> очищенной воды  $L_t = 6 \text{ мг/л}$ ; среднезимняя температура сточных вод летом  $T_l = 20^\circ\text{C}$ ; зимой  $T_z = 14$ .

97. Рассчитать биофильтр с плоскостной загрузкой при следующих исходных данных: расход сточных вод  $Q = 9150 \text{ м}^3/\text{сут}$ ; БПК<sub>5</sub> поступающих сточных вод  $L_0 = 100 \text{ мг/л}$ ; БПК<sub>5</sub> очищенных сточных вод  $L_1 = 17 \text{ мг/л}$ . Среднезимняя температура сточных вод  $T = 13^\circ\text{C}$ . Расчеты провести с учетом гидравлической и органической нагрузки.

98. Рассчитать горизонтальные отстойники для очистной станции производительностью  $Q_{ср.сут} = 44000 \text{ м}^3/\text{сут}$ . Содержание взвешенных веществ в воде  $C_0 = 280 \text{ мг/л}$ . Тре-буемый эффект осветления воды  $\mathcal{E} = 49 \%$ .

99. Определить возможность совместной биологической очистки производственных и бытовых сточных вод при следующих исходных данных: БПК<sub>5</sub> смеси сточных вод, поступающих в аэротенки,  $L_0 = 670 \text{ мг/л}$ ; концентрация азота в сточных водах  $C_a = 28 \text{ мг/л}$ ; концентрация фосфора  $C_f = 5 \text{ мг/л}$ ; расход сточных вод  $Q = 4800 \text{ м}^3/\text{сут}$

100. Рассчитать биофильтр с плоскостной загрузкой при следующих исходных данных: расход сточных вод  $Q = 9150 \text{ м}^3/\text{сут}$ ; БПК<sub>5</sub> поступающих сточных вод  $L_0 = 80 \text{ мг/л}$ ; БПК<sub>5</sub> очищенных сточных вод  $L_1 = 17 \text{ мг/л}$ . Среднезимняя температура сточных вод  $T = 10^\circ\text{C}$ . Расчеты провести с учетом гидравлической и органической нагрузки.

## 6.2. Темы письменных работ

Контрольная работа студентов заочной формы обучения состоит из вопросов, охватывающих курс дисциплины, и выполняется по одному из указанных вариантов. Выбор варианта определяется по двум последним цифрам зачетной книжки.

Перечень вариантов заданий контрольной работы, методика ее выполнения и необходимая литература приведены в методических указаниях для написания контрольной работы.

Темы для контрольной работы:

- 1 Основы охраны окружающей среды
- 2 Охрана природных ресурсов

## 6.3. Процедура оценивания

Итоговый контроль (ИК) проводится в форме зачета или экзамена. Оценивание производится по 5-ти бальной шкале.

Оценка сформированности компетенций у обучающихся и выставление оценки по дисциплине ведется следующим образом : для студентов очной формы обучения итоговая оценка по дисциплине выставляется по 100-балльной системе, затем переводится в оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» / «зачтено» и «незачтено»; для студентов заочной иочно-заочной формы обучения оценивается по пятибалльной шкале, оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» / «зачтено» или «не зачтено». Высокий уровень освоения компетенций, итоговая оценка по дисциплине «отлично» или «зачтено» (86-100 баллов): глубоко и прочно усвоил программный материал, искрепывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет

тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал учебной литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач. Системно и планомерно работает в течении семестра.

Повышенный уровень освоения компетенций, итоговая оценка по дисциплине «хорошо» или «зачтено» (68-85 баллов): твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми

навыками и приемами их выполнения. Системно и планомерно работает в течении семестра.

Пороговый уровень освоения компетенций, итоговая оценка по дисциплине «удовлетворительно» или «зачтено» (51-67 баллов): имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

Пороговый уровень освоения компетенций не сформирован, итоговая оценка по дисциплине «неудовлетворительно» или «незачтено» (менее 51 балла): не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

#### 6.4. Перечень видов оценочных средств

Итоговый контроль (ИК) – зачет.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ:

- комплект билетов для зачета/ экзамена.

Хранится в бумажном/электронном виде на кафедре ЭТП.

### 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 7.1. Рекомендуемая литература

##### 7.1.1. Основная литература

|      | Авторы, составители              | Заглавие   | Издательство, год  |
|------|----------------------------------|--|--|
| Л1.1 | Кулакова Е.С.                    | Охрана окружающей среды: учебное пособие для студентов направления "Экология и природопользование" | Новочеркасск, 2018,<br><a href="http://biblio.dongau.ru/MegaProNIMI/UserEntry?Action=Link_FindDoc&amp;id=245109&amp;idb=0">http://biblio.dongau.ru/MegaProNIMI/UserEntry?Action=Link_FindDoc&amp;id=245109&amp;idb=0</a> |
| Л1.2 | Денисов В. В.,<br>Денисова И. А. | Основы природопользования и энергоресурсосбережения: учебное пособие                               | Санкт-Петербург [и др.]:<br>Лань, 2018,  |
| Л1.3 | Кулакова Е. С.                   | Охрана окружающей среды: учебное пособие для студентов направления «Экология и природопользование» | Новочеркасск, 2018,<br><a href="https://e.lanbook.com/book/134782">https://e.lanbook.com/book/134782</a>   |

##### 7.1.2. Дополнительная литература

|      | Авторы, составители   | Заглавие  | Издательство, год   |
|------|---|---|---|
| Л2.1 | Ветошкин А. Г.  | Основы инженерной защиты окружающей среды: учебное пособие                      | Москва ; Вологда: Инфра-Инженерия, 2016,<br><a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=444182">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=444182</a>     |
| Л2.2 | Денисов В.В.,<br>Дрововозова Т.И.   | Экология и охрана окружающей среды. Практикум: учебное пособие                  | Санкт-Петербург [и др.]:<br>Лань, 2017,   |
| Л2.3 | Зеленская Т. Г.,<br>Мандра Ю. А.,<br>Степаненко Е. Е.,<br>Поспелова О. А.,<br>Окрут С. В. | Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды: учебное пособие | Ставрополь: Ставроп. гос. аграр. ун-т, 2015,<br><a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=438725">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=438725</a> |

|      | Авторы, составители   | Заглавие  | Издательство, год   |
|------|---|---|---|
| Л2.4 | Денисов В. В.,<br>Денисова И. А.,<br>Дрововозова Т. И.,<br>Москаленко А. П. | Основы природопользования и энергоресурсосбережения: учебное пособие              | Санкт-Петербург: Лань, 2022,<br><a href="https://e.lanbook.com/book/206198">https://e.lanbook.com/book/206198</a>   |
| Л2.5 | Ветошкин А. Г.  | Основы инженерной защиты окружающей среды: учебное пособие                        | Москва ; Вологда: Инфра-Инженерия, 2019,<br><a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=564894">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=564894</a> |
| Л2.6 | Малышкин Н. Г.,<br>Шулепова О. В.   | Охрана окружающей среды: учебно- методическое пособие                             | Тюмень: ГАУ Северного Зауралья, 2020,<br><a href="https://e.lanbook.com/book/157119">https://e.lanbook.com/book/157119</a>  |
| Л2.7 | Ветошкин А. Г.  | Инженерно-техническое обеспечение безопасности жизнедеятельности: учебное пособие | Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2021,<br><a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=618273">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=618273</a>  |
| Л2.8 | Семенова Н. П.  | Антропогенное воздействие на окружающую среду: учебное пособие                    | Москва: Директ-Медиа, 2025,<br><a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=722639">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=722639</a>              |

### 7.1.3. Методические разработки

|      | Авторы, составители   | Заглавие  | Издательство, год  |
|------|---|---|--|
| Л3.1 | Новочерк. инж.-<br>мелиор. ин-т<br>Донской ГАУ ; сост.<br>Е.С. Кулакова | Охрана окружающей среды: методические указания по изучению курса и выполнению контрольной работы для студентов заочной формы обучения направления "Экология и природопользование" | Новочеркасск, 2019,<br><a href="http://biblio.dongau.ru/MegaProNIMI/UserEntry?Action=Link_FindDoc&amp;id=295425&amp;idb=0">http://biblio.dongau.ru/MegaProNIMI/UserEntry?Action=Link_FindDoc&amp;id=295425&amp;idb=0</a> |

### 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

|       |   |  |
|-------|---|--|
| 7.2.1 | Информационно-экологический портал  | <a href="http://www.informeco.ru">www.informeco.ru</a>   |
| 7.2.2 | Enviromental Law Information: доступ к информации по законодательству в сфере охраны окружающей среды, базы данных по международным конвенциям и многосторонним договорам | <a href="http://www.ecolex.org">www.ecolex.org</a>       |
| 7.2.3 | Электронная библиотека свободного доступа   | <a href="http://www.window.edu.ru">www.window.edu.ru</a> |

### 7.3 Перечень программного обеспечения

|       |  |   |
|-------|--|---|
| 7.3.1 | Adobe Acrobat Reader DC  | Лицензионный договор на программное обеспечение для персональных компьютеров Platform Clients_PC_WWEULA-ru_RU-20150407_1357 AdobeSystemsIncorporated (бессрочно). |
| 7.3.2 | Opera  |   |
| 7.3.3 | Yandex browser   |   |
| 7.3.4 | Googl Chrome   |   |
| 7.3.5 | Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат. ВУЗ» (интернет-версия); Модуль «Программный комплекс поиска текстовых заимствований в открытых источниках сети интернет» | Лицензионный договор № 8047 от 30.01.2024 г.. АО «Антиплагиат»  |

### 7.4 Перечень информационных справочных систем

|       |  |   |
|-------|--|---|
| 7.4.1 | Базы данных ООО Научная электронная библиотека                   | <a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a> |
| 7.4.2 | Базы данных ООО "Региональный информационный индекс цитирования" |   |

### 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

|     |      |   |
|-----|------|---|
| 8.1 | 2313 | Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории: Набор демонстрационного оборудования (переносной): ноутбук марки Asusmodel/X552M – 1 шт., проектор Acerx113PH – 1шт., экран настенный – 1 шт.; Учебно-наглядные пособия – 15 шт.; Рабочие места студентов; Рабочее место преподавателя. |
|-----|------|---|

|     |      |   |
|-----|------|---|
| 8.2 | 2314 | Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации аудитории: Набор демонстрационного оборудования (переносной): ноутбук марки Asusmodel/X552M – 1 шт., проектор Acerx113PH – 1шт., экран настенный – 1 шт.; Учебно-наглядные пособия – 9 шт.; Доска- 1 шт.; Рабочие места студентов; Рабочее место преподавателя.  |
| 8.3 | 2305 | Помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации и оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НИМИ Донской ГАУ: Компьютеры марок: Intel Celeron 430 – 1 шт.; Celeron 366 – 1 шт.; Femoza – 2 шт.; Монитор VS – 1 шт.; Монитор OPTIQUESTQ – 2 шт.; Монитор Intel Celeron 430 – 1 шт.; Кафедральная библиотека; Столы компьютерные – 6 шт.; Стол-тумба – 5 шт.; Стулья – 16 шт.; Тематические плакаты – 5 шт.; Доска – 1 шт.; Рабочие места студентов; Рабочее место преподавателя. |

#### **9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1. Положение о текущей аттестации обучающихся в НИМИ ДГАУ [Электронный ресурс] (введено в действие приказом директора №45-ОД от 15 мая 2024 г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.-Электрон. дан.- Новочеркасск, 2024.- Режим доступа: <http://www.ngma.su> - 28.06.2025
2. Положение о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования [Электронный ресурс] (введено в действие приказом директора НИМИ Донской ГАУ №3-ОД от 18 января 2018 г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.-Электрон. дан. - Новочеркасск, 2018. - Режим доступа: <http://www.ngma.su> - 28.06.2025
3. Охрана окружающей среды : методические указания по изучению курса и выполнению контрольной работы для студентов заочной формы обучения направления "Экология и природопользование" / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ ; сост. Е.С. Кулакова. - Новочеркасск, 2019. - 42 с. - URL: [http://biblio.dongau.ru/MegaProNIMI/UserEntry?Action=Link\\_FindDoc&id=295425&idb=0](http://biblio.dongau.ru/MegaProNIMI/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=295425&idb=0) - 28.06.2025