Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 01.11.2023 12:40:26
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

УТВЕРЖДАЮ
Декан транспортного факультета

/М.Н. Лукьянов/

" 30 " августа 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Альтернативные энергоустановки для децентрализованной энергетики»

Направление подготовки
13.03.03 «Энергетическое машиностроение»
Профиль: Энергоустановки для транспорта и малой энергетики

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная
Год набора
2022

Москва 2022 г.

1. Цели освоения дисциплины

Цель учебной дисциплины - освоение ряда дисциплинарных компетенций по вопросам развития нетрадиционной энергетики, базирующейся на альтернативных и возобновляемых источниках энергии.

Для достижения поставленной цели в дисциплине решаются такие задачи как:

- изучение вопросов, связанных с альтернативными, возобновляемыми источниками энергии, принципами функционирования и построения нетрадиционных энергетических установок;
- формирование у студентов представлений об основных источниках альтернативной энергетики, о методах и технологиях, применяемых при использовании возобновляемых ресурсов;
- ознакомление студентов с особенностями применения альтернативных источников энергии в промышленности, в жилищном строительстве, в городах и агрокомплексах;
- формирование умений обосновывать принятие технических решений при создании электроэнергетического и электротехнического оборудования нетрадиционных энергоустановок.

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина входит в раздел факультативных дисциплин, Дисциплина 2

Для изучения учебной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, сформированные в процессе освоения основной образовательной программы среднего общего образования по таким дисциплинам, как математика, физика, экология, иностранный язык, химия, биология.

Знания, умения, навыки, сформированные данной дисциплиной будут востребованы при изучении таких дисциплин как: «Теория рабочих процессов ДВС», «Альтернативные и возобновляемые топлива для энергетических машин», «Энергетические машины и установки», «Экологические проблемы наземных энергоустановок».

Знания, умения, навыки, сформированные данной дисциплиной будут востребованы при прохождении практик и сдачи государственной итоговой аттестации.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций и их структурных элементов:

Планируемые результаты освоения дисциплины

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции выпускника	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	Знать: - основные задачи в рамках поставленной цели, источники получения информации об альтернативной возобновляемой энергии, биоэнергии, гидроэнергии малых рек, океанической термической энергии. - оптимальные способы решения поставленных задач, исходя из действующих правовых норм Уметь: - осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных по основным принципам действия устройства и применения энергоустановок с альтернативными и возобновляемыми источниками энергии.

		- выбирать оптимальные способы решения поставленных задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений. Владеть: - Навыками выбора оптимальных способов решения поставленных задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений - Навыками поиска, хранения, обработке и анализа информации из различных источников и баз данных по основным принципам действия устройства и применения энергоустановок с альтернативными и возобновляемыми источниками энергии.
Информационная культура	ОПК-1. Способен осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.	Знать: - Потенциал использования ресурсов АиВЭ. - Теорию ветроэнергетических установок, их конструкции. - Преимущества и недостатки альтернативны х источников энергии. Уметь: - Проектировать альтернативные энергоустановки, использующие энергию, получаемую из биомассы с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий. - Проектировать энергоустановки, использующие энергию водорода с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий. - Модернизировать конструкцию энергоустановки при использовании в качестве топлива спиртов, водорода, газа, диметилового эфира с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий. Владеть: - Навыками расчёта рабочего цикла на различных топливах с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий. - Навыками проектирования энергоустановок, использующих энергию, получаемую из биомассы с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий. - Навыками проектирования энергоустановок, использующих энергию водорода. - Навыками модернизации конструкции энергоустановок, использующих в качестве топлива: спирты, водород, газ, диметиловый эфир.

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении студентами дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение

студентами необходимыми компетенциями. Результат аттестации студентов на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций студентами. Этапность формирования компетенций прямо связана с местом дисциплины в образовательной программе.

4. Структура и содержание дисциплины

Очная форма

Дисциплина читается на 2 семестре
Промежуточная аттестация – зачет
Общая трудоемкость дисциплины - 2 зачетные единицы
Общее количество часов по структуре - 72
Количество аудиторных часов – 36
Количество часов лекций – 36
Количество часов лабораторных занятий - 0
Количество часов семинаров и практических занятий - 0
Количество часов самостоятельной работы – 36

4.1. Содержание лекционного курса дисциплины

Модуль 1. Альтернативная энергетика и мировой потенциал возобновляемых источников энергии.
Лекция 1. Традиционные источники энергии
§1. Тепловая электростанция (ТЭС)
§2. Тепловая паротурбинная электростанция.
§3. Гидроэлектрическая станция, гидроэлектростанция (ГЭС)
§4. Атомная электростанция (АЭС)

Лекция 2. Динамика потребления энергоресурсов и развитие энергетического хозяйства.
§1. Производство и потребление энергии.
§2. Повышение энергетической эффективности.
§3. Трансформация производственной структуры энергетики.
§4. Тенденции в энергетике.

Лекция 3. Нетрадиционные источники энергии.
§1. Возобновляемые и Невозобновляемые источники энергии.
§2. Запасы энергоресурсов
§3. Ядерная энергетика
§4. Солнечная энергетика
§5. Геотермальная энергия
§6. Гидроэнергетика
§7. Ветроэнергетика
§8. Биомасса

Лекция 4. Место нетрадиционных источников в удовлетворении потребностей человека.
§1. Система законодательных и нормативных актов в основе применения НВИЭ.
§2. НВИЭ в России.

§3. Политика России в области нетрадиционных и возобновляемых источников энергии

Лекция 5. Энергия воды и энергия солнца
§1. Энергия воды
§1.1. Малая гидроэнергетика (мини ГЭС).
§1.2. Энергия морской волны.
§1.2. Энергия приливов и отливов.
§2. Энергия солнца. Гелиоэнергетика
§2.1. Термоядерный синтез Солнца.
§2.2. Солнечные коллекторы.
§2.3. Солнечные электростанции.
§2.4. Солнечные электростанции косвенного действия.

Лекция 6. Энергия ветра и геотермальная энергия.
§1. Энергия ветра
§2. Геотермальная энергия
§3. Тепловые насосы.

Лекция 7. Биоэнергетика.
§1. Виды и свойства биологических топлив для альтернативных ЭУ.
§2. Биореакторы.
§2. Основные альтернативные виды топлива в энергетических установках транспорта.

Лекция 8. Твердая биомасса и водородная энергетика
§1. Энергия твердой непищевой биомассы.
§2. Водородная энергетика
§2.1. Водородный ДВС.
§2.2. Топливные элементы на водороде и электрохимические генераторы.

Лекция 9. Перспективные виды альтернативной энергетики.
§1. Двигатель Стирлинга, как альтернатива ДВС
§2. Солнечная графитовая губка, преобразующая солнечную энергию в водяной пар.
§3. Энергия Луны Helium-3.
§4. Проблемы развития альтернативных энергетических установок

Модуль 2. Перспективы энергетики
Лекция 10. Мировые тренды в области виэ и их влияние на россию.
§1. Значительный рост энергопотребления в мире
§2. Исчерпание запасов углеводородов
§3. Масштабы использования ВИЭ
§4. Развитие автономной распределенной генерации
§5. Формирование водородной экономики
§6. Рост объемов генерации энергии из отходов различных отраслей экономики
§7. Развитие технологий хранения энергии
§8. Анализ технического потенциала ВИЭ
§9. Солнечная энергетика
§10. Потенциал биомассы
§11. Доля ВИЭ в России

Лекция 11. Прогноз развития энергетики мира и россии 2019
§1. Что такое энергетический переход?
§2. Драйверы Энергоперехода
§3. Новые приоритеты энергетической политики: декарбонизация, качество воздуха и переход к низкоуглеродным источникам энергии.

§4. Семь технологических направлений, которые изменят мировую энергетику
§5. Повышение энергоэффективности
§6. Электрификация

Лекция 12. Удешевление производства электроэнергии и тепла на основе нвиэ
§1. Проблемы ценообразования и интеграция НВИЭ в систему
§2. Технологии накопления и хранения энергии
§3. Водородная экономика

Лекция 13. Состояние и перспективы водородной энергетики в России и мире.
§1. Концепция экологически чистой водородной энергетики
§2. Разворот в энергетике
§3. Два больших конкурирующих направления: электромобили и водородные автомобили
§4. Газификация угля
§5. Технология «уголь в жидкость»
§6. Топливные элементы
§7. Поставки водорода из России в Японию

Лекция 14. Водородная энергетика в россии и мире
§1. Направления развития водородной экономики водородное направление»
§2. Топливные элементы
§3. Автомобильные компании и водород
§4. Водородная энергетика Японии
§5. Примеры использования водорода
§6. Большая энергетика и водород
§7. Распределённая водородная энергетика
§8. Электростанции на топливных элементах

Лекция 15. Децентрализация.
§1. Энергопереход: последствия
§1.1. Усиление межтопливной конкуренции во всех секторах
§1.2. Интенсификация НТП в традиционной энергетике
§2. Электроэнергетика.
§2.1. Потребление электроэнергии
§2.2. Производство электроэнергии по видам топлива
§3. Возобновляемая энергетика

Лекция 16. Рынки жидких, газовых и твердых топлив
§1. Потребление в транспортном секторе
§2. Рынок газового топлива
§2.1. Спрос на газ
§3. Рынок твердых топлив
§3.1. Спрос на твердое топливо

Лекция 17. Распределенная (децентрализованная) энергетика
§1. Понятие распределенной генерации и три ее категории в России
§1.1. Блок-станции
§1.2. ТЭЦ
§1.3. Объекты малой и средней генерации, строящиеся конечными потребителями
§2. Распределенная энергетика России
§3. Состояние распределенной энергетики в России
§3.1. История развития распределенной энергетики в России
§3.2. Текущее состояние распределенной энергетики в России
§4. Развитие распределенной энергетики в мире

Лекция 18. Развитие распределенной энергетики в россии
§1. Предпосылки развития распределенной энергетики
§2. Преимущества распределенной энергетики
§3. Перспективы развития распределенной энергетики
§4. Проблемы развития распределенной энергетики

МОДУЛЬ 3. РЫНОК АВТОНОМНЫХ ЭНЕРГОУСТАНОВОК

Лекция 19. Общие сведения об энергетической установке.
§1. Место учебного курса в образовательной программе.
§2. Классификация силовых энергетических установок
§3. Принципы выбора типа энергетических установок для транспортных и транспортно-технологических средств
§4. Требования к энергетическим установкам и их системам с учетом условий эксплуатации

Лекция 20. Проблемы современного двигателестроения
§1. Проблема качественного состава горючих смесей.
§2. Системы впрыскивания топлива.
§3. Бензиновый двигатель, реализующий способ внутреннего смесеобразования.
§4. Ограничение тепловой и механической напряжённости.

Лекция 21. Проблемы современного двигателестроения (продолжение)
§1. Проблема повышения мощности энергоустановок
§2. Проблема холодного пуска
§3. Проблема обеспечения многотопливности.
§4. Проблема токсичности и вредных выбросов

Лекция 22. Технологии распределенной энергетики на основе органического топлива
§1. Дизельные электростанции
§2. Газопоршневые электростанции
§3. Газотурбинные электростанции
§4. Микротурбинные электростанции

Лекция 23. Газопоршневые установки.
§1. Основные свойства и характеристики природного газа, как топлива
§2. Анализ способов конвертации жидкотопливных двигателей в двигатели, питаемые природным газом
§3. Сравнение зарубежных и отечественных аналогов газопоршневых энергоустановок
§4. Газопоршневые электростанции Caterpillar
§5. Газопоршневые электростанции Mitsubishi
§6. Газовые электростанции Wartsila

Лекция 24. Конкурентная среда на рынке газотурбинного оборудования малой мощности
§1. Объем рынка ГТУ для электростанции
§2. Анализ рыка существующих автономных газотурбинных установок на газообразном топливе
§3. Строительство объектов распределенной генерации на нефтепромысловых предприятиях
§3.1. Сжигание и утилизация нефтяного попутного газа в России
§3.2. Программы нефтяных компаний по развитию собственной электрогенерации
§4. Подборка выдержек из различных источников, появившихся в печати в последнее время (2019г.)
§4.1. Распределенная энергетика в нефтегазе
§4.2. Владельцы объектов по производству электроэнергии смогут

§4.3. Суммарная мощность распределенной энергетике в мире вырастет с 2017 года по 2026 год более, чем в 4 раза
§4.4. Минэнерго: новая программа модернизации обеспечит спрос на большие газовые турбины в РФ
§4.5. Мобильная ГТЭС в Новороссийске обеспечила выдачу необходимой резервной мощности в энергосистему юга России

Лекция 25. Микротурбинные установки фирм INGERSOLL-RAND, TURBEC
§1. Микротурбинные установки фирмы Ingersoll-Rand
§2. Микротурбинные установки фирмы Turbec

Лекция 26. Микротурбинные установки фирм CLANETIX (ELLIOT), BOWMEN, CAPSTONE
§1. Микротурбинные установки фирмы Clanetix (Elliot)
§2. Микротурбинные установки фирмы Bowmen
§3. Микротурбинные установки фирмы Capstone

Лекция 27. Микротурбинные установки фирм «МИКРОТУРБИННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ», NISSAN, TOYOTA, HONDA
§1. Микротурбинные установки НТТ «Микротурбинные технологии»
§2. Работы по микрогазотурбинным установкам на фирме Nissan
§3. Работы по микрогазотурбинным установкам на фирме Toyota
§4. Работы по микрогазотурбинным установкам на фирме Honda

4.2. Содержание практических занятий

Семинарское занятие № 1. Сценарии и перспективы развития энергетики.

1. Мировая энергетика: на пороге энергетического перехода
2. Прогноз развития энергетики.
3. Сценарный прогноз развития энергетики России
4. Традиционные и нетрадиционные источники энергии.
5. Энергетика и человек.
6. Возобновляемая энергетика России.
7. Сценарии и перспективы развития энергетики.

Семинарское занятие № 2. Состояние и перспективы развития возобновляемой энергетики в мире и в России

1. Возобновляемые ресурсы земли.
2. Биоэнергия, водородная энергия и другие альтернативные источники энергии.
3. Энергетика России.
4. Состояние и перспективы развития возобновляемой энергетики в мире и в России

Семинарское занятие № 3. Энергия солнца.

1. Солнечная энергетика.
2. Классификация солнечных энергетических установок.
3. Солнечные электростанции.
4. Прикладные задачи применения солнечной энергии.
5. Рынок солнечной энергетики в мире и России.

Семинарское занятие № 4. Ветроэнергетика.

1. Электростанции, использующие энергию ветра.
2. Ветроэнергетика.
3. Рынок ветроэнергетики в мире и России.
4. Децентрализованные системы электроснабжения с использованием ветроэлектростанций.

Семинарское занятие № 5. Геотермальная энергетика.

5. Геотермальная энергетика
6. Использование геотермального тепла
7. Геотермальная энергетика России.
8. Геотермальные электростанции.

Семинарское занятие № 6. Биотопливо.

1. Биомасса и энергетика.
2. Ресурсы для альтернативных видов топлив в АПК.
3. Переработка твердой биомассы.
4. Технологии переработки отходов АПК в топливо.
5. Технологии переработки в топливо сырья на основе растительных масел.
6. Физико-химические свойства альтернативных топлив.
7. Применение газообразных топлив в ДВС.

Семинарское занятие № 7. Использование энергии воды.

1. Малая гидроэнергетика в децентрализованном электроснабжении
2. Использование энергии океана
3. Использование энергии воды
4. Энергия морей, океанов и рек.

Семинарское занятие № 8. Энергоустановки для децентрализованной энергетики.

1. Распределенное производство электроэнергии.
2. Автономные и централизованные источники энергии.
3. Автономные котельные.
4. Газопоршневые агрегаты.
5. Газотурбинные и парогазовые установки
6. Микротурбины.

Семинарское занятие № 9. Проблемы использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии.

1. Экологические проблемы использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии.
2. Проблемы и перспективы развития альтернативной энергетики в мире и России.
3. Правовые и институциональные условия развития альтернативной энергетики в России и в мире.
4. Международное сотрудничество и мировой опыт внедрения альтернативной энергетики.

4.3. Содержание лабораторных работ

Лабораторные работы не предусмотрены.

4.4. Примерная тематика курсового проекта (курсовой работы)

Курсовой проект (курсовая работа) не предусмотрены.

4.5. Темы для самостоятельной работы студентов

Способы использования и преобразования:

1. Солнечная энергетика.
2. Ветроэнергетика.
3. Малая гидроэнергетика.
4. Геотермальная энергия.
5. Энергия биомассы.

Источники биоресурсов для топлив:

1. Городские отходы
2. Отходы животноводства

3. Растительные остатки
4. Промышленные отходы
5. Водоросли
6. Кустарник
7. Трава
8. Сельскохозяйственные культуры

1. Конструкция биогазовой установки
2. Назначение основных блоков и систем
3. Технологический процесс

1. Биодизельные установки УБТ-4, УБТ-8, УБТ-12, УБТ-16.
2. Модельный ряд и технические характеристики заводов EXON.

Изменение крутящего момента двигателя ЗМЗ-4091 по скоростной характеристике при его питании СУГ или КПГ относительно исходного (бензинового) варианта.

Сопоставить для нефтяных и альтернативных топлив:
1. Вязкость
2. Плотность
3. Октановое число
4. Цетановое число
5. Метановое число
6. Теплота сгорания топлива
7. Зольность

Конструкции двухтопливных систем:
1. Трактора МТЗ
2. Трактора ДТ-75
3. Дизеля фирмы «Elsbett»
4. Дизеля фирмы «Deutz AG»

Схемы топливных систем:
1. Газового ДВС
2. Битопливной системы ДВС
3. Битопливной системы газодизеля (КамАЗ).

5. Образовательные технологии

Для обучения дисциплине выбраны следующие образовательные технологии.

Контактная работа с обучающимися во время аудиторных занятий в форме лекций, и практических работ. Дает возможность сконцентрировать материал в блоки и преподносить его как единое целое, а контроль проводить по предварительной подготовке обучающихся.

Выполнение плана самостоятельной работы, самостоятельное изучение теоретического курса.

Возможность взаимодействия, взаимного обучения и взаимного контроля обучающихся в процессе практических работ; формирование навыков командной работы и формирование лидерских компетенций отдельных обучающихся.

Чтение лекций с иллюстрациями на меловой или маркерной доске и ведение конспекта обучающимися с последующей проверкой конспекта.

Обучение с помощью технических средств обучения. Демонстрация слайдов презентаций и видеороликов посредством мультимедийного оборудования, формирование навыков самостоятельного применения средств измерений.

Освоение теоретического курса по учебникам и нормативно техническим документам

Обучение с помощью информационных и коммуникационных технологий. Освоение теоретического курса по интернет-ресурсам и информационно-справочным системам.

Подготовка, представление и обсуждение презентаций на семинарских занятиях.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен главной целью образовательной программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины и в целом по дисциплине составляет 50% аудиторных занятий.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Фонд оценочных средств по дисциплине является неотъемлемой частью настоящей рабочей программы и представлен отдельным документом в приложении.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература:

1. Васильев Ю.С., Безруких П.П., Елистратов В.В., Сидоренко Г.И.
Оценки ресурсов возобновляемых источников энергии в России. Санкт-Петербургский государственный политехнический университет Петра Великого: [Электронный ресурс]: учеб. пособие - Электрон. дан.: Лань, 2008 г. — 250 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/50590#authors
2. Германович В., Турилин А. Альтернативные источники энергии. Практические конструкции по использованию энергии ветра, солнца, воды, земли, биомассы. Издательство "Наука и Техника".: [Электронный ресурс]: учеб. пособие - Электрон. дан.: Лань, 2011 г. — 320 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/35934#book_name

б) Дополнительная литература:

1. Елистратов В.В. Использование возобновляемой энергии. Санкт-Петербургский государственный политехнический университет Петра Великого: [Электронный ресурс]: учеб. пособие - Электрон. дан.: Лань, 2010 г. — 224 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/50591#authors
2. Янсон Р.А. Ветроустановки: Учеб. пособие по курсам «Ветроэнергетика», «Энергетика нетрадиционных и возобновляемых источников энергии», «Введение в специальность» https://e.lanbook.com/reader/book/58484/#1
3. Рабочий процесс дизелей при применении альтернативных топлив / Кухарёнок Г.М., Петрученко А.Н., Гершань Д.Г. / Издательство "Новое знание" – 2017 г. – 253 с. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/90868 - Загл. с экрана

в) Программное обеспечение и интернет-ресурсы:

Для проведения занятий по дисциплине необходимо следующее ПО:

Операционная система Windows 7 и выше, Офисные приложения Microsoft Office

Для освоения дисциплины рекомендуются следующие сайты информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

http://минобрнауки.рф/ - Министерство образования и науки РФ;
http://fcior.edu.ru/ - Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов;
http://fgosvo.ru/ - Портал Федеральных государственных образовательных стандартов;
http://www.consultant.ru/ - Справочная правовая система «Консультант Плюс»;
http://www.garant.ru/ - Справочная правовая система «Гарант»;
http://www.edu.ru/ - Российское образование. Федеральный портал;
http://www.opengost.ru/ - Сайт, содержащий полные тексты нормативных документов.

Перечень информационных систем:

Научная библиотека Московского политехнического университета. http://lib.mami.ru/lib/content/elektronnyy-katalog

База данных содержит в себе 102678 учебных материалов различной направленности 1939 из которых полнотекстовые. Доступ к электронному каталогу можно получить с любого устройства, имеющим подключение к интернету.

Электронный каталог БИЦ МГУП.

http://mgup.ru/library/

Электронный каталог позволяет производить поиск по базе данных библиотеки МГУП.

ЭБС издательства «ЛАНЬ».

https://e.lanbook.com/

ЭБС «ЛАНЬ» - ресурс, предоставляющий online-доступ к научным журналам и полнотекстовым коллекциям книг различных издательств.

Доступ к ЭБС издательства «ЛАНЬ» осуществляется со всех компьютеров университета.

ЭБС «Polpred».

http://polpred.com/news

ЭБС представляет собой архив важных публикаций, собираемых вручную. База данных с рубрикатором: 53 отрасли/ 600 источников/ 9 федеральных округов РФ/ 235 стран и территорий/ главные материалы/ статьи и интервью 8000 первых лиц. Для доступа к полным текстам ЭБС с компьютеров на территории учебных корпусов университета авторизация не требуется.

«КиберЛенинка» - научная библиотека открытого доступа.

http://cyberleninka.ru/

Это научная электронная библиотека открытого доступа (Open Access).

Библиотека комплектуется научными статьями, публикациями в журналах России и ближнего зарубежья. Научные тексты, представленные в библиотеке, размещаются в интернете бесплатно, в открытом доступе. Пользователям библиотеки предоставляется возможность читать научные работы с экрана планшета, мобильного телефона и других современных мобильных устройств.

Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU».

http://elibrary.ru/defaultx.asp

Крупнейшая в России электронная библиотека научных публикаций, обладающая богатыми возможностями поиска и анализа научной информации. Библиотека интегрирована с Российским индексом научного цитирования (РИНЦ) - созданным по заказу Минобрнауки РФ бесплатным общедоступным инструментом измерения публикационной активности ученых и организаций.

Реферативная и наукометрическая электронная база данных «Scopus».

https://www.scopus.com/home.uri

Индексирует не менее 20500 реферируемых научных журналов, которые издаются не менее чем 5000 издательствами и содержат не менее 47 млн. библиографических записей, из которых не менее 24 млн. включают в себя списки цитируемой литературы.

База данных «Knovel» издательства «Elsevir».

https://app.knovel.com/web/

Полнотекстовая база данных для поиска инженерной информации и поддержки принятия инженерных решений.

Доступ к электронным базам данных «Scopus» и «Knovel» осуществляется круглосуточно через сеть Интернет в режиме он-лайн по IP-адресам, используемым университетом для выхода в сеть Интернет.

Поисковые интернет-системы: Google, Yandex, Yahoo, Mail, Rambler, Bing и др.

Информационная система предоставляет свободный доступ к каталогу образовательных Интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно- методической библиотеке для общего и профессионального образования. Доступ с любого компьютера, подключенного к Интернет.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1) Аудитория для лекционных, семинарских и практических занятий № Нд-222 107023, г. Москва, ул. Б. Семёновская, д. 38, стр.13

2) Аудитория для лекционных, семинарских и практических занятий № Нд-223 107023, г. Москва, ул. Б. Семёновская, д. 38, стр.13

3) Аудитория для лекционных, семинарских и практических занятий № Нд-224 107023, г. Москва, ул. Б. Семёновская, д. 38, стр.13

4) Аудитория для лекционных, семинарских и практических занятий № Нд-235 107023, г. Москва, ул. Б. Семёновская, д. 38, стр.13

5) Аудитория для лекционных, семинарских и практических занятий № Н-406 107023, г. Москва, ул. Б. Семёновская, д. 38, стр.13

6) Комплекты мебели для учебного процесса.

7) Мультимедийное оборудование: Экран для проектора, переносной ноутбук, переносной проектор.

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Эффективное освоение дисциплины предполагает регулярное посещение всех видов аудиторных занятий, выполнение плана самостоятельной работы в полном объеме и прохождение аттестации в соответствии с календарным учебным графиком.

Студенту рекомендуется ознакомиться со списком основной и дополнительной литературы и взять в библиотеке издания в твёрдой копии (необходимо иметь при себе читательский билет и уметь пользоваться электронным каталогом).

Доступ к информационным ресурсам библиотеки и информационно-справочным системам сети «Интернет» организован в читальных залах библиотеки со стационарных ПЭВМ, либо с личного ПЭВМ (ноутбука, планшетного компьютера или иного мобильного устройства) посредством беспроводного доступа при активации индивидуальной учетной записи.

Пользование информационными ресурсами расширяет возможности освоения теоретического курса, выполнения самостоятельной работы и позволяет получить информацию для реализации творческих образовательных технологий: выполнения реферата на заданную или самостоятельно выбранную тему в рамках тематики дисциплины.

Для выполнения практических работ студенту рекомендуется предварительно ознакомиться с теоретическими сведениями, изложенными в учебно-методическом пособии и дополнительных источниках, при выполнении работы следовать рекомендованному порядку выполнения работы и указаниям преподавателя, соблюдать технику безопасности, содержать рабочее место в чистоте и бережно относиться к оборудованию. Ведение конспекта лекций проверяется преподавателем.

При выполнении самостоятельной работы студенту рекомендуется изучить теоретические сведения по темам заданий, следовать рекомендациям, изложенным в учебно-методических пособиях, предоставлять преподавателю промежуточные и окончательные результаты в процессе контактной работы на занятиях.

10. Методические рекомендации для преподавателя

Основную организационную форму обучения, направленную на первичное овладение знаниями, представляет собой лекция. Главное назначение лекции - обеспечить теоретическую основу обучения, развить интерес к учебной деятельности и конкретной учебной дисциплине, сформировать у обучающихся ориентиры для самостоятельной работы над курсом. Традиционная лекция имеет несомненные преимущества не только как способ доставки информации, но и как метод эмоционального воздействия преподавателя на обучающихся, повышающий их познавательную активность. Достигается это за счет педагогического мастерства лектора, его высокой речевой культуры и ораторского искусства. Высокая эффективность деятельности преподавателя во время чтения лекции будет достигнута только тогда, когда он учитывает психологию аудитории, закономерности восприятия, внимания, мышления, эмоциональных процессов учащихся.

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки бакалавров **13.03.03 «Энергетическое машиностроение»**

Программу составил:
Доцент, к.т.н. /Д.В. Апелинский/

Программа утверждена на заседании кафедры «Энергоустановки для транспорта и малой энергетики»

«29» августа 2022 г г., протокол № 8

Заведующий кафедрой
Доцент, к. т. н. /А.В. Костюков/

Приложение к
рабочей программе

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Направление подготовки: 13.03.03 «Энергетическое машиностроение»

Профиль: Энергоустановки для транспорта и малой энергетики
Форма обучения: очная
Год набора 2022

Кафедра: Энергоустановки для транспорта и малой энергетики

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Альтернативные энергоустановки для децентрализованной энергетики

Состав:
1. Общие положения
2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы
3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины, описание шкал оценивания
4. Оценочные средства

Составители:
Апелинский Д.В.

Москва 2022 г.

1. Общие положения

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов предусмотрен фонд оценочных средств (ФОС), позволяющий оценить достижение запланированных результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций. Фонд оценочных средств состоит из комплектов контрольно-оценочных средств. Комплекты контрольно-оценочных средств включают в себя контрольно-оценочные материалы, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций.

2. Перечень компетенций формируемых в процессе освоения дисциплины.

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции выпускника
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
Информационная культура	ОПК-1. Способен осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.

Код компетенции	**В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать**
ОК-7	Способностью к самоорганизации и самообразованию
ПК-1	Способностью к конструкторской деятельности

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении студентами дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение студентами необходимыми компетенциями. Результат аттестации студентов на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций студентами.

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплины.

3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины, описание шкал оценивания

Критерии определения сформированности компетенций на различных этапах их формирования

Уровни	Содержание	Проявления
Минимальный	Обучающийся обладает необходимой системой знаний и владеет некоторыми умениями	Обучающийся способен понимать и интерпретировать освоенную информацию, что является основой успешного формирования умений и навыков для решения практикоориентированных задач
Базовый	Обучающийся демонстрирует результаты на уровне осознанного владения учебным материалом и учебными умениями, навыками и способами деятельности	Обучающийся способен анализировать, проводить сравнение и обоснование выбора методов решения заданий в практико-ориентированных ситуациях

Продвинутый	Достигнутый уровень является основой для формирования общекультурных и профессиональных компетенций, соответствующих требованиям ФГОС.	Обучающийся способен использовать сведения из различных источников для успешного исследования и поиска решения в нестандартных практико-ориентированных ситуациях

Поскольку практически учебная дисциплина призвана формировать сразу несколько компетенций, критерии оценки целесообразно формировать в два этапа.

1-й этап: определение критериев оценки отдельно по каждой формируемой компетенции. Сущность 1-го этапа состоит в определении критериев для оценивания отдельно взятой компетенции на основе продемонстрированного обучаемым уровня самостоятельности в применении полученных в ходе изучения учебной дисциплины, знаний, умений и навыков.

2-й этап: определение критериев для оценки уровня обученности по учебной дисциплине на основе комплексного подхода к уровню сформированности всех компетенций, обязательных к формированию в процессе изучения предмета. Сущность 2-го этапа определения критерия оценки по учебной дисциплине заключена в определении подхода к оцениванию на основе ранее полученных данных о сформированности каждой компетенции, обязательной к выработке в процессе изучения предмета. В качестве основного критерия при оценке обучаемого при определении уровня освоения учебной дисциплины наличие сформированных у него компетенций по результатам освоения учебной дисциплины.

Показатели оценивания степени сформированности компетенции и уровня освоения дисциплины. Шкалы оценивания.

Показатели оценивания степени сформированности компетенции			
Показатели оценивания компетенций и шкалы оценки Оценка «неудовлетворительно» (не зачтено) или отсутствие сформированности компетенции	Оценка «удовлетворительно» (зачтено) или низкой уровень освоения компетенции	Оценка «хорошо» (зачтено) или повышенный уровень освоения компетенции	Оценка «отлично» (зачтено) или высокий уровень освоения компетенции
Неспособность обучаемого самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения, отсутствие самостоятельности в применении умения к использованию методов освоения учебной дисциплины и неспособность самостоятельно проявить навык повторения решения поставленной задачи по стандартному образцу свидетельствуют об отсутствии сформированной компетенции. Отсутствие подтверждения наличия сформированности компетенции	Если обучаемый демонстрирует самостоятельность в применении знаний, умений и навыков к решению учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем, по заданиям, решение которых было показано преподавателем, следует считать, что компетенция сформирована, но ее уровень недостаточно высок. Поскольку выявлено наличие сформированной компетенции, ее следует оценивать положительно, но на низком уровне	Способность обучающегося продемонстрировать самостоятельное применение знаний, умений и навыков при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель при потенциальном формировании компетенции, подтверждает наличие сформированной компетенции, причем на более высоком уровне. Наличие сформированной компетенции на повышенном уровне самостоятельности со стороны обучаемого при ее практической демонстрации в ходе решения аналогичных заданий следует оценивать как положительное и	Обучаемый демонстрирует способность к полной самостоятельности (допускаются консультации с преподавателем по сопутствующим вопросам) в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий в рамках учебной дисциплины с использованием знаний, умений и навыков, полученных как в ходе освоения данной учебной дисциплины, так и смежных дисциплин, следует считать компетенцию сформированной на высоком уровне. Присутствие сформированной компетенции на высоком уровне, способность к ее

свидетельствует об отрицательных результатах освоения учебной дисциплины		устойчиво закрепленное в практическом навыке	дальнейшему саморазвитию и высокой адаптивности практического применения к изменяющимся условиям профессиональной задачи
Показатели оценивания уровня освоения дисциплины			
Уровень освоения дисциплины, при котором у обучаемого не сформировано более 50% компетенций. Если же учебная дисциплина выступает в качестве итогового этапа формирования компетенций (чаще всего это дисциплины профессионального цикла) оценка «неудовлетворительно» должна быть выставлена при отсутствии сформированности хотя бы одной компетенции	При наличии более 50% сформированных компетенций по дисциплинам, имеющим возможность до-формирования компетенций на последующих этапах обучения. Для дисциплин итогового формирования компетенций естественно выставлять оценку «удовлетворительно», если сформированы все компетенции и более 60% дисциплин профессионального цикла «удовлетворительно»	Для определения уровня освоения промежуточной дисциплины на оценку «хорошо» обучающийся должен продемонстрировать наличие 80% сформированных компетенций, из которых не менее 1/3 оценены отметкой «хорошо». Оценивание итоговой дисциплины на «хорошо» обуславливается наличием у обучаемого всех сформированных компетенций причем общепрофессиональных компетенции по учебной дисциплине должны быть сформированы не менее чем на 60% на повышенном уровне, то есть с оценкой «хорошо».	Оценка «отлично» по дисциплине с промежуточным освоением компетенций, может быть выставлена при 100% подтверждении наличия компетенций, либо при 90% сформированных компетенций, из которых не менее 2/3 оценены отметкой «хорошо». В случае оценивания уровня освоения дисциплины с итоговым формированием компетенций оценка «отлично» может быть выставлена при подтверждении 100% наличия сформированной компетенции у обучаемого, выполнены требования к получению оценки «хорошо» и освоены на «отлично» не менее 50% общепрофессиональных компетенций

Положительная оценка по дисциплине, может выставляться и при неполной сформированности компетенций в ходе освоения отдельной учебной дисциплины, если их формирование предполагается продолжить на более поздних этапах обучения, в ходе изучения других учебных дисциплин.

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	студент должен: продемонстрировать глубокое и прочное усвоение знаний материала; исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно изложить теоретический материал; правильно формулировать определения; продемонстрировать умения самостоятельной работы с нормативно-правовой литературой; уметь сделать выводы по излагаемому материалу
«хорошо»	студент должен: продемонстрировать достаточно полное знание материала; продемонстрировать знание основных теоретических понятий; достаточно последовательно, грамотно и логически стройно излагать материал; продемонстрировать умение ориентироваться в нормативно-правовой литературе; уметь сделать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу
«удовлетворительно»	студент должен: продемонстрировать общее знание изучаемого материала; знать основную рекомендуемую программой дисциплины учебную литературу; уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины;
«неудовлетворительно»	ставится в случае: незнания значительной части программного материала; не владения понятийным аппаратом дисциплины; существенных ошибок при изложении учебного материала; неумения строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; неумения делать выводы по излагаемому материалу.

Общие сведения по текущему контролю и промежуточной аттестации.

Оценивание и контроль сформированности компетенций осуществляется трижды за семестр с помощью текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации. Для этого семестр

делится на три периода. По окончанию первого периода (контрольная точка 1 (КТ1)) проводится собеседование со студентами по изученному на данный момент материалу. По окончанию второго периода обучения (КТ2) проводится аналогичная процедура. Третий период заканчивается промежуточной аттестацией по всему пройдённому материалу.

Текущий контроль успеваемости студентов предназначен для повышения мотивации студентов к систематическим занятиям, оценивания степени усвоения студентами учебного материала. Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение периода теоретического обучения семестра по всем видам аудиторных занятий и самостоятельной работы студента.

К формам контроля текущей успеваемости по дисциплине относится собеседование.

Критерии прохождения студентами текущего контроля следующие. При текущем контроле успеваемости обучающихся применяется пятибалльная система оценивания в виде отметки в баллах: 5 – «отлично», 4 – «хорошо», 3 – «удовлетворительно», 2 – «неудовлетворительно».

Результаты текущего контроля успеваемости учитываются преподавателем при проведении промежуточной аттестации. Отставание студента от графика текущего контроля успеваемости по изучаемой дисциплине приводит к образованию текущей задолженности.

Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра. Промежуточная аттестация помогает оценить более крупные совокупности знаний и умений, формирование определенных профессиональных компетенций.

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в контрольной точке (КТ1). Вопросы для собеседования со студентами

1. Ресурсосбережение и экологическое воздействие – основные стимулы использования возобновляемых источников энергии
2. Ископаемые ресурсы земли и энергообеспечение в будущем
3. Экологическое воздействие от деятельности человека на планете
4. Основные виды ВИЭ
5. Солнечная энергетика
6. Ветроэнергетика
7. Малая гидроэнергетика
8. Энергия приливов и волн
9. Геотермальная энергия и низкопотенциальная тепловая энергия земли, воздуха, воды
10. Энергия биомассы
11. Энергия переработки отходов
12. Использование ВИЭ в средствах механизации с/х производства
13. Основные потребители и источники механической энергии в с/х производстве
14. Использование ВИЭ для задач энергообеспечения с/х производства
15. Использование ВИЭ для мобильных машин в с/х производстве
16. Альтернативные топлива для ДВС
17. Основы теории ДВС
18. Влияние характеристик топлива на показатели ДВС
19. Основные альтернативные топлива для ДВС
20. Физико-химические свойства альтернативных топлив
21. Применение альтернативных топлив в ДВС
22. Применение жидких топлив в ДВС
23. Применение газообразных топлив в ДВС
24. Применение твердых топлив в ДВС
25. Применение альтернативных топлив в ДВС с искровым зажиганием
26. Применение альтернативных топлив в ДВС с воспламенением от сжатия
27. Проблемы использования альтернативные топлива в ДВС
28. Перспективы применения возобновляемых источников энергии и альтернативных топлив в АПК
29. Энергонезависимость предприятия
30. Экономическая эффективность
31. Использование более дешевого топлива

32. Уменьшение экологического ущерба
33. Изменение ресурса техники и подготовки кадров
34. Перспективы электроэнергетики в мобильных машинах
35. Ресурсосбережение и экологическое воздействие – основные стимулы использования возобновляемых источников энергии
36. Энергопотребление и благосостояние
37. Мировое потребление первичной энергии в качестве топлива
38. Динамика изменения потребления первичной энергии
39. Дефицит энергообеспечения РФ
40. Изменение средней температуры атмосферы земли
41. Парниковый эффект
42. Спектр пропускания атмосферы земли в оптической и инфракрасной областях
43. Киотский протокол
44. Динамика выбросов парниковых газов в 1990−2015 гг., без учета землепользования, изменений в землепользовании и лесного хозяйства в РФ
45. Распределение выбросов по секторам и компонентам в РФ
46. Ориентация России на энергоносители в 20 веке
47. Нефть;
48. Уголь;
49. Природный газ
50. Ископаемые топлива в ограниченном количестве и их запасы иссякают.
51. Сжигание ископаемых топлив наносит экологический ущерб
52. Расход моторного топлива в России по категориям потребителей (2004 г.)
53. Прогнозируемые запасы нефти в разных регионах мира с указанием сроков истощения нефтяных месторождений
54. Параметры развития возобновляемой энергетики
55. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии
56. Прогноз увеличения доли ВИЭ в производстве энергии
57. Производство электроэнергии из возобновляемых источников, тВт•ч.
58. Использование возобновляемых источников энергии в России
59. Федеральный закон «об электроэнергетике» № 35-фз - определения
60. Возобновляемые источники энергии:
61. Энергетическая эффективность электроэнергетики
62. Поправки к федеральному закону «об электроэнергетике» № 35-фз относят к ВИЭ следующие виды энергии
63. РАО «ЕЭС России» и другие виды возобновляемых источников энергии
64. Цель РАО "ЕЭС России" в области ВИЭ
65. Применение и развитие нетрадиционных возобновляемых источников энергии
66. Использование энергии солнца
67. Ресурсы солнечной энергетики
68. Интенсивность солнечного излучения
69. Баланс лучистой энергии земли
70. Ресурсы солнечной энергетики России
71. Преобразование солнечной энергии
72. История применения технических решений использования солнечной энергии
73. Преобразование солнечной энергии в тепловую
74. Пассивные системы солнечного отопления
75. Активные системы солнечного отопления
76. Солнечные коллекторы
77. Трубчатый вакуумный коллектор
78. Преобразование солнечной энергии в электрическую
79. Применение солнечных батарей
80. Преобразование солнечной энергии в химическую
81. Эффективность фотоэлектрических элементов

82. Преобразование солнечной энергии в механическую
83. Установленная мощность солнечных установок, эксплуатирующийся во всем мире
84. Установленная мощность солнечных электростанций
85. Зависимость удельных капитальных вложений гелиоустановок от их площади
86. Солнцемобили
87. Основные рекомендации по использованию солнечной радиации

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в контрольной точке (КТ2). Вопросы для собеседования со студентами

1. Использование энергии ветра
2. Установленная мощность ветровых электростанций
3. Факторы развития ветроэнергетики в России
4. Ветропотенциал России
5. Классификация ВЭС по мощности
6. Классификация ВЭС по степени связи с централизованной электрической сетью
7. Мощность, развиваемая ветроколесом установки
8. Устройство ветроустановок
9. Перспективы рынка ВЭС
10. Проектируемые и строящиеся ВЭС России
11. Перспективы применения ВЭС
12. Характеристики ветроэлектрических установок в России
13. Характеристики ветроэлектрических установок за рубежом
14. Геотермальная энергия
15. Тепловой режим земной коры
16. Использование геотермальной энергии
17. Виды геотермальных источников
18. Запасы и распространение термальных вод
19. Геотермальные ресурсы России
20. Геотермическое районирование России
21. Состояние геотермальной энергетики в России
22. Использование геотермальной энергии для выработки тепловой и электрической энергии
23. Прямое использование геотермальной энергии в России
24. Геотермальные электростанции с непосредственным использованием природного пара
25. Геотермальные электростанции с бинарным циклом
26. Использование геотермальной энергии для теплоснабжения жилых и производственных зданий
27. Достоинства и недостатки геотермальной энергетики
28. Основные рекомендации по использованию геотермальных вод
29. Геотермальная энергетика России
30. Прогноз ввода новых геотермальных электро- и тепло-генерирующих мощностей
31. Тепловые насосы
32. Рабочий цикл теплового насоса
33. Мировой уровень использования тепловых насосов
34. Гидроэнергетика
35. Достоинства и недостатки гидроэнергетики
36. Малая гидроэнергетика
37. Использование малой гидроэнергетики
38. Распределение гидроресурсов малых рек в РФ
39. Потенциал малых ГЭС в РФ
40. Классификации малых ГЭС
41. Особенности малых ГЭС
42. Экономика малых ГЭС
43. Микро ГЭС
44. Промышленное обеспечение малых ГЭС

45. Бесплотинные ГЭС
46. Мощность потока жидкости
47. Преобразователи энергии потока
48. Малые ГЭС контейнерного исполнения
49. Основные параметры гидротурбин
50. Вариант исполнения микроГЭС
51. МикроГЭС по принципу водоворота
52. Микро и малые ГЭС
53. Основные технические характеристики рукавных микро ГЭС
54. Выработка электроэнергии мощностями малой гидроэнергетики стран ес в 2005 – 2006 годах.
55. Виды микро-ГЭС предлагаемых компанией aenergy.ru
56. Малые- и микро гидроэлектростанции европейского производства фирмы cink
57. Проточная турбина - система Ossberger фирмы Cink
58. Эффективность турбины системы Ossberger
59. Использование кинетической энергии потока
60. Энергетические ресурсы океана
61. Возможности получения энергии из океана
62. Энергия приливов
63. Приливные электростанции
64. Энергия морских волн
65. Преобразование энергии волн
66. Термальная энергия океана
67. Использование биоэнергетики
68. Биомасса
69. Источники биомассы
70. Использование биомассы
71. Энергетический потенциал биомассы
72. Проблемы использования биомассы
73. Древесная растительность России
74. Лесные ресурсы России
75. Выпуск продукции лесной промышленности с 1990 по 1998 гг.
76. Размещение предприятий лесной промышленности
77. Потенциал биомассы в России
78. Энергия биомассы
79. Энергетический потенциал
80. Возможности использования ВИЭ в России
81. Плантационные посадки быстрорастущих энергорастений
82. Топливо из биомассы (биотопливо)
83. Технологии получения энергии из биомассы

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации успеваемости. Вопросы для собеседования со студентами.

1. Ресурсосбережение и экологическое воздействие – основные стимулы использования возобновляемых источников энергии
2. Ископаемые ресурсы земли и энергообеспечение в будущем
3. Экологическое воздействие от деятельности человека на планете
4. Основные виды ВИЭ
5. Солнечная энергетика
6. Ветроэнергетика
7. Малая гидроэнергетика
8. Энергия приливов и волн
9. Геотермальная энергия и низкопотенциальная тепловая энергия земли, воздуха, воды

10. Энергия биомассы
11. Энергия переработки отходов
12. Использование ВИЭ в средствах механизации с/х производства
13. Основные потребители и источники механической энергии в с/х производстве
14. Использование ВИЭ для задач энергообеспечения с/х производства
15. Использование ВИЭ для мобильных машин в с/х производстве
16. Альтернативные топлива для ДВС
17. Основы теории ДВС
18. Влияние характеристик топлива на показатели ДВС
19. Основные альтернативные топлива для ДВС
20. Физико-химические свойства альтернативных топлив
21. Применение альтернативных топлив в ДВС
22. Применение жидких топлив в ДВС
23. Применение газообразных топлив в ДВС
24. Применение твердых топлив в ДВС
25. Применение альтернативных топлив в ДВС с искровым зажиганием
26. Применение альтернативных топлив в ДВС с воспламенением от сжатия
27. Проблемы использования альтернативные топлива в ДВС
28. Перспективы применения возобновляемых источников энергии и альтернативных топлив в АПК
29. Энергонезависимость предприятия
30. Экономическая эффективность
31. Использование более дешевого топлива
32. Уменьшение экологического ущерба
33. Изменение ресурса техники и подготовки кадров
34. Перспективы электроэнергетики в мобильных машинах
35. Ресурсосбережение и экологическое воздействие – основные стимулы использования возобновляемых источников энергии
36. Энергопотребление и благосостояние
37. Мировое потребление первичной энергии в качестве топлива
38. Динамика изменения потребления первичной энергии
39. Дефицит энергообеспечения РФ
40. Изменение средней температуры атмосферы земли
41. Парниковый эффект
42. Спектр пропускания атмосферы земли в оптической и инфракрасной областях
43. Киотский протокол
44. Динамика выбросов парниковых газов в 1990−2015 гг., без учета землепользования, изменений в землепользовании и лесного хозяйства в РФ
45. Распределение выбросов по секторам и компонентам в РФ
46. Ориентация России на энергоносители в 20 веке
47. Нефть;
48. Уголь;
49. Природный газ
50. Ископаемые топлива в ограниченном количестве и их запасы иссякают.
51. Сжигание ископаемых топлив наносит экологический ущерб
52. Расход моторного топлива в России по категориям потребителей (2004 г.)
53. Прогнозируемые запасы нефти в разных регионах мира с указанием сроков истощения нефтяных месторождений
54. Параметры развития возобновляемой энергетики
55. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии
56. Прогноз увеличения доли ВИЭ в производстве энергии
57. Производство электроэнергии из возобновляемых источников, тВт•ч.
58. Использование возобновляемых источников энергии в России
59. Федеральный закон «об электроэнергетике» № 35-фз - определения

60. Возобновляемые источники энергии:
61. Энергетическая эффективность электроэнергетики
62. Поправки к федеральному закону «об электроэнергетике» № 35-фз относят к ВИЭ следующие виды энергии
63. РАО «ЕЭС России» и другие виды возобновляемых источников энергии
64. Цель РАО "ЕЭС России"
65. Применение и развитие нетрадиционных возобновляемых источников энергии
66. Использование энергии солнца
67. Ресурсы солнечной энергетики
68. Интенсивность солнечного излучения
69. Баланс лучистой энергии земли
70. Ресурсы солнечной энергетики России
71. Преобразование солнечной энергии
72. История применения технических решений использования солнечной энергии
73. Преобразование солнечной энергии в тепловую
74. Пассивные системы солнечного отопления
75. Активные системы солнечного отопления
76. Солнечные коллекторы
77. Трубчатый вакуумный коллектор
78. Преобразование солнечной энергии в электрическую
79. Применение солнечных батарей
80. Преобразование солнечной энергии в химическую
81. Эффективность фотоэлектрических элементов
82. Преобразование солнечной энергии в механическую
83. Установленная мощность солнечных установок, эксплуатирующийся во всем мире
84. Установленная мощность солнечных электростанций
85. Зависимость удельных капитальных вложений гелиоустановок от их площади
86. Солнцемобили
87. Основные рекомендации по использованию солнечной радиации
88. Использование энергии ветра
89. Установленная мощность ветровых электростанций
90. Факторы развития ветроэнергетики в России
91. Ветропотенциал России
92. Классификация ВЭС по мощности
93. Классификация ВЭС по степени связи с централизованной электрической сетью
94. Мощность, развиваемая ветроколесом установки
95. Устройство ветроустановок
96. Перспективы рынка ВЭС
97. Проектируемые и строящиеся ВЭС России
98. Перспективы применения ВЭС
99. Характеристики ветроэлектрических установок в России
100. Характеристики ветроэлектрических установок за рубежом
101. Геотермальная энергия
102. Тепловой режим земной коры
103. Использование геотермальной энергии
104. Виды геотермальных источников
105. Запасы и распространение термальных вод
106. Геотермальные ресурсы России
107. Геотермическое районирование России
108. Состояние геотермальной энергетики в России
109. Использование геотермальной энергии для выработки тепловой и электрической энергии
110. Прямое использование геотермальной энергии в России

111. Геотермальные электростанции с непосредственным использованием природного пара
112. Геотермальные электростанции с бинарным циклом
113. Использование геотермальной энергии для теплоснабжения жилых и производственных зданий
114. Достоинства и недостатки геотермальной энергетики
115. Основные рекомендации по использованию геотермальных вод
116. Геотермальная энергетика России
117. Прогноз ввода новых геотермальных электро- и тепло-генерирующих мощностей
118. Тепловые насосы
119. Рабочий цикл теплового насоса
120. Мировой уровень использования тепловых насосов
121. Гидроэнергетика
122. Достоинства и недостатки гидроэнергетики
123. Малая гидроэнергетика
124. Использование малой гидроэнергетики
125. Распределение гидроресурсов малых рек в РФ
126. Потенциал малых ГЭС в РФ
127. Классификации малых ГЭС
128. Особенности малых ГЭС
129. Экономика малых ГЭС
130. Микро ГЭС
131. Промышленное обеспечение малых ГЭС
132. Бесплотинные ГЭС
133. Мощность потока жидкости
134. Преобразователи энергии потока
135. Малые ГЭС контейнерного исполнения
136. Основные параметры гидротурбин
137. Вариант исполнения микроГЭС
138. МикроГЭС по принципу водоворота
139. Микро и малые ГЭС
140. Основные технические характеристики рукавных микро ГЭС
141. Выработка электроэнергии мощностями малой гидроэнергетики стран ес в 2005 – 2006 годах.
142. Виды микро-ГЭС предлагаемых компанией aenergy.ru
143. Малые- и микро гидроэлектростанции европейского производства фирмы cink
144. Проточная турбина - система Ossberger фирмы Cink
145. Эффективность турбины системы Ossberger
146. Использование кинетической энергии потока
147. Энергетические ресурсы океана
148. Возможности получения энергии из океана
149. Энергия приливов
150. Приливные электростанции
151. Энергия морских волн
152. Преобразование энергии волн
153. Термальная энергия океана
154. Использование биоэнергетики
155. Биомасса
156. Источники биомассы
157. Использование биомассы
158. Энергетический потенциал биомассы
159. Проблемы использования биомассы
160. Древесная растительность России
161. Лесные ресурсы России

162. Выпуск продукции лесной промышленности с 1990 по 1998 гг.
163. Размещение предприятий лесной промышленности
164. Потенциал биомассы в России
165. Энергия биомассы
166. Энергетический потенциал
167. Возможности использования ВИЭ в России
168. Плантационные посадки быстрорастущих энергорастений
169. Топливо из биомассы (биотопливо)
170. Технологии получения энергии из биомассы
171. Использование отходов как топлива
172. Характеристики брикетного топлива на основе мягких отходов
173. Схема производства брикетов
174. Параметры прессования топливных брикетов
175. Оборудование для измельчения коры
176. Использование коры как топлива
177. Сжигание древесных отходов
178. Соломосжигающие котлы
179. Соломосжигающие котлы
180. Сжигание лузги подсолнечника
181. Процесс производства топливных гранул
182. Процесс производства топливных гранул
183. Образцы топливных гранул
184. Сравнение стоимость 1 квт тепловой энергии
185. Качественные характеристики пеллет
186. Переработка твердых отходов с/х производства
187. Сбор биогаза на полигонах ТБО
188. Пиролиз
189. Переработка углеродосодержащих исходных веществ при медленном пиролизе
190. Переработка углеродосодержащих исходных веществ при быстром пиролизе
191. Сырье для быстрого пиролиза
192. Технология быстрого пиролиза для производства жидкого топлива из биомассы
193. Биомасса
194. Микроводоросли
195. Производство микроводорослей
196. Годовой выход топлива с гектара занимаемой площади
197. Мировое производство важнейших жиров и масел
198. Состав жирных кислот растительных жиров и масел
199. Торф
200. Потенциал торфяной энергетики в России
201. Торф как один из биоресурсов
202. Экономическое сопоставление технологий
203. Энергетическое сопоставление технологий
204. Установка быстрого пиролиза торфа (УБПТ-001)
205. Виды биотоплива и перспективы его производства в России
206. Биогаз
207. Принципиальная схема процесса образования биогаза
208. Сырье для получения биогаза
209. Исходное сырье
210. Производимая продукция
211. Экологические преимущества
212. Экономические преимущества
213. Ресурсы АПК России
214. Количество органических отходов АПК по федеральным округам РФ (млн. Т)
215. Сравнение различного сырья по выходу метана

216. Состав биогаза
217. Основные показатели выхода биогазовой станции на разном сырье
218. Факторы, влияющие на процесс биогазовой станции на разном сырье
219. Продолжительность процесса биогазовой станции на разном сырье
220. Технологический процесс получения биогаза
221. Основные характеристики биогаза и его компонентов
222. Сравнение характеристик природного и биогазов
223. Обогащение биогаза
224. Продукция биогазовой станции
225. Энергетические эквиваленты
226. Факторы, влияющие на производство биогаза.
227. Схема биогазовой установки
228. Биогазовые установки
229. Биогазовая установка на свиноферме в с. Еленовка
230. Затраты и доходы при использовании биогаза
231. Стимулы к применению ВИЭ
232. Стабильность производства энергии из ВИЭ
233. Выход биогаза из различного сырья
234. Экономическая эффективность производства биогаза
235. Технические характеристики типовых установок(метод метанового сбраживания, без доступа кислорода)
236. Стоимостные ориентиры в области возобновляемых источников энергии
237. Изменение приведенной стоимости электроэнергии на примере США (при $100 за 1 тонну выбросов CO_2)

Шкала оценивания ПРЕЗЕНТАЦИИ

Дескрипторы	Минимальный ответ 2	Изложенный, раскрытый ответ 3	Законченный, полный ответ 4	Образцовый, примерный; достойный подражания ответ 5
Раскрытие проблемы	Проблема не раскрыта. Отсутствуют выводы.	Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы.	Проблема раскрыта. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Не все выводы сделаны и/или обоснованы .	Проблема раскрыта полностью. Проведен анализ проблемы с привлечением дополнительной литературы. Выводы обоснованы.
Представление	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины.	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна. Использован 1-2 профессиональный термин.	Представляемая информация систематизирована и последовательна. Использовано более 2 профессиональных терминов.	Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Использовано более 5 профессиональных терминов.
Оформление	Не использованы информационные технологии (PowerPoint). Больше 4 ошибок в представляемой информации.	Использованы информационные технологии (PowerPoint) частично. 3-4 ошибки в представляемой информации.	Использованы информационные технологии (PowerPoint). Не более2 ошибок в представляемой информации.	Широко использованы информационные технологии (PowerPoint). Отсутствуют ошибки в представляемой информации.
Ответы на вопросы	Нет ответов на вопросы.	Только ответы на элементарные вопросы.	Ответы на вопросы полные и/или частично полные.	Ответы на вопросы полные с привидением примеров и/или

Паспорт компетенций

Альтернативные энергоустановки для децентрализованной энергетики					
ФГОС ВО 13.03.03 «Энергетическое машиностроение»					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие компетенции:					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине	Технология формирования компетенций	Форма оценочного средства**	Степени уровней освоения компетенций
Наименование категории	Код и наименование компетенции выпускника				
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	Знать: основные задачи в рамках поставленной цели, источники получения информации об альтернативной возобновляемой энергии, биоэнергии, гидроэнергии малых рек, океанической термической энергии. оптимальные способы решения поставленных задач, исходя из действующих правовых норм Уметь: осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных по основным принципам действия устройства и применения энергоустановок с альтернативными и возобновляемыми источниками энергии. выбирать оптимальные способы	-Контактная работа с обучающимися во время аудиторных занятий. -Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к занятиям. -Демонстрация слайдов презентаций и видеороликов посредством мультимедийного оборудования	-Вопросы для собеседования со студентами (КТ1) -Вопросы для собеседования со студентами (КТ2) -Вопросы для промежуточной аттестации	Минимальный: Обучающийся обладает необходимой системой знаний и владеет некоторыми умениями. Базовый: Обучающийся демонстрирует результаты на уровне осознанного владения учебным материалом и учебными умениями, навыками и способами деятельности. Продвинутый: Достигнутый уровень является основой для формирования общекультурных и профессиональных компетенций, соответствующих требованиям ФГОС.

		решения поставленных задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений. Владеть: Навыками выбора оптимальных способов решения поставленных задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений Навыками поиска, хранения, обработке и анализа информации из различных источников и баз данных по основным принципам действия устройства и применения энергоустановок с альтернативными и возобновляемыми источниками энергии.			

Информационная культура	ОПК-1. Способен осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.	Знать: Потенциал использования ресурсов АиВЭ. Теорию ветроэнергетических установок, их конструкции. Преимущества и недостатки альтернативны х источников энергии. Уметь: Проектировать альтернативные энергоустановки, использующие энергию, получаемую из биомассы с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий. Проектировать энергоустановки, использующие энергию водорода с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий. Модернизировать конструкцию энергоустановки при использовании в качестве топлива спиртов, водорода, газа, диметилового эфира с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий. Владеть: Навыками расчёта рабочего цикла на различных топливах с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий. Навыками проектирования энергоустановок, использующих	-Контактная работа с обучающимися во время аудиторных занятий. -Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к занятиям. -Демонстрация слайдов презентаций и видеороликов посредством мультимедийного оборудования	-Вопросы для собеседования со студентами (КТ1) -Вопросы для собеседования со студентами (КТ2) -Вопросы для промежуточной аттестации	Минимальный: Обучающийся обладает необходимой системой знаний и владеет некоторыми умениями. Базовый: Обучающийся демонстрирует результаты на уровне осознанного владения учебным материалом и учебными умениями, навыками и способами деятельности. Продвинутый: Достигнутый уровень является основой для формирования общекультурных и профессиональных компетенций, соответствующих требованиям ФГОС.

		энергию, получаемую из биомассы с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий. Навыками проектирования энергоустановок, использующих энергию водорода. Навыками модернизации конструкции энергоустановок, использующих в качестве топлива: спирты, водород, газ, диметиловый эфир.			