



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЕиС
Ю.В. Сомова

28.04.2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ

Направление подготовки (специальность)
20.03.02 Природообустройство и водопользование

Направленность (профиль/специализация) программы
Природоохранное обустройство территорий

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт естествознания и стандартизации
Кафедра	Промышленной экологии и безопасности жизнедеятельности
Курс	3
Семестр	6

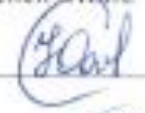
Магнитогорск
2025 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование (приказ Минобрнауки России от 26.05.2020 г. № 685)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
Промышленной экологии и безопасности жизнедеятельности
15.04.2025, протокол № 10

Зав. кафедрой  Ю.В. Сомова

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИБЭС
28.04.2025 г. протокол № 5

Председатель  Ю.В. Сомова

Рабочая программа составлена:
доцент кафедры ПЭиБЖД, канд. техн. наук

 Е.А. Волкова

Рецензент:
Начальник ЛНК ООО «УЦТЬ»

 И.В. Редина

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Промышленной экологии и безопасности

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Ю.В. Сомова

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Промышленной экологии и безопасности

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Ю.В. Сомова

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры Промышленной экологии и безопасности

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Ю.В. Сомова

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2029 - 2030 учебном году на заседании кафедры Промышленной экологии и безопасности

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Ю.В. Сомова

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины (модуля) «Возобновляемые источники энергии» являются:

- изучение возможностей применения нетрадиционных и возобновляемых источников энергии в системах энергоснабжения промышленных предприятий;
- систем преобразования солнечной радиации в электрическую и тепловую энергию, использования энергии ветра, морских течений и теплового градиента температур для получения электрической энергии;
- возможностей применения биомассы и твердых коммунальных отходов для производства электрической и тепловой энергии.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Возобновляемые источники энергии входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Мониторинг среды обитания

Учебная - научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)

Экологическое нормирование

Экология

Эксплуатация и мониторинг систем и сооружений

Безопасность жизнедеятельности

Водохозяйственные системы и водопользование

Гидрогеология и основы геологии

Гидрология, климатология метеорология

Математика

Организация и технология работ по природообустройству и водопользованию

Основы инженерно-экологических изысканий

Почвоведение

Природопользование

Обеспечение экологической безопасности опасных производственных объектов

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Архитектура, проектирование и организация культурных ландшафтов

Ландшафтоведение

Основы рационального природопользования на Урале

Оценка воздействия на окружающую среду

Природно-техногенные комплексы и основы природообустройства

Производственная - научно-исследовательская работа

Экологическая экспертиза инженерных проектов

Инженерная защита окружающей среды

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Возобновляемые источники энергии» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	
УК-1.1	Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки
УК-1.2	Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи; осуществляет поиск информации по различным типам запросов
УК-1.3	При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения
ПК-3 Способен к организации деятельности по обеспечению ресурсами, техническому обслуживанию, контролю качества, экологической безопасности работ в области природообустройства и водопользования	
ПК-3.1	Владеет методами организации работ по обеспечению ресурсами, техническому обслуживанию, контролю качества, рационального использования природных ресурсов, экологической безопасности
ПК-3.2	Решает задачи, связанные с применением в практической деятельности методов организации работ по обеспечению ресурсами, техническому обслуживанию, контролю качества и рационального использования природных ресурсов, экологической безопасности реализации проектов по строительству и реконструкции объектов природообустройства и водопользования

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 64,15 акад. часов;
- аудиторная – 51 акад. часов;
- внеаудиторная – 13,15 акад. часов;
- самостоятельная работа – 8,15 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;
- подготовка к экзамену – 35,7 акад. час

Форма аттестации - экзамен

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1.								
1.1 Традиционные и нетрадиционные источники энергии; запасы ресурсы источников энергии; динамика потребления энергоресурсов и развитие энергетического хозяйства, экологические проблемы энергетики; место нетрадиционных источников в удовлетворении энергетических потребностей человека	6	3	6		1	изучение дополнительной литературы по теме	контрольная работа	УК-1.1, ПК-3.1
Итого по разделу		3	6		1			
2.								
2.1 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	6	3	6		1	работа с патентами, изобретениями	контрольная работа	УК-1.2, ПК-3.2

Итого по разделу		3	6		1			
3.								
3.1 Ветроэнергетические установки; запасы энергии ветра и возможности ее использования; ветровой кадастр России; типы ветроэнергетических установок; ветроэлектростанции	6	3	6		1	работа с литературными источниками	контрольная работа	УК-1.3
Итого по разделу		3	6		1			
4.								
4.1 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	6	3	6		1	работа с литературными источниками, патентами	контрольная работа	УК-1.1, ПК-3.1
Итого по разделу		3	6		1			
5.								
5.1 Использование энергии океана; энергетические ресурсы океана; энергетические установки по использованию энергии океана (использование разности температуры воды, волн, приливов, течений)	6	3	6		1	работа с литературными источниками	контрольная работа	УК-1.2, ПК-3.2
Итого по разделу		3	6		1			
6.								
6.1 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	6	2	4		3,15	работа с литературными источниками, патентами, изобретениями	контрольная работа	УК-1.3, УК-1.1, УК-1.2, ПК-3.1, ПК-3.2
Итого по разделу		2	4		3,15			

Итого за семестр	17	34		8,15		экзамен	
Итого по дисциплине	17	34		8,15		экзамен	

5 Образовательные технологии

В процессе преподавания дисциплины «Возобновляемые источники энергии» применяются традиционная и информационно-коммуникационная образовательные технологии.

Система организации учебного процесса должна быть ориентирована на индивидуальный подход к учащимся и должна содержать задания разного уровня сложности, разнообразного содержания и, соответственно, оцениваться по-разному.

Практические занятия проводятся с использованием метода – «обучение на основе опыта» для создания аналогий между изучаемыми явлениями и знакомыми магистрам жизненными ситуациями и более глубокого усваивания изучаемых вопросов. Магистрам выдаются задания закрепляющие знания, моделирующие технологические процессы. Высокая степень самостоятельности их выполнения магистрами способствует развитию логического мышления и более глубокому освоению теоретических положений и их практического использования. При собеседовании и экспресс - опросе проводится дискуссия и формулируется вывод об оптимальном режиме обучения.

На практических занятиях применяются также следующие виды обучения: контекстное обучение, междисциплинарное обучение, эвристическая беседа, позволяющие находить ответ на проблему, используя знания, полученные и на других дисциплинах.

Самостоятельная работа обучающихся стимулирует их к самостоятельной проработке тем в процессе выполнения курсовой работы и подготовки к практическим занятиям.

В ходе занятий предполагается использование комплекса инновационных методов интерактивного обучения, включающих в себя:

- создание проблемных ситуаций с показательным решением проблемы преподавателем;
- самостоятельную поисковую деятельность в решении учебных проблем, направляемую преподавателем;
- самостоятельное решение проблем обучающимися под контролем преподавателя;
- проблемное обучение – стимулирование обучающихся к самостоятельной «добыче» знаний, необходимых для решения конкретной проблемы;
- контекстное обучение – мотивация обучающихся к усвоению знаний путем выявления связей между конкретным знанием и его применением;
- обучение на основе опыта – активизация познавательной деятельности обучающихся за счет ассоциации их собственного опыта с предметом изучения;
- индивидуальное обучение – выстраивание обучающимися собственных образовательных траекторий на основе формирования индивидуальных учебных планов и программ с учетом интересов и предпочтений обучающихся;
- междисциплинарное обучение – использование знаний из разных областей, их группировка и концентрация в контексте конкретной решаемой задачи.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература:

1. Стребков, Д. С. Солнечные электростанции: концентраторы солнечного излучения : учебник для вузов / Д. С. Стребков, Э. В. Тверьянович ; под редакцией Д. С. Стребкова. — 2-е изд., испр. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 265 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08777-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/562951> (дата обращения: 11.04.2025).

2. Мухамадиев, А. А. Источники энергии и устройства генерации теплоты : учебное пособие / А. А. Мухамадиев, С. В. Мазанов ; Минобрнауки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. - Казань : Изд-во КНИТУ, 2022. - 156 с. - ISBN 978-5-7882-3156-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2067287> (дата обращения: 11.04.2025). — Режим доступа: по подписке.

3. Сибикин, Ю. Д. Альтернативные источники энергии : учебное пособие / Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин. — 2-е изд., стер. — Москва : ИНФРА-М, 2025. — 247 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-020240-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2164049> (дата обращения: 11.04.2025). — Режим доступа: по подписке.

4. Кузьмин, С. Н. Нетрадиционные источники энергии: биоэнергетика : учебное пособие / С.Н. Кузьмин, В.И. Ляшков, Ю.С. Кузьмина. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 128 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/17709. - ISBN 978-5-16-018790-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2122490> (дата обращения: 11.04.2025). — Режим доступа: по подписке.

б) Дополнительная литература:

1. Системы электроснабжения с ветровыми и солнечными электростанциями: Учебное пособие / Лукутин Б.В., Муравлев И.О., Плотников И.А. - Томск:Изд-во Томского политех. университета, 2015. - 120 с. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/675277> (дата обращения 28.10.2019).

2. Организация энергосбережения (энергоменеджмент). Решения ЗСМК-НКМК-НТМК-ЕВРАЗ : учеб. пособие / под ред. В.В. Кондратьева. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 108 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа: <https://new.znanium.com>]. — (Управление производством). - Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/1018783>

3. Стребков, Д. С. Солнечные электростанции: концентраторы солнечного излучения : учебное пособие для вузов / Д. С. Стребков, Э. В. Тверьянович ; под редакцией Д. С. Стребкова. — 2-е изд., испр. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 265 с. — (Авторский учебник). — ISBN 978-5-534-08777-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/426467> (дата обращения: 28.10.2019).

4. Картавцев, С. В. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии : учебное пособие / С. В. Картавцев, Е. Г. Нешпоренко. - 2-е изд., испр. и доп. - Магнитогорск : МГТУ, 2012. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/31> (дата обращения: 27.07.2023). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

5. Картавцев, С. В. Вторичные энергоресурсы промышленных предприятий : учебное пособие [для вузов] / С. В. Картавцев, Е. Г. Нешпоренко ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - 2-е изд. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2022. - 1 CD-ROM. - ISBN 978-5-9967-2470-3. - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/3263> (дата обращения: 27.04.2023). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

6. Экологическая оценка возобновляемых источников энергии : учебное пособие / Г.В. Пачурин, Е.Н. Соснина, О.В. Маслеева, Е.В. Крюков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 236 с. — ISBN 978-5-8114-2218-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/93003> (дата обращения: 28.10.2019). — Режим доступа: для

авториз. пользователей.

7. Возобновляемые источники энергии. Физико-технические основы [Текст] : учебное пособие : пер. с англ. / Роза, А. да ; под ред. С. П. Малышенко и О. С. Попеля. - Долгопрудный ; М. : Интеллект : МЭИ, 2010. - 703 с. : ил., табл.

8 Елистратов В.В. Солнечные энергоустановки. Оценка поступления солнечно-го излучения - СПбГПУ (Санкт-Петербургский государственный политехнический университет), 2012. – 165 с. - ISBN 978-5-7422-3392-3– Режим досту-па: <http://www.magtu.ru/> . - <http://e.lanbook.com/>. – Загл. с экрана

9. Бобров, А. В. Ветро дизельные комплексы в децентрализованном электро-снабжении [Электронный ресурс] : монография / А. В. Бобров, В. А. Тремя-сов. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012. - 216 с. - ISBN 978-5-7638-2573-2. – Режим доступа: <http://www.magtu.ru/> . - <http://e.lanbook.com/>. – Загл. с экрана

10. Ветроэнергоустановки. Автономные ветроустановки и комплексы / Елистра-тов В.В., Кузнецов М.В., Лыков С.Е. - СПбГПУ (Санкт-Петербургский госу-дарственный политехнический университет), 2008. – 104 с. - ISBN 978-5-7422-1866-1. – Режим доступа: <http://www.magtu.ru/> . - <http://e.lanbook.com/>. – Загл. с экрана

11. Оценки ресурсов возобновляемых источников энергии в России: справочник / Васильев Ю.С., Безруких П.П., Елистратов В.В., Сидоренко Г.И. - СПбГПУ (Санкт-Петербургский государственный политехнический университет), 2008. – 250 с. - ISBN 978-5-7422-2175-3– Режим доступа: <http://www.magtu.ru/> . - <http://e.lanbook.com/>. – Загл. с экрана

12. Твайделл Дж., Уэйр А. Возобновляемые источники энергии. - М.: Энергоатомиздат, 1990. - 392 с.

13. Лабейш В.Г. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии. – СПб.: СЗТУ, 2003. – 80 с.

14. Губин В.Е., Косяков С.А. Малоотходные и ресурсосберегающие технологии в энергетике. – Томск: НТЛ, 2002.- 252 с.

15. Агеев В.А. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии (курс лекций).

16. Скалкин Ф.В., Канаев А.А., Копп И.З. Энергетика и окружающая среда. – Л.: Энергоиздат, 1981. – 280 с.

17. Ревелль П., Ревелль Ч. Среда нашего обитания. Кн.3. Энергетические проблемы человечества. – М.: Мир, 1995. – 291 с.

18. Гидроэнергетика и комплексное использование водных ресурсов / под ред. Непорожного П.С. – М.: Энергоиздат, 1982. – 559 с.

в) Методические указания:

Возобновляемые источники энергии: учебно-методическое пособие /сост. В.Д. Плыкин. – Ижевск: Издательство «Удмуртский университет», 2012. – 60 с - URL: <http://elibrary.udsu.ru/xmlui/bitstream/handle/123456789/9965/2012577.pdf?sequence=1> (дата обращения 20.03.2020)

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа

Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации

Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

Доска, мультимедийный проектор, экран.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования Шкафы для хранения учебно-методической документации, учебного оборудования

Инструменты для ремонта лабораторного оборудования

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Возобновляемые источники энергии» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа магистров предполагает устный опрос (собеседование) на практических и лабораторных занятиях.

Примерные вопросы для аудиторного устного опроса:

1. Мировые запасы нефти и газа. Топливо-энергетический баланс РФ в начале XXI века
2. Экономический и экологический аспекты использования топлив на основе нефтяного сырья
3. Общая характеристика физико-химических свойств традиционных видов топлив
4. Загрязнение окружающей среды при эксплуатации моторных топлив
5. Альтернативные энергоресурсы. Основные преимущества альтернативных топлив и нетрадиционных видов энергии
6. Тенденции развития мировой энергетики, инвестиции в нетрадиционную энергетику
7. Понятия альтернативных источников топлив и энергии. Общая характеристика и классификация альтернативных моторных топлив
8. Источники непрерывно возобновляемых в биосфере Земли видов энергии
9. Состояние и перспективы использования альтернативных топлив для транспортных средств. Технологии производства
10. Сжатый природный газ и сжиженный нефтяной газ. Экономика газового моторного топлива. Энергетика природного газа. Преимущества и недостатки газовых топлив
11. Спирты, продукты их переработки и смеси с бензинами. История использования спиртовых топлив. Сырье и технология получения спиртов и оксигенатов. Достоинства и недостатки спиртосодержащих топлив и топлив с кислородсодержащими соединениями. Экологические характеристики спиртовых топлив
12. Синтетический бензин. Искусственное жидкое топливо из угля, сланцев, природного газа, нефтяных углеводородов. Возможности получения жидкого топлива на базе оксида углерода. Синтез Фишера-Тропша. Синтез кислородсодержащих соединений. Катализаторы. Полимербензин
13. Дизельное и котельное топливо на основе диспергированного угля. Биодизельное топливо. Технология производства. Физико-химические характеристики биодизельного топлива. Экологические аспекты применения и производства биодизельного топлива. Преимущества и недостатки
14. Электромобили и автомобили солнечной энергии. Состояние проблемы и возможные перспективы
15. Водородное топливо. Современные и перспективные методы получения водородного топлива. Проблема хранения водорода, мобильные топливные элементы. Водородная энергетика России и зарубежных стран
16. Традиционные способы получения тепловой и электрической энергии
17. Электро-, тепловая, гидро-, атомная энергетики. Природные ресурсы РФ
18. Современное экономическое и экологическое состояние данных способов генерации энергии. Анализ вредного воздействия на окружающую среду при производстве энергии

19. Проблемы современной традиционной энергетики, пути решения
20. Источники нетрадиционных непрерывно возобновляемых видов энергии
21. Ветроэнергетика. История использования энергии ветра. Современные методы генерации электроэнергии из энергии ветра. Ресурсы и перспективы. Экономические и экологические аспекты ветроэнергетики. Состояние ветроэнергетики в России
22. Солнечная энергия. Ресурсы. Варианты использования. Схемы энергообеспечения автономных объектов при использовании солнечной энергии. Преобразователи солнечной энергии и концентраторы солнечного света
23. Биоэнергетика
24. Энергия Земли. Геотермальная энергия. Гидротермальные системы
25. Энергия мирового океана. Тепловая энергия океана. Энергия приливов и отливов. Энергия морских течений
26. Горячие системы вулканического происхождения. Системы с высоким тепловым потоком
27. Использование вторичных энергоресурсов
28. Классификация вторичных энергоресурсов. Энергоресурсы, источники поступления, пути использования
29. Основные показатели использования вторичных энергоресурсов. Использование вторичных энергоресурсов в промышленности и жилищно-коммунальном хозяйстве
30. Экономия топлив за счет применения вторичных энергоресурсов. Рациональное использование вторичных энергоресурсов и охрана ресурсов недр
31. Основные принципы энергосбережения при использовании альтернативных источников энергии
32. Оценка экономического и экологического потенциалов нетрадиционных источников энергии и вторичных энергоресурсов
33. Основные пути решения проблем современной энергетики

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся осуществляется в виде изучения литературы по соответствующему разделу с проработкой материала; подготовки к лабораторным работам.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач		
УК-1.1	Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки	1. Каково состояние нефтяных ресурсов в мире и РФ? 2. Почему возникла проблема создания альтернативных топлив? 3. Охарактеризуйте и приведите классификацию альтернативных энергоресурсов. 4. Как влияют на окружающую среду органические виды топлив? 5. Назовите основные источники альтернативных моторных топлив? 6. Какие проблемы использования сжатого природного газа и сжиженных нефтяных газов существуют? 7. В чем заключается преимущество использования в качестве моторных топлив спиртов и эфиров? 8. Сырье и технологическая база получения спиртов и оксигенатов. 9. Как получают и где применяются полимербензины? 10. Охарактеризуйте биоэнергетические ресурсы. Приведите классификацию и сравните основные биоэнергетические сырьевые ресурсы. 1. Мировое энергетическое хозяйство, роль возобновляемых источников энергии в нем. 2. Виды ВИЭ, их потенциальные ресурсы и уровень использования на современном этапе. 3. Научные принципы и технические проблемы использования ВИЭ. 4. Характеристики солнечного излучения. Способы использования солнечной энергии. 5. Типы и устройство солнечных коллекторов и концентраторов. 6. Методы повышения КПД солнечных коллекторов. 7. Солнечные водонагреватели, основные конструкции. Применение солнечной энергии для целей теплоснабжения

		8. Солнечные системы для получения электроэнергии. 9. Классификация ветроэнергетических установок. Основы теории ВЭУ. 10. Производство электрической энергии с помощью ВЭУ. 1. Ветроэлектростанции. 2. Геотермальная энергия. 3. Тепловой режим земной коры, источники геотермального тепла. 4. Методы и способы использования геотермального тепла для выработки электроэнергии и в системах теплоснабжения. 5. Экологические показатели ГеоТЭС. 6. Использование энергии океана. 7. Энергетические ресурсы океана. 8. Энергетические установки по использованию энергии океана (использование разности температуры воды, волн, приливов, течений). 9. Понятие вторичных энергоресурсов (ВЭР). 10. Использование вторичных энергоресурсов для получения электрической и тепловой энергии. 11. Способы использования и преобразования ВЭР. 12. Отходы производства и сельскохозяйственные отходы. 13. Способы и возможности их использования в качестве первичных источников для получения электрической и тепловой энергии.
УК-1.2	Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи; осуществляет поиск информации по различным типам запросов	1. Что такое биодизельное топливо? Основные преимущества и недостатки. 2. Электромобили и автомобили солнечной энергии. 3. Состояние проблемы и возможные перспективы водородной энергетики. 4. Охарактеризуйте современное экономическое и экологическое состояние традиционных способов получения тепловой и электрической энергии. 5. Какие нетрадиционные возобновляемые виды энергии вы знаете? 6. Дайте сравнительную характеристику основным видам возобновляемой энергии. 7. Вторичные энергоресурсы их классификация. 8. В чем заключаются экологические последствия применения альтернативных топлив?

		9.Солнечные коллекторы с концентраторами. 10.Аккумулирование тепла. 1. Использование ветроэнергетических установок для производства механической работы. 2. Особенности и перспективы использования ВЭУ. 3. Использование биомассы и биотоплива. 4. Классификация энергетических установок и процессов, связанных с переработкой биомассы. 5. Производство биомассы для энергетических целей. 6. Получение биогаза, типы биогазогенераторов. 7. Использование геотермальной энергии. 8. Классификация источников геотермальной энергии. 9. Варианты возможных схем ГеоТЭС. 10. Основные принципы использования энергии "падающей" воды. Оценка гидроресурсов. 1. Типы аккумуляторов и методы их расчета. 2.Солнечные электростанции. 3.Ветроэнергетические установки. 4.Запасы энергии ветра и возможности ее использования. 5.Ветровой кадастр России. 6. Расчет идеального и реального ветряка. 7.Типы ветроэнергетических установок. 8.Ветроэлектростанции. 9.Геотермальная энергия. 10.Тепловой режим земной коры, источники геотермального тепла.
УК-1.3	При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения	1. Типы аккумуляторов и методы их расчета. 2.Солнечные электростанции. 3.Ветроэнергетические установки. 4.Запасы энергии ветра и возможности ее использования. 5.Ветровой кадастр России. 6. Расчет идеального и реального ветряка. 7.Типы ветроэнергетических установок. 8.Ветроэлектростанции. 9.Геотермальная энергия.

		10.Тепловой режим земной коры, источники геотермального тепла. 1. Типы гидротурбин, их характеристики, мощность. 2. Схема малой ГЭС. Гидравлический таран. 3. Преобразование тепловой энергии океана. Расчет теплообменника. 4. Технические и экологические проблемы использования тепловой энергии океана. 5. Принципы использования энергии морских волн. Устройства для преобразования морских волн. 6. Энергия приливов. Причины возникновения приливов, их периодичность. 7. Перспективные районы строительства приливных электростанций. 8. Использование водорода в энергетике. 9. Значение процессов аккумулирования энергии при использовании НИЭ. 10. Биологическое и химическое аккумулирование энергии. 1. Что такое биодизельное топливо? Основные преимущества и недостатки. 2. Электромобили и автомобили солнечной энергии. 3. Состояние проблемы и возможные перспективы водородной энергетики. 4. Охарактеризуйте современное экономическое и экологическое состояние традиционных способов получения тепловой и электрической энергии. 5. Какие нетрадиционные возобновляемые виды энергии вы знаете? 6.Дайте сравнительную характеристику основным видам возобновляемой энергии. 7. Вторичные энергоресурсы их классификация. 8. В чем заключаются экологические последствия применения альтернативных топлив? 9.Солнечные коллекторы с концентраторами. 10.Аккумулирование тепла.
ПК-3: Способен к организации деятельности по обеспечению ресурсами, техническому обслуживанию, контролю качества, экологической безопасности работ в области природообустройства и водопользования		
ПК-3.1:	Владеет методами организации работ по	1. Перспективы использования возобновляемых источников энергии.

	обеспечению ресурсами, техническому обслуживанию, контролю качества, рационального использования природных ресурсов, экологической безопасности	2. Понятие невозобновляемых источников энергии. 3. Классификация возобновляемых источников энергии, достоинства и недостатки. 4. Какие виды возобновляемых источников энергии актуальны применительно к условиям России. 5. Динамика развития генерирующих мощностей на базе возобновляемых источников энергии. 6. Политика России в области развития нетрадиционных и возобновляемых источников энергии. 7. Стратегические цели России по развитию и использованию нетрадиционных и возобновляемых источников энергии. 8. Топливноэнергетический баланс России. 9. Анализ применяемых в России видов топлива с точки зрения экологической безопасности. 10. Международные нормативные документы в области экологии энергетики. 11. Динамика развития нетрадиционных и возобновляемых источников энергии в РФ. 12. Основные направления развития нетрадиционной энергетики в России. 13. Экономический эффект от внедрения нетрадиционных и возобновляемых источников энергии. 14. Какие факторы усложняют внедрение нетрадиционных и возобновляемых источников энергии в энергетику России.
ПК-3.2	Решает задачи, связанные с применением в практической деятельности методов организации работ по обеспечению ресурсами, техническому обслуживанию, контролю качества и рационального использования природных ресурсов, экологической безопасности реализации проектов по строительству и реконструкции объектов природообустройства и водопользования	1. Основные недостатки существующих в России нетрадиционных и возобновляемых источников энергии. 2. Классификация солнечных энергетических установок. 3. Использование солнечной энергии в РФ. 4. Перспективы использования энергии Солнца. 5. Природа возникновения ветров. Основные характеристики ветров. 6. Применение ветроустановок в условиях России. 7. Отрицательные явления при работе ветроустановок. 8. Ветроэнергетика в России. 9. Виды геотермальных источников энергии.

		10. Геотермальная энергетика в России. 11. История создания гидроэлектростанций. 12. Преимущества и недостатки гидроэлектростанций. 13. Основные сложности при сооружении установок для использования энергии воды. 14. Возможные негативные последствия при внедрении и эксплуатации установок солнечной энергетики. 15. Экологичность гидротермальной, волновой и приливной энергетики.
--	--	---

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Возобновляемые источники энергии» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме экзамена.

Показатели и критерии оценивания экзамена:

Для получения экзамена по дисциплине обучающийся прочно усвоил предусмотренный программный материал; правильно, аргументировано ответил на все вопросы, с приведением примеров; показал глубокие систематизированные знания, владеет приемами рассуждения и сопоставляет материал из разных источников: теорию связывает с практикой, другими темами данного курса, других изучаемых предметов; без ошибок выполнил практическое задание.

Оценивание знаний происходит по следующим критериям:

– на оценку **«отлично»** – обучающийся показывает высокий уровень сформированности компетенций, т.е. знает основные термины и понятия, используемые в профессиональной деятельности; умеет выделять главные проблемы, распознавать эффективные решения проблемы, аргументировано обосновывать свои решения, самостоятельно приобретать и применять знания в профессиональной области; владеет практическими навыками использования различных средств и методов обеспечения безопасности, способами и навыками обобщения информации, способами оценки значимости и пригодности полученных результатов;

– на оценку **«хорошо»** – обучающийся показывает средний уровень сформированности компетенций, т.е. знает основные термины и понятия; умеет выделять главные проблемы, распознавать эффективные решения проблемы; владеет практическими навыками использования различных средств и методов обеспечения безопасности;

– на оценку **«удовлетворительно»** – обучающийся показывает пороговый уровень сформированности компетенций, т.е. знает основные термины и понятия, используемые в профессиональной деятельности; умеет приобретать знания в области управления промышленной безопасностью; владеет профессиональным языком предметной области знаний;

– на оценку **«неудовлетворительно»** – результат обучения не достигнут, обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.