

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

«УТВЕРЖДАЮ»

Ректор ДГУ
_____ М.Х. Рабаданов
17 января 2025 г.

Программа
вступительных испытаний для поступающих в магистратуру
по направлению 13.04.02 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

Махачкала – 2025

Введение

1. Состояние традиционной энергетики в мире и проблемы её дальнейшего развития. Роль возобновляемых источников энергии (ВИЭ) в энергосистеме и перспективы его использования.
2. Основные понятия и определения в практике исследования и использования возобновляемых видов энергии.
3. Источники возобновляемых видов энергии и их особенности. География энергоресурсов. Параметры возобновляемых видов энергии и методы их измерения.
4. Современное состояние и перспективы использования возобновляемых видов энергии в мире, России и Дагестане.

Солнечная энергетика

5. Источники потенциала солнечной радиации. Солнечная радиация: прямая и диффузная. Спектры внеатмосферного и наземного солнечного излучения. Методы измерения солнечной радиации.
6. Зависимость солнечной радиации от времени и широты местности. Продолжительность дня с солнечным излучением, поглощение в атмосфере. Оптимальная ориентация приемника солнечного излучения.
7. Основные категории потенциала солнечной энергии и методы их расчета. Кадастр солнечной энергии. Современное состояние и перспективы использования солнечной энергии в мире.
8. Основные виды солнечных энергоустановок (СЭУ). Системы солнечного электроснабжения, горячего водоснабжения, отопления, сушки, опреснения, гидролиза и т.п.
9. Башенные СЭС. Основная технологическая схема, ее компоненты и их энергетические характеристики. Оптимизация системы «гелиостаты-приемник».
10. Фотоэлектрические СЭС. Структура солнечных элементов и принципы их работы. Конструкции солнечных элементов. Основные виды потерь энергии и факторы, влияющие на КПД фотоэлемента
11. Концентраторы излучения и их разновидности и особенности использования. КПД основных типов фотоэлементов. Фотоэлектростанция.
12. Солнечные коллекторы и их разновидности. Принцип действия, основные конструктивные особенности, КПД солнечных коллекторов.
13. Системы солнечного горячего водоснабжения и отопления. Схемы и элементы. Методы расчета систем солнечного теплоснабжения (ССТ).
14. Пассивные солнечные системы (ПСС). Основные типы и их особенности. Пассивные солнечные системы с непосредственным обогревом помещений (солнечные окна, оранжереи, теплицы, прозрачная крыша), с обогревом пассивного элемента вне помещения (термопруды, контейнеры с водой на крыше зданий).
15. Космические СЭС (КСЭС). Основные схемы преобразования и концентрации солнечного излучения на КСЭС (фотоэлектрические, машинные и прямые преобразования энергии Солнца). Перспективные системы передачи энергии с КСЭС на Землю (СВЧ-излучение, лазерный луч).

Ветровая энергия

16. Источники потенциала ветровой энергии. Основные характеристики ветра и методы их определения. Зависимость параметров ветра от высоты и времени. Роза ветров.
17. Основные категории потенциала ветровой энергии и методы их расчета. Кадастр ветровой энергии. Основные технические схемы использования энергии ветра и их классификация.
18. Способы регулирования частоты вращения ветроколеса и его мощности. Режимы работы ветроколеса. Подведенная и полезная мощность ветроэнергоустановки с вертикальной и горизонтальной осями. Основные виды потерь энергии.
19. Ветроустановки, предназначенные для производства электроэнергии, тепла, механической энергии, и их особенности.

20. Ветроустановки с горизонтальной и вертикальной осью вращения. Основные элементы конструкции.
21. Ветроэлектростанция (ВЭС) или ветропарк. Основные принципы оптимального использования энергopotенциала ветра в заданном регионе. Эффект затемнения в ветропарке.

Гидроэнергетика

22. Источники потенциала гидроэнергетики: естественные и искусственные водотоки и водохранилища, водохозяйственные и другие гидротехнические системы, ледники, подземные воды, приливы и отливы, волны и течения в морях и океанах.
23. Традиционная и нетрадиционная (малая) гидроэнергетика и их особенности. Основные параметры источников потенциала малой гидроэнергетики (МГЭ). Методы измерения напора и расхода воды.
24. Малые гидроэнергетические установки (ГЭУ) и гидроэлектростанции (ГЭС) различных типов, волновые (ВлЭС) и приливные электростанции (ПЭС).
25. Малые ГЭС: классификационные признаки. Основные методы и способы концентрации напора и расхода воды. Модельные и натурные испытания гидроагрегатов. Водоподводящие и водоотводящие сооружения МГЭС.
26. Основные типы гидрогенераторов МГЭС (на постоянном и переменном токе, синхронные и асинхронные). Энергетические характеристики гидрогенераторов.

Геотермальная энергетика

27. Геотермальная энергия, основные понятия и определения. Источники потенциала геотермальной энергии (ГеоТЭС). Методы изучения геотермальных ресурсов и их классификация.
28. Системы извлечения геотермальных ресурсов и их классификация. Сухие скальные породы и естественные водоносные пласты.
29. Потенциал геотермальной энергии и методы его расчета. Современное состояние и перспективы использования геотермальной энергии в мире.
30. Геотермальные энергоустановки (ГеоТЭУ) и электростанции (ГеоТЭС). Использование геотермальной энергии: возможности и потребности.
31. Основные схемы технологического процесса на ГеоТЭС: цикл с одним рабочим телом, цикл с двумя рабочими телами, прямой паровой и двухконтурный циклы.

Энергия биомасс

32. Энергия биомассы. Источник потенциала биомассы и ее география. Классификация биотоплива.
33. Основные типы энергопроцессов, связанные с переработкой биомассы: термохимические, биологические, агрохимические.
34. Производство из биомассы биотоплива. Технология преобразования: сжигание, пиролиз, сбраживание, анаэробное разложение.
35. Основы фотосинтеза. Современное состояние и перспективы использования энергии биомассы в мире.
36. Биоэнергетические установки (БиоЭУ) и их классификация, основные элементы технологического процесса.
37. Методы расчета основных параметров биогазогенераторов и их энергетические характеристики.

Нетрадиционные способы преобразования энергии

38. Современное состояние и перспективы использования низкотемпературного тепла Земли, воды и воздуха в мире. Океанические тепловые электростанции и принцип работы ОТЭС.
39. Тепловые насосы, принципы их работы и использования. Источники низкотемпературного тепла. Основные компоненты технологического цикла ТНУ: системы сбора тепла, испаритель, компрессор, конденсатор, расширитель.
40. Использование энергии водных потоков.
41. Комплексное использование энергии водотоков и охраны водных ресурсов

42. Технические аспекты преобразования волновой энергии.
43. Энергия приливов, принципы расчета, устройства преобразования энергии приливов в электрическую энергию.

Энергоаккумулирующие установки, аккумуляторы энергии

44. Назначение аккумуляторов энергии и принципы аккумуляирования: биологическое, химическое, тепловое, электрическое, механическое. Основные характеристики аккумуляторов.
45. Основные способы передачи энергии: трубопроводы, кабельная сеть, линии электропередачи, контейнерные перевозки, их особенности и характеристики.
46. Способы зарядки аккумуляторов электрической энергии. Процессы, протекающие при зарядке и разрядке кислотных аккумуляторов.
47. Процессы, протекающие при зарядке и разрядке щелочных аккумуляторов (на примере железо - никелевых аккумуляторов).
48. Энергоаккумулирующие установки (ЭАКУ) и станции (ЭАКС): гидроаккумулирующие, тепловые, индуктивные, водородные и другие виды аккумуляции энергии.
49. Энергетические комплексы (ЭК) и электротехнологические комплексы (ЭТК) с установками на базе ВИЭ и ЭАКУ. Основные схемы ЭК и ЭТК и принципы их использования.

Проектирование систем энергоснабжения на основе ВИЭ

50. Особенности генерации энергии станциями на основе ВИЭ. Характерный суточный график нагрузки энергосистемы. Оптимизация работы энергосистемы.
51. Основные этапы проектирования схем установок и станций на базе ВИЭ. Исходная информация, методы ее получения и хранения.
52. Основные энергетические параметры энергоустановок и станций на базе ВИЭ и методы их расчета.
53. Использование систем автоматизированного проектирования (САПР) при выборе и обосновании параметров энергоустановок и станций на базе ВИЭ. Особенности проектирования малых ГЭС.
54. Автоматизированные системы диспетчерского управления (АСДУ) в энергетике. Структура и система управления энергообъектами в электроэнергетике.
55. Проблемы и перспективы повышения энергоэффективности и энергосбережения в сфере ЖКХ и учреждениях образования.

Основная литература

1. Абдрахманов Р. С., Переведенцев Ю. П. Возобновляемые источники энергии.–Казань: Изд. Казанского университета, 1992. –134 с.
2. Бабаев Б. Д. Ресурсы возобновляемых источников энергии Республики Дагестан: Учебно-справочное пособие.–Махачкала: Изд-во «Радуга», 2015. –102 с.
3. Гидроэнергетика. / Т.А. Филиппова, М.Ш. Мисриханов, Ю.М.Сидоркин, А.Г. Русина - 2е изд. Перераб. - Новосибирск: Изд-во НГТУ 2013, - 620 с.
4. Основные характеристики ветра. Ресурсы ветра и методы их расчета: учебное пособие / Дерюгина Г.В., Малинин Н.К., Пугачев Р.В., Шестопалова Т.А. - М.: Издательство МЭИ, 2012 г.
5. Мамаев Н. И., Бабаев Б. Д. Физические основы использования нетрадиционных возобновляемых источников энергии: учебн. пос. –Махачкала: ИПЦ ДГУ, 2001. –116 с.
6. Методы расчёта ресурсов возобновляемых источников энергии. Учебное пособие / Бурмистров А.А., Виссарионов В.И., Дерюгина Г.В., Кузнецова В.А., Кунакин Д.Н., Малинин Н.К., Пугачев Р.В. - М.: Издательство МЭИ, 2-ое изд., 2007, 144 с.
7. Солнечная энергетика. Учебное пособие / Виссарионов В.И., Дерюгина Г.В., Кузнецова В.А., Малинин Н.К. - М.: Издательство МЭИ, 2008, 276 с.
8. Даффи Дж., Бекман У. Основы солнечной теплоэнергетики// пер. с англ. О.С. Попеля, С.Е. Фрида и др./Под ред. О. С. Попеля. Долгопрудный: изд. Дом «Интеллект», 2013г,885 с.
9. Введение в специальность гидроэлектроэнергетика: учебное пособие// сост. В.Б.

- Затеев. - Саяногорск : СШФ СФУ 2007. - 156 с.
10. Бабаев Б. Д., Данилин В. Н. Энергоаккумулирующие установки. Учебн. пос. –Махачкала: ИПЦ ДГУ, 2002.–199 с.
11. Резницкий Л. А. Тепловые аккумуляторы. –М.: 1996.–91 с.

Дополнительная литература

1. Волшаник В. В., Орехов Г. В. Низконапорные гидравлические двигатели. –М.: Изд. Ассоциации стр. вузов, 2009. –392 с.
2. Елистратов В.В. Возобновляемая энергетика. СПб: Изд-во Политехн. Ун-та, 2011.
3. Возобновляемая энергетика в децентрализованном электроснабжении: монография / Б.В. Лукутин, О.А. Суржикова, Е.Б. Шандарова. - М.: Энергоатомиздат, 2008. - 231 с.
4. Бальзанников М.И., Елистратов В.В. Возобновляемые источники энергии. Аспекты комплексного использования. Самара: ООО «Офорт»; Самарский госуд. Арх.-строит. Университет, 2008. - 1 экз.
5. Сибикин Ю.Д., Сибикин М.Ю. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: учеб.пособие.- М: КНОРУС, 2010 г.
6. Гидроэлектростанции малой мощности: учеб.пособие /А.Е. Андреев, Я.И. Бляшко, В.В. Елистратов и др.: под ред. В.В. Елистратова, СПб: изд-во Политехнического университета,2005 г.
7. Альдо да Роза. Возобновляемые источники энергии. Физико-технические основы. Учебное пособие . -М.: Издательство Медиа Формат 2010г.
8. Шахов И.С. Водные ресурсы и их рациональное использование. - Екатеринбург : Изд-во «АКВА-ПРЕСС», 2007
9. Четошникова Л.М. Нетрадиционные возобновляемые источники энергии. - Челябинск. Изд-во ЮУрГУ 2010 - 69 с.
10. Твайдейл Д., Уэйр А. Возобновляемые источники энергии. –М.: Энергоатомиздат,1990. –302 с.
11. Попель О. С., Фортов В. Е. Энергетика в современном мире: Научное издание.–Долгопрудный: Изд. дом «Интеллект», 2011. –168 с.

Программа вступительного испытания в магистратуру по электроэнергетике и электротехнике соответствует требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению 13.04.03 Электроэнергетика и электротехника.

Автор-составитель:

Бабаев Б. Д. – д.т.н., профессор кафедры инженерной физики