Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 25.10.2023 12:05:23
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

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

Транспортный факультет

УТВЕРЖДАЮ
Декан
_____ /М.Н. Лукьянов/
«16» 02 2023г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Альтернативные энергоустановки для децентрализованной энергетики

Направление подготовки/специальность
13.03.03 Энергетическое машиностроение

Профиль/специализация

Перспективные энергоустановки для электротранспорта и малой энергетики

Квалификация
бакалавр

Формы обучения
Очная, заочная

Москва, 2023 г.

Разработчик(и):

Доцент, к.т.н., доцент  /Д.В. Апелинский/

Согласовано:
Заведующий кафедрой «Энергоустановки для транспорта и малой энергетики», к.т.н., доцент  /А.В. Костюков/

Оглавление

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине 4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 4
3. Структура и содержание дисциплины 5
3.1. Виды учебной работы и трудоемкость 5
3.1.1. Очная форма обучения 5
3.1.2. Заочная форма обучения 5
3.2. Тематический план изучения дисциплины 6
3.2.1. Очная форма обучения 6
3.2.1. Заочная форма обучения 6
3.3. Содержание дисциплины 8
3.4. Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий 11
3.4.1. Семинарские/практические занятия 11
3.4.2. Лабораторные занятия 13
3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ) 13
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение 13
4.1. Нормативные документы и ГОСТы 13
4.2. Основная литература 13
4.3. Дополнительная литература 13
4.4. Электронные образовательные ресурсы 13
4.5. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение 13
4.6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы 14
5. Материально-техническое обеспечение 15
6. Методические рекомендации 15
6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения 15
6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины 16
7. Фонд оценочных средств 17
7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения 17
7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения 17
7.3. Оценочные средства 18

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

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.

Обучение по дисциплине «Альтернативные энергоустановки для децентрализованной энергетики» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
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	ИУК-2.1. Формулирует совокупность задач в рамках поставленной цели проекта, решение которых обеспечивает ее достижение ИУК-2.2. Определяет связи между поставленными задачами, основными компонентами проекта и ожидаемыми результатами его реализации ИУК-2.3. Выбирает оптимальные способы планирования, распределения зон ответственности, решения задач, анализа результатов с учетом действующих правовых норм, имеющихся условий, ресурсов и ограничений, возможностей использования
ОПК-1. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ИОПК-1.1. Понимает принципы работы современных информационных технологий и может использовать их для решения задач по разработке, проектированию и испытаниям энергетических установок

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в обязательную часть блока Б1, подраздел Б.1.1.10.

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», «Экология и токсичность энергоустановок».

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

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 часа).

3.1. Виды учебной работы и трудоемкость

3.1.1. Очная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры
			1
1	Аудиторные занятия	64	64
	В том числе:		
	Лекции	48	48
	Семинарские/практические занятия	16	16
	Лабораторные занятия	-	-
2	Самостоятельная работа	80	80
3	Промежуточная аттестация		
	Зачет/диф.зачет/экзамен	Экзамен	Экзамен
	Итого	144	144

3.1.2. Заочная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры
			1
1	Аудиторные занятия	8	8
	В том числе:		
	Лекции	4	4
	Семинарские/практические занятия	4	4
	Лабораторные занятия	-	-
2	Самостоятельная работа	136	136
3	Промежуточная аттестация		
	Зачет/диф.зачет/экзамен	Экзамен	Экзамен
	Итого	144	144

3.2. Тематический план изучения дисциплины

3.2.1. Очная форма обучения

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Всего	Аудиторная работа	Лекции	Семинарские/ практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	Тема 1. Традиционные источники энергии	14	6	5	1	–	8
2	Тема 2. Динамика потребления энергоресурсов и развитие энергетического хозяйства.	16	7	5	2	–	9
3	Тема 3. Энергия воды и энергия солнца	16	7	5	2	–	9
4	Тема 4. Энергия ветра и геотермальная энергия.	16	7	5	2	–	9
5	Тема 5. Биоэнергетика.	16	7	6	1	–	9
6	Тема 6. Перспективные виды альтернативной энергетики.	17	8	6	2	–	9
7	Тема 7. Мировые тренды в области виэ и их влияние на Россию.	16	7	5	2	–	9
8	Тема 8. Прогноз развития энергетики мира и России	17	8	6	2	–	9
9	Тема 9. Состояние и перспективы водородной энергетики в России и мире.	16	7	5	2	–	9
	Итого:	144	64	48	16	–	80

3.2.1. Заочная форма обучения

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Всего	Аудиторная работа	Лекции	Семинарские/ практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	Тема 1. Традиционные источники энергии	15,8	0,8	0,4	0,4	–	15
2	Тема 2. Динамика потребления энергоресурсов и развитие энергетического хозяйства.	15,8	0,8	0,4	0,4	–	15
3	Тема 3. Энергия воды и энергия солнца	15,8	0,8	0,4	0,4	–	15
4	Тема 4. Энергия ветра и геотермальная энергия.	15,8	0,8	0,4	0,4	–	15
5	Тема 5. Биоэнергетика.	17,4	1,4	0,8	0,6	–	16
6	Тема 6. Перспективные виды альтернативной энергетики.	15,8	0,8	0,4	0,4	–	15
7	Тема 7. Мировые тренды в области виэ и их влияние на Россию.	16	1	0,4	0,6	–	15
8	Тема 8. Прогноз развития энергетики мира и России	15,8	0,8	0,4	0,4	–	15
9	Тема 9. Состояние и перспективы водородной энергетики в России и мире.	15,8	0,8	0,4	0,4	–	15
	Итого:	144	8	4	4	–	136

3.3. Содержание 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

3.4. Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1. Семинарские/практические занятия

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.

3.4.2. Лабораторные занятия

Лабораторные работы не предусмотрены.

3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Курсовой проект (курсовая работа) по дисциплине не предусмотрены

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1. Нормативные документы и ГОСТы

1. ГОСТР 54403-2011 Установки газотурбинные для привода турбогенераторов. Общие технические условия.
2. ГОСТ 34365– 2017 Турбины тепловые промышленного применения (паровые турбины, газовые турбины со ступенями давления). Общие требования
3. ГОСТ 3618— 2016 Турбины паровые стационарные для привода турбогенераторов. Типы и основные размеры.

4.2. Основная литература

1. Быстрицкий, Г. Ф. Общая энергетика. Основное оборудование : учебник для вузов / Г. Ф. Быстрицкий, Г. Г. Гасангаджиев, В. С. Кожиченков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 416 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08545-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/512921
2. Шичков, Л. П. Электрический привод : учебник и практикум для вузов / Л. П. Шичков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 326 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07893-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/514018

4.3. Дополнительная литература

1. Ушаков, В. Я. Электроэнергетические системы и сети / В. Я. Ушаков. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 446 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00649-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/490265
2. Ильичев, В. Ю. Оптимизационные задачи энергетики / В. Ю. Ильичев. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 159 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15452-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/507482

4.4. Электронные образовательные ресурсы

1. Курс «Альтернативные энергоустановки для децентрализованной энергетики
URL: https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=664

4.5. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Для проведения занятий по дисциплине необходимо следующее ПО:

Операционная система Windows 7 и выше, Офисные приложения Microsoft Office.

4.6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

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.

5. Материально-техническое обеспечение

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 № Н-406 107023, г. Москва, ул. Б. Семёновская, д. 38, стр.13

5) Комплекты мебели для учебного процесса.

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

6. Методические рекомендации

6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

Возможно проведение занятий и аттестаций в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS). Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

Преподаватель должен последовательно вычитать студентам ряд лекций, в ходе которых следует сосредоточить внимание на ключевых моментах конкретного теоретического материала, а также организовать проведение практических занятий таким образом, чтобы активизировать мышление студентов, стимулировать самостоятельное извлечение ими необходимой информации из различных источников, сравнительный анализ методов решений, сопоставление полученных результатов, формулировку и аргументацию собственных взглядов на многие спорные проблемы.

Перед началом преподавания преподавателю необходимо:

- изучить рабочую программу, цели и задачи дисциплины;
- четко представлять себе, какие знания, умения и навыки должен приобрести студент;
- познакомится с видами учебной работы;
- изучить содержание разделов дисциплины.

В ходе лекционного занятия преподаватель должен назвать тему, учебные вопросы, ознакомить студентов с перечнем основной и дополнительной литературы по теме занятия.

Во вступительной части лекции обосновать место и роль изучаемой темы в учебной дисциплине, раскрыть ее практическое значение. Если читается не первая лекция, то необходимо увязать ее тему с предыдущей, не нарушая логики изложения учебного материала. Лекцию следует начинать, только чётко обозначив её характер, тему и круг тех вопросов, которые в её ходе будут рассмотрены.

В основной части лекции следует раскрывать содержание учебных вопросов, акцентировать внимание студентов на основных категориях, явлениях и процессах, особенностях их протекания. Раскрывать сущность исодержание различных точек зрения и научных подходов к объяснению тех или иных явлений и процессов. Следует аргументировано обосновать собственную позицию по спорным теоретическим вопросам. Приводить примеры. Задавать по ходу изложения лекционного материала риторические вопросы и самому давать на них ответ. Это способствует активизации мыслительной деятельности студентов, повышению их внимания и интереса к материалу лекции, ее содержанию. Преподаватель должен руководить работой студентов по конспектированию лекционного материала, подчеркивать необходимость отражения в конспектах основных положений изучаемой темы, особо выделяя категорийный аппарат.

В заключительной части лекции необходимо сформулировать общие выводы по теме, раскрывающие содержание всех вопросов, поставленных в лекции. Объявить план очередного семинарского или лабораторного занятия, дать краткие рекомендации по подготовке студентов к семинару или лабораторной работе. Определить место и время консультации студентам, пожелавшим выступить на семинаре с докладами и рефератами по актуальным вопросам обсуждаемой темы.

6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение дисциплины осуществляется при контактной работе с преподавателем и в процессе самостоятельной работы. 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.

Изучение дисциплины должно сопровождаться интенсивной самостоятельной работой студентов с рекомендованными преподавателями литературными источниками и с материалами, полученными на лекционных занятиях. Студент должен помнить, что начинать самостоятельные занятия следует с первого дня изучения дисциплины и проводить их регулярно. Очень важно приложить максимум усилий, воли, чтобы заставить себя работать с полной нагрузкой с первого дня.

Каждый студент должен сам планировать свою самостоятельную работу, исходя из своих возможностей и приоритетов. Это стимулирует выполнение работы, создает более спокойную обстановку, что в итоге положительно сказывается на усвоении материала.

Для плодотворной работы немаловажное значение имеет обстановка, организация рабочего места. Нужно добиться, чтобы место работы по возможности было постоянным. Работа на привычном месте делает ее более плодотворной. Продуктивность работы зависит от правильного чередования труда и отдыха. Поэтому каждые час или два следует делать, перерыв на 10-15 минут. Выходные дни лучше посвятить активному отдыху, занятиям спортом, прогулками на свежем воздухе и т.д. Даже переключение с одного вида умственной работы на другой может служить активным отдыхом.

Особое место уделяется консультированию, как одной из форм обучения и контроля самостоятельной работы. Консультирование предполагает особым образом организованное взаимодействие между преподавателем-консультантом и студентами, направленное на разрешение проблем и внесение позитивных изменений в деятельность студентов.

7. Фонд оценочных средств

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.

7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения

Оценивание и контроль сформированности компетенций осуществляется 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 и тестирование. При контроле успеваемости обучающихся применяется пятибалльная система оценивания в виде отметки в баллах: 5 – «отлично», 4 – «хорошо», 3 – «удовлетворительно», 2 – «неудовлетворительно». Отметка «зачтено» выставляется, если получена оценка «удовлетворительно», «хорошо» или «отлично». Оценка «не зачтено» - если получена неудовлетворительная оценка.

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.

7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения

При контроле успеваемости используется следующая шкала оценивания:

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.

При текущем контроле успеваемости с помощью тестов выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

Оценка «зачтено» выставляется студенту, если выполнено верно более 75% заданий теста (набрано более 15 баллов).

Оценка «не зачтено» выставляется студенту, если выполнено верно менее 75% (набрано менее 15 баллов).

7.3. Оценочные средства

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.

Для оценки сформированности в рамках данной дисциплины компетенции УК-2, на промежуточной аттестации оцениваются ответы на приведенные вопросы:

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

Для оценки сформированности в рамках данной дисциплины компетенции ОПК-1, на промежуточной аттестации оцениваются ответы на приведенные вопросы:

1. Гидроэнергетика
2. Достоинства и недостатки гидроэнергетики
3. Малая гидроэнергетика
4. Использование малой гидроэнергетики
5. Распределение гидроресурсов малых рек в РФ
6. Потенциал малых ГЭС в РФ
7. Классификации малых ГЭС
8. Особенности малых ГЭС
9. Экономика малых ГЭС
10. Микро ГЭС
11. Промышленное обеспечение малых ГЭС
12. Бесплотинные ГЭС
13. Мощность потока жидкости
14. Преобразователи энергии потока
15. Малые ГЭС контейнерного исполнения
16. Основные параметры гидротурбин
17. Вариант исполнения микроГЭС
18. МикроГЭС по принципу водоворота
19. Микро и малые ГЭС
20. Основные технические характеристики рукавных микро ГЭС
21. Выработка электроэнергии мощностями малой гидроэнергетики стран ес в 2005 – 2006 годах.
22. Виды микро-ГЭС предлагаемых компанией aenergy.ru
23. Малые- и микро гидроэлектростанции европейского производства фирмы cink
24. Проточная турбина - система Ossberger фирмы Cink
25. Эффективность турбины системы Ossberger
26. Использование кинетической энергии потока
27. Энергетические ресурсы океана
28. Возможности получения энергии из океана
29. Энергия приливов
30. Приливные электростанции
31. Энергия морских волн
32. Преобразование энергии волн
33. Термальная энергия океана
34. Использование биоэнергетики
35. Биомасса
36. Источники биомассы
37. Использование биомассы
38. Энергетический потенциал биомассы
39. Проблемы использования биомассы
40. Древесная растительность России
41. Лесные ресурсы России
42. Выпуск продукции лесной промышленности с 1990 по 1998 гг.
43. Размещение предприятий лесной промышленности
44. Потенциал биомассы в России
45. Энергия биомассы
46. Энергетический потенциал
47. Возможности использования ВИЭ в России
48. Плантационные посадки быстрорастущих энергорастений
49. Топливо из биомассы (биотопливо)
50. Технологии получения энергии из биомассы
51. Использование отходов как топлива

52. Характеристики брикетного топлива на основе мягких отходов
53. Схема производства брикетов
54. Параметры прессования топливных брикетов
55. Оборудование для измельчения коры
56. Использование коры как топлива
57. Сжигание древесных отходов
58. Соломосжигающие котлы
59. Соломосжигающие котлы
60. Сжигание лузги подсолнечника
61. Процесс производства топливных гранул
62. Процесс производства топливных гранул
63. Образцы топливных гранул
64. Сравнение стоимость 1 квт тепловой энергии
65. Качественные характеристики пеллет
66. Переработка твердых отходов с/х производства
67. Сбор биогаза на полигонах ТБО
68. Пиролиз
69. Переработка углеродосодержащих исходных веществ при медленном пиролизе
70. Переработка углеродосодержащих исходных веществ при быстром пиролизе
71. Сырье для быстрого пиролиза
72. Технология быстрого пиролиза для производства жидкого топлива из биомассы
73. Биомасса
74. Микроводоросли
75. Производство микроводорослей
76. Годовой выход топлива с гектара занимаемой площади
77. Мировое производство важнейших жиров и масел
78. Состав жирных кислот растительных жиров и масел
79. Торф
80. Потенциал торфяной энергетики в России
81. Торф как один из биоресурсов
82. Экономическое сопоставление технологий
83. Энергетическое сопоставление технологий
84. Установка быстрого пиролиза торфа (УБПТ-001)
85. Виды биотоплива и перспективы его производства в России
86. Биогаз
87. Принципиальная схема процесса образования биогаза
88. Сырье для получения биогаза
89. Исходное сырье
90. Производимая продукция
91. Экологические преимущества
92. Экономические преимущества
93. Ресурсы АПК России
94. Количество органических отходов АПК по федеральным округам РФ (млн. Т)
95. Сравнение различного сырья по выходу метана
96. Состав биогаза
97. Основные показатели выхода биогазовой станции на разном сырье
98. Факторы, влияющие на процесс биогазовой станции на разном сырье
99. Продолжительность процесса биогазовой станции на разном сырье
100. Технологический процесс получения биогаза
101. Основные характеристики биогаза и его компонентов
102. Сравнение характеристик природного и биогазов
103. Обогащение биогаза

104. Продукция биогазовой станции
105. Энергетические эквиваленты
106. Факторы, влияющие на производство биогаза.
107. Схема биогазовой установки
108. Биогазовые установки
109. Биогазовая установка на свиноферме в с. Еленовка
110. Затраты и доходы при использовании биогаза
111. Стимулы к применению ВИЭ
112. Стабильность производства энергии из ВИЭ
113. Выход биогаза из различного сырья
114. Экономическая эффективность производства биогаза
115. Технические характеристики типовых установок(метод метанового сбраживания, без доступа кислорода)
116. Стоимостные ориентиры в области возобновляемых источников энергии
117. Изменение приведенной стоимости электроэнергии на примере США (при $100 за 1 тонну выбросов CO_2)