

**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 | Б1.В.ДВ.03.0 Альтернативные источники энергии 2 |
| Направление(я) | 05.04.06 Экология и природопользование |
| Направленность (и) | Экологическая безопасность (в промышленности) |
| Квалификация | магистр |
| Форма обучения | очная |
| Факультет | Лесохозяйственный факультет |
| Кафедра | Экологические технологии природопользования |
| Учебный план | 2025_05.04.06.plx.plx 05.04.06 Экология и природопользование |
| ФГОС ВО (3++) направления | Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 05.04.06 Экология и природопользование (приказ Минобрнауки России от 07.07.2020 г. № 897) |

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 | 28 |
| самостоятельная работа | 80 |

Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | 4 (2.2) | | Итого | |
|--|---------|--------|-------|-----|
| | Недель | 13 4/6 | | |
| Вид занятий | УП | РП | УП | РП |
| Лекции | 14 | 14 | 14 | 14 |
| Практические | 14 | 14 | 14 | 14 |
| Итого ауд. | 28 | 28 | 28 | 28 |
| Контактная работа | 28 | 28 | 28 | 28 |
| Сам. работа | 80 | 80 | 80 | 80 |
| Итого | 108 | 108 | 108 | 108 |

Виды контроля в семестрах:

| | | |
|-------|---|---------|
| Зачет | 4 | семестр |
|-------|---|---------|

2. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| | |
|-----|--|
| 2.1 | Знать: владеть знаниями в области общего ресурсоведения, регионального природопользования, картографии. |
| 2.2 | - владеть знаниями о теоретических основах экологического мониторинга, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, техногенных систем и экологического риска, способностью к использованию теоретических знаний в практической деятельности; |
| 2.3 | - обладать навыками мониторинга, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды |
| 2.4 | осуществлять организацию и управление научно-исследовательскими и научно-производственными и эксперто-аналитическими работами с |
| 2.5 | использованием углубленных знаний в области управления природопользованием |

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

| | |
|---|--|
| Цикл (раздел) ОП: | Б1.В.ДВ.03 |
| 3.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося: | |
| 3.1.1 | Региональное природопользование |
| 3.1.2 | Инженерная экология |
| 3.1.3 | Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС) |
| 3.1.4 | Современные проблемы экологии и природопользования |
| 3.1.5 | Современные проблемы экологии и природопользования |
| 3.1.6 | Современные проблемы экологии и природопользования |
| 3.2 Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: | |
| 3.2.1 | Безопасное обращение с отходами |
| 3.2.2 | Межкультурные коммуникации и саморазвитие |
| 3.2.3 | Научно-исследовательская практика |
| 3.2.4 | Научно-исследовательская работа |
| 3.2.5 | Природно-антропогенные изменения региональных природных комплексов |
| 3.2.6 | Стратегическое и проектное управление |
| 3.2.7 | Технологическая (проектно-технологическая) практика |
| 3.2.8 | Эволюционная экология |
| 3.2.9 | Экологическая безопасность |
| 3.2.10 | Экологическая экспертиза и лицензирование |
| 3.2.11 | Экологические риски и прогнозирование |
| 3.2.12 | Экологическое нормирование |
| 3.2.13 | Экономическое регулирование природоохранной деятельности |
| 3.2.14 | Выполнение и защита выпускной квалификационной работы |
| 3.2.15 | Научно-исследовательская работа |
| 3.2.16 | Преддипломная практика |
| 3.2.17 | Эволюционная экология |
| 3.2.18 | Экологическая безопасность |

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

ПК-1 : Способен планировать в системе экологического менеджмента

ПК-1.1 : Знает экологические аспекты деятельности организации, продукции и услуг организации и связанные с ними экологические воздействия

ПК-1.2 : Имеет знания технологических параметров организации и их осуществимость, финансовые возможности организации

ПК-1.3 : Умеет выбирать подходы к определению значимых экологических аспектов деятельности организации связанных с ними экологических воздействий, устанавливать причинно-следственные связи между деятельностью организации и фактическими и возможными изменениями в окружающей среде

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Индикаторы | Литература | Интеракт. | Примечание |
|-------------|---|----------------|-------|------------|------------|-----------|------------|
|-------------|---|----------------|-------|------------|------------|-----------|------------|

| | | | | | | |
|-----|---|---|---|----------------------|-------------------------------------|---|
| | Раздел 1. Тема 1. СОВРЕМЕННЫЙ ЭНЕРГОРЕСУРСНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ | | | | | |
| 1.1 | 1. СОВРЕМЕННЫЙ ЭНЕРГОРЕСУРСНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ МИРОВОЙ ЭКОНОМИКИ 1.1. Традиционная и нетрадиционная энергетика 1.2. Основные традиционные энергоресурсы: добыча, потребление и перспективы развития 1.2.1. Понятие энергоресурсов 1.2.2. Нефть и природный газ 1.2.3. Уголь и уран 1.2.4. Прогнозы развития мировой энергетики 1.3. Мировые тенденции: энергосбережение, энергонезависимость и новые энергоресурсы 1.4. Нетрадиционные природные источники энергии /Лек/ | 4 | 2 | ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 | 0 |
| 1.2 | 1. Россия на мировых энергетических рынках /Пр/ | 4 | 2 | ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 | Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 | 0 |
| 1.3 | 2. Экологические проблемы топливной энергетики и пути их решения 2.1. Природное углесодержащее топливо 2.2. Искусственное топливо 2.3. Альтернативное углеродсодержащее топливо 2.4. Синтетическое топливо из углей, сланцев и битуминозных пород 2.5. Доля различных энергоресурсов в выработке энергии 2.6. Углеродная теплоэнергетика и ее воздействие на природную среду 2.7. Мероприятия по снижению загрязнений воздушной среды выбросами ТЭС 2.8. Мероприятия по снижению загрязнения водоемов сточными водами ТЭС /Лек/ | 4 | 2 | | Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 | 0 |
| 1.4 | 2. Ядерная энергетика и ее воздействие на природную среду /Пр/ | 4 | 2 | | Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 | 0 |
| 1.5 | 3. МОТОРНОЕ ТОПЛИВО И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ 3.1. Виды моторного топлива 3.2. Влияние автотранспорта на природную среду и человека 3.3. Мероприятия по снижению химического загрязнения атмосферного воздуха автотранспортом /Лек/ | 4 | 2 | | Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 | 0 |

| | | | | | | | |
|-----|---|---|---|--------------------------|--|---|--|
| 1.6 | 3.Влияние водного транспорта на природную среду. Влияние авиационного транспорта на природную среду /Пр/ | 4 | 2 | | Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 | 0 | |
| | Раздел 2. Тема 2. Нетрадиционные источники энергии | | | | | | |
| 2.1 | 4. СОЛНЕЧНАЯ ЭНЕРГЕТИКА 4.1. Солнечная радиация и ее характеристика 4.2. Фото- и хемосинтез – способы извлечения и преобразования солнечной энергии в природе 4.3. Принципы, пути и методы использования солнечной энергии человеком 4.4. Солнечные водонагревательные установки: устройство, принцип работы и применение 4.5. Солнечные тепловые электростанции 4.6. Солнечные фотоэлектрические станции 4.7. Направления повышения эффективности фотоэлектрических преобразователей /Лек/ | 4 | 4 | ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 | 0 | |
| 2.2 | 4.Направления повышения эффективности фотоэлектрических преобразователей. Солнечные электростанции: проекты века /Пр/ | 4 | 2 | | Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 | 0 | |
| 2.3 | 5. ВЕТРОЭНЕРГЕТИКА: ПРОШЛОЕ, НАСТОЯЩЕЕ И БУДУЩЕЕ 5.1. Ветер: происхождение и виды 5.2. Роль ветроэнергетики в энергообеспечении человечества 5.3. Достоинства и недостатки ветроэнергетики 5.4. Технология преобразования ветровой энергии в электрическую 5.5. Классификация и устройство ветроэнергетических установок 5.6. Инновационные разработки в ветроэнергетике 5.7. История развития ветроэнергетики в России 5.8. Ветровой потенциал современной России 5.9. Ветроэнергетические установки и ветроэлектростанции России 5.9.1. Малая автономная ветроэнергетика 5.9.2. Сетевые ветроэлектростанции 5.9.3. Гибридные электростанции /Лек/ | 4 | 2 | Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 | 0 | | |

| | | | | | | | |
|-----|---|---|----|----------------------|--|---|--|
| 2.4 | 5.Экономическая эффективность ветроэлектростанций в условиях России. Перспективы развития отечественной ветроэнергетики /Пр/ | 4 | 2 | | Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 | 0 | |
| 2.5 | 6. ЭНЕРГЕТИКА МОРЕЙ И ОКЕАНОВ 6.1. Волновая энергетика 6.2. Приливная энергетика 6.2.1. Энергопотенциал приливов 6.2.2. Приливные электростанции 6.3. Энергия морских, океанических и речных течений 6.3.1. Перспективы морской энергетики 6.3.2. Извлечение и использование энергии речной воды 6.4. Океанские (морские) тепловые электростанции /Лек/ | 4 | 2 | | Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 | 0 | |
| 2.6 | 6.Получение энергии за счет градиента солености морской и пресной воды /Пр/ | 4 | 2 | | Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 | 0 | |
| 2.7 | 7. Малые ГЭС: история, достоинства и недостатки Потенциал малой гидроэнергетики России и ее регионов /Пр/ | 4 | 2 | | Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 | 0 | |
| | Раздел 3. Самостоятельная работа | | | | | | |
| 3.1 | Реферирование научной литературы Работа с электронной библиотекой (подготовка к дискуссии, написание докладов) /Ср/ | 4 | 76 | ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 | 0 | |
| | Раздел 4. Итоговый контроль | | | | | | |
| 4.1 | Итоговый контроль в форме сдачи зачёта /Зачёт/ | 4 | 4 | ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 | 0 | |

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

ТК 1 - письменный или устный опрос по вопросам:

Глобализация ресурсосбережения и декарбонизация экономики.

Ресурсоэнергосбережение (РЭС) как комплексная организационно-экономическая и инженерно-технологическая деятельность.

Системный подход в ресурсоэнергосбережении.

Цели и задачи ресурсоэнергосбережения.

Объекты и иерархические уровни ресурсоэнергосбережения.

Основные направления РЭС.

Классификация сырьевых ресурсов нефтепереработки и нефтехимии.

Борьба с потерями нефти и нефтепродуктов.

Экономические и экологические издержки сжигания ПНГ в России .

Сайкл-процесс.

Структура производства и использования ПНГ в разрезе нефтегазовых компаний. Схемы переработки ПНГ.

ТК 2 - письменный или устный опрос по вопросам:

Нетрадиционные сырьевые и энергетические ресурсы

нефтепереработки и нефтехимии

.Совместные успехи газонефтехимии. Схемы переработки ПНГ.

Малотоннажное производство метанола для размещения на промыслах.

Переработка ПНГ в ПВХ.

Углехимия и угольная энергетика.

Сланцевый газ и сланцевая нефть.

.Биохимические технологии и биоэнергетика

ТК 3 - доклад на тему:

1. Традиционные и нетрадиционные источники энергии; классификация нетрадиционных и возобновляемых источников энергии.; запасы и ресурсы источников энергии; динамика потребления энергоресурсов и развитие энергетического хозяйства, экологические проблемы энергетики; место нетрадиционных источников в удовлетворении энергетических потребностей человека

2. Физические основы получения работы и трансформация теплоты в энергетических установках с использованием нетрадиционных и возобновляемых источников энергии.

3. Использование энергии солнца; физические основы процессов преобразования солнечной энергии; типы коллекторов; принципы их действия и методы расчетов; солнечные коллекторы с концентраторами; аккумулирование тепла; типы аккумуляторов и методы их расчета; солнечные электростанции; оборудование и его характеристики; энергетические схемы; элементы расчета и подбора оборудования

4. Ветроэнергетические установки; запасы энергии ветра и возможности ее физические основы использования ветровой энергии; использования; ветровой кадастр России; расчет идеального и реального ветряка; типы ветроэнергетических установок; оборудование и его характеристики; энергетические схемы; элементы расчета и подбора оборудования.

Ветроэлектростанции

5. Использование энергии биомассы: энергетические ресурсы; оборудование и его характеристики; энергетические схемы; физические основы использования энергии биомассы; элементы расчета и подбора оборудования.

6. Использование энергии океана; энергетические ресурсы океана; энергетические установки по использованию энергии океана (использование разности температуры воды, волн, приливов, течений)

7. Геотермальная энергия; тепловой режим земной коры; источники геотермального тепла; методы и способы использования геотермального тепла для выработки электроэнергии и в системах теплоснабжения; экологические показатели ГеоТЭС; оборудование и его характеристики, ГЕОТЭС, ГТС, энергетические схемы.

8. Использование тепловых насосов в системах теплоснабжения: физические основы использования тепловых насосов; классификация тепловых насосов; классификация тепловых насосов и схем с использованием тепловых насосов; оборудование и его характеристики.

9. Комбинированные схемы с использованием различных видов нетрадиционных и возобновляемых источников энергии; характеристики схем; реальные примеры использования.

10. Понятие вторичных энергоресурсов (ВЭР);использование вторичных энергоресурсов для получения электрической и тепловой энергии; способы использования и преобразования ВЭР; отходы производства и сельскохозяйственные отходы; способы и возможности их использования в качестве первичных источников для получения электрической и тепловой энергии».

11. Гелиосистема с дополнительным источником энергии для горячего водоснабжения бытовых корпусов установок нефте-газо- переработки.

12. Гелиосистема с дополнительным источником энергии (крышной или блочной котельной) для установки нефте газо-переработки.

13. Гелиосистема с дополнительным источником энергии для горячего водоснабжения производственного корпуса нефте-газо- перерабатывающего завода.

14. 5.ВЭУ с дополнительным источником энергии (крышной или блочной котельной) для установки нефте- газо-переработки.

15. ВЭУ с дополнительным источником энергии для горячего водоснабжения и (или) отопления бытовых корпусов установок нефте- газо- переработки.

16. БГУ с дополнительным источником энергии для горячего водоснабжения и (или) отопления бытовых корпусов установок нефте- газо- переработки.

17. Традиционные и нетрадиционные источники энергии; классификация нетрадиционных и возобновляемых источников энергии; запасы и ресурсы источников энергии; динамика потребления энергоресурсов и развитие энергетического хозяйства, экологические проблемы энергетики; место нетрадиционных источников

18. Физические основы получения работы и трансформация теплоты в энергетических установках с использованием нетрадиционных и возобновляемых источников энергии.

19. Использование энергии солнца; физические основы процессов преобразования солнечной энергии; типы коллекторов; принципы их действия и методы расчетов; солнечные коллекторы с концентраторами; аккумулирование тепла; типы аккумуляторов и методы их расчета; солнечные электростанции; оборудование и его характеристики; энергетические схемы; элементы расчета и подбора оборудования

20. Ветроэнергетические установки; запасы энергии ветра и возможности ее физические основы использования ветровой энергии; использования; ветровой кадастр России; расчет идеального и реального ветряка; типы ветроэнергетических установок; оборудование и его характеристики; энергетические схемы; элементы расчета и подбора оборудования.

Ветроэлектростанции

21. Использование энергии биомассы: энергетические ресурсы; оборудование и его характеристики; энергетические схемы; физические основы использования энергии биомассы; элементы расчета и подбора оборудования.

22. Использование энергии океана; энергетические ресурсы океана; энергетические установки по использованию энергии

- океана (использование разности температуры воды, волн, приливов, течений)
23. Геотермальная энергия; тепловой режим земной коры; источники геотермального тепла; методы и способы использования геотермального тепла для выработки электроэнергии и в системах теплоснабжения; экологические показатели ГеоТЭС; оборудование и его характеристики, ГЕОТЭС, ГТС, энергетические схемы.
24. Использование тепловых насосов в системах теплоснабжения: физические основы использования тепловых насосов; классификация тепловых насосов; классификация тепловых насосов и схем с использованием тепловых насосов; оборудование и его характеристики.
25. Комбинированные схемы с использованием различных видов нетрадиционных и возобновляемых источников энергии; характеристики схем; реальные примеры использования.
26. Понятие вторичных энергоресурсов (ВЭР); использование вторичных энергоресурсов для получения электрической и тепловой энергии; способы использования и преобразования ВЭР; отходы производства и сельскохозяйственные отходы; способы и возможности их использования в качестве первичных источников для получения электрической и тепловой энергии».
27. Гелиосистема с дополнительным источником энергии для горячего водоснабжения бытовых корпусов установок нефтегазо-переработки.
28. Гелиосистема с дополнительным источником энергии (крышной или блочной котельной) для установки нефтегазо-переработки.
29. Гелиосистема с дополнительным источником энергии для горячего водоснабжения производственного корпуса нефтегазо-перерабатывающего завода.
30. ВЭУ с дополнительным источником энергии (крышной или блочной котельной) для установки нефтегазо-переработки.

ПК1, ПК2 - коллоквиум по разделам 1-2.

ПК3 - реферат на тему:

1. Топливно-энергетический баланс РФ в 21 веке.
2. Оценки запасов ископаемого топлива.
3. Перспективы развития атомной энергетики.
4. Вредные воздействия традиционной энергетики на окружающую среду.
5. Традиционные и нетрадиционные источники энергии.
6. Место нетрадиционных источников в удовлетворении энергетических потребностей человека.
7. Солнечная энергия как первоисточник энергетических ресурсов Земли.
8. Солнечная постоянная, баланс лучистой энергии на поверхности Земли.
9. Распределение интенсивности солнечной энергии по планете и регионам РФ.
10. Мировой опыт использования солнечной энергии.
11. Физические основы процессов преобразования солнечной энергии.
12. Безмашинные преобразователи солнечной энергии.
13. Фотоэлектрические преобразователи.
14. Типы коллекторов. Принципы их действия и методы расчетов.
15. Космические СЭС.
16. Паротурбинные СЭС.
17. Гелиостаты.
18. Солнечные системы теплоснабжения.
19. Солнечные теплоаккумуляторы.
20. Солнечные электростанции.
21. Ресурсы энергии ветра в регионах России.
22. Мировой опыт в области ветроэнергетики.
23. Типы ветроэнергетических установок.
24. Конструкции ветродвигателей и ВЭС, зависимость мощности ВЭС от скорости ветра и диаметра ветроколеса.
25. Расчет идеального и реального ветряка.
26. Режимы работы ветроэлектростанций.
27. Работа ВЭС в энергосистеме.
28. Перспективы развития ветроэнергетики в России.
29. Тепловой режим земной коры.
30. Источники геотермального тепла.
31. Методы и способы использования геотермального тепла для выработки электроэнергии и в системах теплоснабжения.
32. Геотермальные ресурсы РФ.

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в форме зачета:

1. Теоретические основы использования солнечной энергии
2. Солнечная радиация и её характеристика
3. Фото- и хемосинтез – способы извлечения и преобразования солнечной энергии в природе
4. Основные уравнения, описывающие преобразования солнечной энергии в другие виды на примере инженерных устройств
5. Солнечные коллекторы
6. Солнечные отопительные системы

- 7 Зерносушки
 8 Солнечный дистиллятор
 9 Теоретические основы ветроэнергетики
 10 Ветер: происхождение и виды
 11 Роль ветроэнергетики в энергообеспечении человечества
 12 Достоинства и недостатки ветроэнергетики
 13 Классификация и устройство ветроэнергетических установок
 14 Инновационные разработки в ветроэнергетике
 15 История развития ветроэнергетики в России
 16 Ветровой потенциал современной России
 17 Формулы для расчётов параметров ветроэлектрических станции
 18 Теоретические основы биоэнергетики
 19 Направления энергетического использования возобновляемой биомассы
 20 Сырьевая база для развития биоэнергетики в России
 21 Основные методы переработки биомассы на топливо
 22 Гранулированное и прессованное биотопливо
 23 Технологии и оборудование для производства топливных гранул и брикетов
 24 Биоэтанол и биобутанол – моторные топлива нового поколения
 25 Ресурсное сырье для производства биоэтанола
 26 Технология производства топливного биоэтанола и основное оборудование
 27 Биобутанол – моторное топливо нового поколения
 28 Формулы для расчётов биоэлектрических установок
 29 Теоретические основы геотермальной энергетики
 30 Сухие скальные породы
 31 Естественные водоносные пласти
 32 Формулы для расчётов потенциальной энергоэффективности расположения геотермальных установок

6.2. Темы письменных работ

реферат на тему:

1. Топливно-энергетический баланс РФ в 21 веке.
2. Оценки запасов ископаемого топлива.
3. Перспективы развития атомной энергетики.
4. Вредные воздействия традиционной энергетики на окружающую среду.
5. Традиционные и нетрадиционные источники энергии.
6. Место нетрадиционных источников в удовлетворении энергетических потребностей человека.
7. Солнечная энергия как первоисточник энергетических ресурсов Земли.
8. Солнечная постоянная, баланс лучистой энергии на поверхности Земли.
9. Распределение интенсивности солнечной энергии по планете и регионам РФ.
10. Мировой опыт использования солнечной энергии.
11. Физические основы процессов преобразования солнечной энергии.
12. Безмашинные преобразователи солнечной энергии.
13. Фотоэлектрические преобразователи.
14. Типы коллекторов. Принципы их действия и методы расчетов.
15. Космические СЭС.
16. Паротурбинные СЭС.
17. Гелиостаты.
18. Солнечные системы теплоснабжения.
19. Солнечные теплоаккумуляторы.
20. Солнечные электростанции.
21. Ресурсы энергии ветра в регионах России.
22. Мировой опыт в области ветроэнергетики.
23. Типы ветроэнергетических установок.
24. Конструкции ветродвигателей и ВЭС, зависимость мощности ВЭС от скорости ветра и диаметра ветроколеса.
25. Расчет идеального и реального ветряка.
26. Режимы работы ветроэлектростанций.
27. Работа ВЭС в энергосистеме.
28. Перспективы развития ветроэнергетики в России.
29. Тепловой режим земной коры.
30. Источники геотермального тепла.
31. Методы и способы использования геотермального тепла для выработки электроэнергии и в системах теплоснабжения.
32. Геотермальные ресурсы РФ.

6.3. Процедура оценивания

Рейтинговый балл по БРС за работу в семестре по дисциплине не может превышать 100 баллов (min 51):
 $S = TK + PK + A$

Распределение количества баллов для получения зачета или экзамена:

ТК+ПК от 51 до 85; А от 0 до 15.

Если при изучении дисциплины учебным планом запланировано выполнение реферата, РГР, курсового проекта (работы), то для их оценки выделяется один ПК. Такие виды работ оцениваются от 15 до 25 баллов.

Сдача работ, запланированных учебным планом, является обязательным элементом, независимо от количества набранных баллов по другим видам ТК и ПК.

Независимо от результатов предыдущего этапа контроля в семестре (ТК или ПК), обучающийся допускается к следующему.

Если обучающийся в конце семестра не набрал минимальное количество баллов (51 балл), то для него обязательны становятся:

- ПК – РГР / курсовой проект (работа) / реферат, запланированный учебным планом. Если при изучении дисциплины учебным планом не установлено выполнение вышеперечисленных работ, то выполняется один ПК, предложенный преподавателем (например, устный или письменный опрос, реферат, тестирование и т.п.);

- ИК – сдача зачета или экзамена, в сроки, установленные расписанием промежуточной аттестации.

Оценивание производится по пятибалльной шкале. В ведомости в графу «Экзаменационная оценка» выставляется оценка по результатам ИК.

Максимальное количество баллов за РГР / курсовой проект (работу) / реферат, запланированный учебным планом равно 25 (min 15). Пересчет баллов в оценку по пятибалльной шкале выполняется по таблице 1.

Таблица 1 – Пересчет баллов за реферат, РГР, курсовой проект (работу) по 5-ти бальной шкале

Рейтинговый балл Оценка по 5-ти бальной шкале

| | |
|-------|---------------------|
| 25-23 | Отлично |
| 22-19 | Хорошо |
| 18-15 | Удовлетворительно |
| <15 | Неудовлетворительно |

Критерии оценки уровня сформированности компетенций и выставления баллов за реферат, расчетно-графическую работу, курсовую работу (проект): соответствие содержания работы заданию; грамотность изложения и качество оформления работы; соответствие нормативным требованиям; самостоятельность выполнения работы, глубина проработки материала; использование рекомендованной и справочной литературы; правильность выполненных расчетов и графической части; обоснованность и доказательность выводов.

Для расчета итоговой оценки по дисциплине необходимо итоговые баллы (S) перевести в пятибалльную шкалу с использованием таблицы 2.

Таблица 2 – Пересчет итоговых баллов дисциплины по 5-ти бальной шкале

Рейтинговый балл

(итоговый балл по дисциплине) Оценка по 5-ти бальной шкале

| | |
|--------|---------------------|
| 86-100 | Отлично |
| 68-85 | Хорошо |
| 51-67 | Удовлетворительно |
| <51 | Неудовлетворительно |

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, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет гибко 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 принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач. Системно и планомерно работает в течение 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 допускает существенных неточностей в ответе на вопросы, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. Системно и планомерно работает в течение 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 «не зачтено» (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.

При освоении дисциплины предусмотрен промежуточный и итоговый контроль знаний студентов.

Текущий контроль знаний проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся от 15 мая 2024г. Текущая аттестация в форме балльно-рейтинговой системы (далее - БРС) применяется для обучающихся очной формы обучения.

В рамках БРС успеваемость обучающихся по каждой дисциплине оценивают следующие виды контроля: текущий контроль (ТК), промежуточный контроль (ПК), активность (А) и итоговый контроль (ИК). Сдача зачета/экзамена обязательна при желании обучающегося повысить итоговый рейтинговый балл или если студент не набрал по БРС минимальное количество баллов (51 балл).

Периодичность проведения ТК и ПК:

- текущий контроль – 3 за семестр;
- промежуточный контроль – 3 за семестр.

Формы ПК по дисциплине:

ТК 1 - Устный или письменный опрос 1 (от 1 до 10 баллов);

ТК 2 - Устный или письменный опрос 1 (от 1 до 10 баллов);

ТК 3 - Доклад (от 1 до 10 баллов);

ПК 1 - Коллоквиум 1 (от 9 до 15 баллов);

ПК 2 - Коллоквиум 2 (от 9 до 15 баллов);

ПК 3 – Реферат (от 15 до 25 баллов).

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

Общий порядок проведения процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, соответствующим индикаторам достижения сформированности компетенций определен в следующих локальных нормативных актах:

1. Положение о текущей аттестации знаний обучающихся в НИМИ Донской ГАУ (в действующей редакции).
2. Положение о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (в действующей редакции).

Документы размещены в свободном доступе на официальном сайте НИМИ Донской ГАУ <https://ngma.su/> в разделе: Главная страница/Сведения об образовательной организации/Документы.

6.4. Перечень видов оценочных средств

1. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ:

- тесты / вопросы для проведения промежуточного контроля;
- темы для написания реферата.

2. 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 | Денисов В. В., Денисова И. А., Дрововозова Т. И., Москаленко А. П. | Основы природопользования и энергоресурсосбережения: учебное пособие | Санкт-Петербург: Лань, 2022, https://e.lanbook.com/book/206198 |
| Л1.2 | Земсков В. И. | Возобновляемые источники энергии в АПК | Санкт-Петербург: Лань, 2022, https://e.lanbook.com/book/211574 |
| Л1.3 | Ревунов С.В. | Ресурсосберегающие технологии и возобновляемые ресурсы: учеб. пособие для студ. бакалавриата оч., заоч. и оч.-заоч. формы, обуч. по направлению подготовки "Экология и природопользование" | Новочеркасск, 2023, http://biblio.dongau.ru/MegaProNIMI/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=428887&idb=0 |
| 7.1.2. Дополнительная литература | | | |
| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|------|--------------------------------|--|---|
| Л2.1 | Тулякова О. В. | Экология: учебное пособие | Москва: Директ-Медиа, 2019, https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=575175 |
| Л2.2 | Гридэл Т. Е., Алленби Б. Р. | Промышленная экология: учебное пособие | Москва: Юнити-Дана, 2017, https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=684992 |
| Л2.3 | Денисов В.В., Дрововозова Т.И. | Экология и охрана окружающей среды. Практикум: учебное пособие | Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2017, |

7.1.3. Методические разработки

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|------|---|---|--|
| Л3.1 | Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ; сост.: Т.И. Дрововозова, Е.С. Кулакова | Использование информационных технологий в учебном процессе: методические указания для самостоятельной работы обучающихся по направлению "Экология и природопользование" | Новочеркаск, 2023, http://biblio.dongau.ru/MegaProNIMI/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=429149&idb=0 |
| Л3.2 | Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ; сост.: Е.С. Кулакова | Методические указания: по написанию и оформлению реферата для студентов направления – "Экология и природопользование" | Новочеркаск, 2023, http://biblio.dongau.ru/MegaProNIMI/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=429178&idb=0 |

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

| | | |
|-------|---|---|
| 7.2.1 | Научная электронная библиотека Монографии, изданные в издательстве Российской Академии Естествознания | https://monographies.ru/en/book/section?id=16295 |
| 7.2.2 | Экологический справочник | https://ru-ecology.info/term/55159/ |

7.3 Перечень программного обеспечения

| | | |
|-------|---|---|
| 7.3.1 | Microsoft Teams | Предоставляется бесплатно |
| 7.3.2 | MS Office professional; | Сублицензионный договор №502 от 03.12.2020 г. АО «СофтЛайн Трейд» |
| 7.3.3 | MS Windows XP,7,8, 8.1, 10; | Сублицензионный договор №502 от 03.12.2020 г. АО «СофтЛайн Трейд» |
| 7.3.4 | Yandex browser | |
| 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 | http://elibrary.ru/ |
| 7.4.2 | Базы данных ООО "Региональный информационный индекс цитирования" | |
| 7.4.3 | Базы данных ООО "Пресс-Информ" (Консультант +) | https://www.consultant.ru |

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| | | |
|-----|------|--|
| 8.1 | 2301 | Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации: Компьютер ASER - 25 шт. с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НИМИ Донской ГАУ; Монитор 17 ЖК – 25 шт.; Столы компьютерные - 26 шт.; Стулья - 26 шт.; Доска – 1 шт.; Шкаф-1 шт.; Рабочие места студентов; Рабочее место преподавателя. |
| 8.2 | 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 Acerx113RN – 1шт., экран настенный – 1 шт.; Учебно-наглядные пособия – 15 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. |
| 8.4 | 2323 | 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. |

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

1. Положение о текущей аттестации обучающихся в НИМИ ДГАУ [Электронный ре-сурс] (введено в действие приказом директора №45 от от 15 мая 2024г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.-Электрон. дан.- Новочеркасск, 2024.-Режим доступа: <http://www.ngma.su>
2. Типовые формы титульных листов текстовой документации, выполняемой студентами в учебном процессе [Электронный ресурс] / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.-Электрон. дан.- Новочеркасск, 2015.- Режим доступа:<http://www.ngma.su>
3. 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>
4. Метод. указ по написанию и оформлению реферата для студентов направления – «Экология и природопользование» [Электронный ресурс] / Сост.: Т.И. Дрововозова, В.В. Алилукина; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. экологических технологий природопользования. – Новочеркасск, 2015. – 10с. Электрон дан - ЖДМ; PDF; 0,41 МБ.- Систем. требования: IBM PC/ Windows 7/ Adobe Acrobat9.-Загл. с экрана.
5. Использование информационных технологий в учебном процессе [Электронный ресурс]: метод. указания по использованию информационных технологий в учебном процессе для самостоятельной работы обучающихся по направлению «Экология и природопользование» / Сост. Е.С. Кулакова, Т.И. Дрововозова; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ. - Новочеркасск, 2017. - ЖМД; PDF; 64 КБ. – Систем. Требования: IBMPC. Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.