

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Физический факультет

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Энергетические сооружения установок нетрадиционной и возобновляемой
энергетики

Кафедра «Инженерная физика» факультета физического

Образовательная программа бакалавриата
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) программы:
Возобновляемые источники энергии и гидроэлектростанции

Форма обучения
очная

Статус дисциплины: входит в часть ОПОП, формируемую участниками образо-
вательных отношений (Б1.В.01.07)

Махачкала, 2022

Рабочая программа дисциплины Энергетические сооружения установок нетрадиционной и возобновляемой энергетики составлена в 2022 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника от «28» февраля 2018 г. № 144 (изменения в ФГОС ВО, утвержденные приказом Минобрнауки России от «26» ноября 2020 г. № 1456 ; от «08» февраля 2021 г. № 83).

Разработчик(и): Бабаев Б.Д. – д.т.н., профессор кафедры ИФ

Рабочая программа дисциплины одобрена:

на заседании кафедры Инженерная физика от «22» 03 2022г., протокол № 7

Зав. кафедрой Садыков С.А.

на заседании Методической комиссии физического факультета от «23» 03 2022 г., протокол № 7 .

Председатель Мурлиева Ж.Х.

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением «31» марта 2022 г.

Начальник УМУ Гасангаджиева А.Г.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина Энергетические сооружения установок нетрадиционной и возобновляемой энергетики входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений ОПОП бакалавриата по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Дисциплина реализуется на физическом факультете кафедрой Инженерная физика.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с проектированием и сооружением электростанций на основе возобновляемых источников энергии; развитие навыков научного подхода к решению технических проблем.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: общепрофессиональных - ОПК-1, профессиональных - ПК-1.1, ПК-1.2.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студентов.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме коллоквиума, устного и письменного опроса и промежуточный контроль в форме экзамена.

Объем дисциплины 5 зачетных единиц, в том числе в академических часах по видам учебных занятий

Очная форма обучения

Семестр	Учебные занятия							СРС, в том числе экзамен	Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)
	в том числе:								
	всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем							
		всего	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	КСР	консультации		
7	180	86	36		50			58+36	экзамен

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины (модуля) Энергетические сооружения установок нетрадиционной и возобновляемой энергетики являются: проектирование и сооружение электростанций возобновляемых источников энергии; развитие навыков научного подхода к решению технических проблем.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина Энергетические сооружения установок нетрадиционной и возобновляемой энергетики входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений ОПОП бакалавриата по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения и процедура освоения).

Код и наименование компетенции из ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенций	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
ОПК-1. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Применяет средства информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации.	Знает: современные принципы поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации из различных источников и баз данных в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий. Умеет: - использовать информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации; - решать задачи обработки данных с помощью современных средств автоматизации. Владеет: - современными интерактивными технологиями поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных; - методами представления информации в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.	Устный опрос
	ОПК-1.2. Демонстрирует знание требований к оформлению документации (ЕСКД, ЕСПД, ЕСТД) и умение выполнять чертежи простых объектов.	Знает: современные интерактивные программные комплексы для выполнения и редактирования текстов, изображений и чертежей. Умеет: использовать современные средства автоматизации разработки и выполнения конструкторской документации. Владеет: современными программными средствами подготовки конструкторско-	Письменный опрос

		технологической документации.	
ПК-1. Способен организовать и провести работу по ремонту ГТС ГЭС/ГАЭС	ПК-1.1. Способен анализировать результаты мониторинга и диагностики ГТС ГЭС/ГАЭС.	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - конструктивные особенности эксплуатируемых сооружений, пропускные способности, режимы пропусков воды, дренажные и осушающие устройства сооружений; - принцип действия контрольно-измерительной аппаратуры; - методы проектирования и проведения технико-экономических расчетов; - руководящие материалы по надзору и эксплуатации гидросооружений; - современные технологии и новые материалы для ремонта сооружений и зданий, тенденции и перспективы их развития; - требования охраны труда, производственной санитарии, пожарной и промышленной безопасности; - основы технологического процесса производства электрической энергии и мощности; - принципы и режимы работы гидротехнического, гидротурбинного, грузоподъемного и вспомогательного оборудования; - принцип работы систем электроснабжения, систем водоснабжения и водоотведения, систем отопления, систем вентиляции, систем противопожарной защиты; - основы гидротехники, гидравлики, механики, электротехники; - методы обработки информации с применением современных технических средств, коммуникаций и связи, вычислительной техники. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - систематизировать и интерпретировать техническую документацию, данные мониторинга; - анализировать информацию и данные для оценки состояния ГТС, определения резервов надежности и обоснования необходимости ремонтных работ; - определять причины дефектов, выявляемых на ГТС и обосновывать необходимость проведения ремонтных работ; - разрабатывать предложения 	Письменный опрос

		<p>по результатам анализа дефектов (несоответствий состояния ГТС)</p> <ul style="list-style-type: none"> - работать с текстовыми редакторами, электронными таблицами, электронной почтой, браузерами и со специализированными программами; - применять справочные материалы в области ремонта ГТС. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками оценки и анализа состояния оборудования, ГТС электростанции на основании данных мониторинга, диагностики и предшествующих ремонтов; - навыками анализа выявленных в процессе эксплуатации дефектов ГТС электростанции; - навыками анализа инновационных технологических решений и разрабатываемого оборудования, а также мировой практики применения технологий и производимого оборудования для использования в ТО и ремонтах. 	
	<p>ПК-1.2. Способен планировать работы по ремонту ГТС ГЭС/ГАЭС.</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правила планирования и исполнения производственной программы ГЭС; - нормативные и методические материалы по организации ремонтов и технического обслуживания ГТС ГЭС/ГАЭС; - порядок организации обеспечения производства ремонтов материально-техническими ресурсами; - схемы гидротурбинного, гидромеханического оборудования, а также вспомогательных систем, компоновки оборудования технологических процессов производства; - основы экономики и трудового законодательства Российской Федерации. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать технические воздействия на ГТС; - использовать сетевые компьютерные технологии, базы данных и пакеты прикладных программ в своей предметной области; - использовать в работе нормативную и техническую документацию; - рассчитывать (определять) потребность в материалах, запасных частях для ремонта 	<p>Письменный опрос</p>

		<p>ГТС;</p> <ul style="list-style-type: none"> - рассчитывать объемы и сроки проведения ремонта ГТС; - планировать сложные технологические процессы в рамках ремонта ГТС; - составлять и читать конструкторскую документацию, рабочие чертежи, электрические схемы. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками определения набора технических воздействий и формирования перечня мероприятий по устранению дефектов, повреждений, аварийного состояния ГТС; - навыками формирования технических требований и ведомостей дефектов по воздействиям на ГТС; - навыками определения номенклатуры и количества оборудования, механизмов, запасных частей и материалов, приспособлений и оснастки в соответствии с утвержденной ведомостью ремонта объекта; - способностью формирования планов (графиков) ремонта, планов подготовки к ремонту, графиков производства ремонтных работ, графика обхода ГТС в межремонтный период; - способностью проведения технической экспертизы и подготовки заключений по проектно-сметной документации. 	
--	--	---	--

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 академических часов.

4.2. Структура дисциплины.

4.2.1. Структура дисциплины в очной форме

№ п/п	Разделы и темы дисциплины по модулям	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	...	Самостоятельная работа в т.ч. экзамен	
	Модуль I. Здания и сооружения главных корпусов традиционных электростанций. Здания и сооружения гидроэлектростанций. Основы расчетов.							

1	Основные здания и сооружения энергетических установок ТЭС, ТЭЦ.	7	1				2	Текущий контроль: коллоквиум, устный и письменный опрос (7 семестр). Промежуточная аттестация: экзамен (7 семестр).
2	Основные здания и сооружения энергетических установок АЭС, ГТУЭС, ГеоТЭС.	7	1	2			2	
3	Краткие характеристики традиционных станций и принципы составления их расчетных схем.	7		2			2	
4	Основные сооружения ГЭС. Классификация гидротехнических сооружений по капитальности. Основные типы и компоновка зданий ГЭС. Состав сооружений русловых гидроэлектростанций.	7	2	2			2	
5	Схемы концентрации напора. Типы плотин.	7	1	1			2	
6	Здания и сооружения приплотинных и деривационных гидроэлектростанций. Деривационные водоводы гидроэлектростанций. Назначение, их типы и расчет конструкций.	7	1	1			2	
7	Специальные типы зданий ГЭС. Подземные и полуподземные здания ГЭС. Элементы конструкций зданий.	7	2	2			2	
8	Железобетонные (ж/б) конструкции гидроузлов. Ж/б спиральные камеры (трубы) и трубопроводы.	7	1	1			2	
<i>Итого по Модулю I:</i>			9	11			16	

	Модуль II. Водохранилища и отстойники. Гидроаккумулирующие электростанции. Основы расчетов. Методика проектных расчетов основных зданиях и сооружениях гидроэлектростанций.							
9	Водоохранилища, классификация водохранилищ, объем водохранилищ. Исследование аналоговой модели напора ГЭС.	7	1	2			2	Коллоквиум, устный и письменный опрос
10	Здания и схемы гидроаккумулирующих электростанций. Особенности компоновок зданий их. Расчетные схемы сил, действующих на гидротехнические сооружения гидроузлов.	7	1	2			2	
11	Водоприемники и отстойники гидроэлектростанций. Назначение, их типы и расчет конструкций.	7	1	1			2	
12	Напорные бассейны, уравнивательные резервуары и турбинные водоводы. Назначение, их типы и расчет конструкций.	7	1	1			2	
13	Расчетные схемы сил, действующих на гидротехнические сооружения гидроузлов. Расчеты устойчивости и общей прочности зданий ГЭС.	7	1	1			3	
14	Осадка и горизонтальные смещения здания ГЭС.	7	1	2			2	
15	Расчет конструкций на температурные деформационные воздействия.	7		2			2	

16	Проектирование и эксплуатация сооружений гидроэлектростанций. Основные требования к содержанию и качеству проектов ГЭС.	7		2			2	
	<i>Итого по Модулю II:</i>		6	13			17	
Модуль III. Энергетические сооружения и конструкции приливных, волновых электростанций и ветроэнергоустановок. Классификация нагрузок, действующих на здания и сооружения, и методика их определения.								
17	Здания и сооружения приливных электростанций. Схемы создания напора.	7	1	2			2	Коллоквиум, устный и письменный опрос
18	Проектирование и эксплуатация сооружений (конструкций) волновых электростанции, состояние и перспективы развития. Технические аспекты использования волновой энергии.	7	1	2			2	
19	Энергетические сооружения и конструкции ветроэнергоустановок. Типы энергетических сооружений и конструкций ветроэнергетических установок, их особенности.	7	1	2			2	
20	Постоянные временные статические и динамические нагрузки, действующие на здания и сооружения электростанций на основе ВИЭ.	7	1	2			2	
21	Ветровая, снеговая и сейсмические нагрузки на здания и сооружения в зависимости от района их расположения.	7	2	2			1	

22	Методы расчета конструкций ветроэнергетических установок на прочность с учетом динамических нагрузок. Расчет башни.	7	2	2			1	
23	Расчет сооружений и конструкций на прочность и надежность эксплуатации.	7	1	1			1	
24	Методика расчета инженерных конструкций на температурные воздействия.	7	1	1			1	
	<i>Итого по Модулю III:</i>		10	14			12	
Модуль IV. Энергетические сооружения и конструкции солнечных установок электро- и теплоснабжения, низкотемпературных возобновляемых источников энергии. Влияние на окружающую среду. Теплонасосные установки (ТНУ)								
25	Типы и компоновки сооружений солнечных энергетических установок электроснабжения. Исследование и проектирование солнечных энергетических установок башенного типа.	7	2	2			2	Коллоквиум, устный и письменный опрос
26	Энергетические сооружения и конструкции СЭС термодинамического преобразования.	7	2	2			2	
27	Энергетические сооружения и конструкции солнечных фотоэлектрических установок. Их особенности и методы расчета. Здания, сооружения и конструкции солнечных энергетических установок теплоснабжения.	7	2	2			4	

28	Монтаж и эксплуатация солнечных установок теплоснабжения. Конструктивные особенности зданий и сооружений пассивных систем теплохладоснабжения.	7	2	2			2
29	Энергетические установки низкотемпературных возобновляемых источников энергии, влияние на окружающую среду. Теплонасосные установки (ТНУ). Энергетические установки низкотемпературных возобновляемых источников энергии на основе тепловой трубы. Теплонасосные установки (ТНУ).	7	1	2			1
30	Конструкции солнечных систем теплохладоснабжения.	7	1	2			1
31	Влияние на окружающую среду энергетических сооружений установок нетрадиционной и возобновляемой энергетики. Техника безопасности и нормы охраны труда при эксплуатации энергетических сооружений УНВЭ.	7	1				1
	<i>Итого по Модулю IV:</i>		11	12			13
	Модуль V. Подготовка к экзамену						36
	Итого:		36	50			58+36

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).

4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине.

Основные разделы

Основные гидротехнические сооружения гидроузлов и схемы концентрации напора; методы расчета параметров водосливных и глухих плотин из разных материалов; расчетные схемы сил, действующих на гидротехнические сооружения гидроузлов; основные расчеты на прочность и надежность гидротехнических сооружений; железобетонные конструкции гидроузлов; эксплуатация и проектирование сооружений гидроузлов.

Энергетические сооружения и конструкции ветроэнергоустановок, их особенности методы расчета и конструкций ветроэнергоустановок.

Энергетические сооружения и конструкции солнечных фотоэлектрических установок, их особенности и методы расчета; проектирование и эксплуатация сооружений и конструкций солнечных фотоэлектрических установок.

4.3.2. Содержание практических занятий по дисциплине.

Темы практических и/или семинарских занятий

Модуль I. Здания и сооружения главных корпусов традиционных электростанций. Здания и сооружения гидроэлектростанций. Основы расчетов.

Тема 1-5. Основные сооружения ГЭС. Классификация гидротехнических сооружений по капитальности. Основные типы и компоновка зданий ГЭС. Состав сооружений русловых гидроэлектростанций (форма проведения – практическое занятие, семинар).

Тема 6-8. Здания и сооружения приплотинных и деривационных гидроэлектростанций. Деривационные водоводы гидроэлектростанций. Назначение, их типы и расчет конструкций (форма проведения – практическое занятие, семинар).

Модуль II. Водохранилища и отстойники. Гидроаккумулирующие электростанции. Основы расчетов. Методика проектных расчетов основных зданиях и сооружениях гидроэлектростанций.

Тема 9-11. Здания и схемы гидроаккумулирующих электростанций. Особенности компоновок зданий их. Расчетные схемы сил, действующих на гидротехнические сооружения гидроузлов (форма проведения – практическое занятие, семинар).

Тема 12-14. Напорные бассейны, уравнивательные резервуары и турбинные водоводы. Назначение, их типы и расчет конструкций (форма проведения – практическое занятие, семинар).

Тема 15. Расчет конструкций на температурные деформационные воздействия (форма проведения – практическое занятие, семинар).

Тема 16. Проектирование и эксплуатация сооружений гидроэлектростанций. Основные требования к содержанию и качеству проектов ГЭС (форма проведения – практическое занятие, семинар).

Вопросы к модулям I-II:

1. Главные корпус ТЭС, АТЭС, АЭС и их основные отличия.
2. Какие сооружения относятся к гидротехническим?

3. Что является энергоносителем на ГЭС?
4. От чего зависят основные размеры здания ГЭС?
5. Какие основные функции выполняет водохранилище?
6. От чего зависят время разряда и заряда водохранилища?
7. Плотины и существующие типы плотин.
8. Какие нагрузки действуют на плотину?
9. Методика расчета плотин.
10. Чем вызваны изменения напора ГЭС?
11. Что называется верхним и нижним бьефами ГЭС?
12. Что называется инфильтрацией?
13. Для чего строят диафрагмы в земляных плотинах?
14. Каких типов бывают земляные плотины?
15. Что такое контрфорсы?

Модуль III. Энергетические сооружения и конструкции приливных, волновых электростанций и ветроэнергоустановок. Энергетические сооружения и конструкции солнечных установок электро- и теплоснабжения. Теплонасосные установки (ТНУ).

Тема 17-18. Приливные и волновые электростанции (форма проведения – практическое занятие, семинар).

Тема 19-21. Энергетические сооружения и конструкции ветроэнергоустановок. Типы энергетических сооружений и конструкций ветроэнергетических установок, их особенности (форма проведения – практическое занятие, семинар).

Тема 22-24. Методы расчета конструкций ветроэнергетических установок на прочность с учетом динамических нагрузок. Расчет башни (форма проведения – практическое занятие, семинар).

Модуль IV. Энергетические сооружения и конструкции солнечных установок электро- и теплоснабжения, низкотемпературных возобновляемых источников энергии. Влияние на окружающую среду. Теплонасосные установки (ТНУ)

Тема 25. Энергетические сооружения и конструкции солнечных установок электро- и теплоснабжения. Типы и компоновки сооружений солнечных энергетических установок электро- и теплоснабжения (форма проведения – практическое занятие, семинар).

Тема 26. Энергетические сооружения и конструкции СЭС термодинамического преобразования (форма проведения – практическое занятие, семинар).

Тема 27-28. Проектирование и эксплуатация сооружений и конструкций фотоэлектрических установок (форма проведения – практическое занятие, семинар).

Тема 29. Энергетические установки низкотемпературных возобновляемых источников энергии. Тепловая труба. Теплонасосные установки (ТНУ). Влияние на окружающую среду энергетических сооружений установок нетрадиционной и возобновляемой энергетики (форма проведения – практическое занятие, семинар).

Тема 30-31. Конструкции солнечных систем теплохладоснабжения (форма проведения – практическое занятие, семинар).

Вопросы к модулям III-IV:

1. Какие существуют схемы создания напора в приливных электростанциях?

2. Назовите используемые в конструкциях волновых электростанций принципы преобразования волновой энергии.
3. Какие существуют конструкционные типы башен ветроэнергетических установок?
4. Влияет ли высота башен на мощность ветроагрегата?
5. Какие нагрузки действуют на башни ВЭУ?
6. Чем отличается расчет башни ВЭУ с растяжками?
7. Почему башни ветроагрегата выполняются часто в виде труб?
8. В чем особенности расчета башни СЭС?
9. Какие усилия действуют на фотоэлектрические солнечные установки?
10. Какие нагрузки называются допустимыми?

4.3.3. Содержание лабораторных занятий по дисциплине.

По учебному плану лабораторных занятий не предусмотрено.

5. Образовательные технологии

Активные и интерактивные формы, лекции, практические занятия. В течение семестра студенты решают задачи, указанные преподавателем, к каждому семинару. Проводятся контрольные работы (на семинарах). Допуск к экзамену осуществляется после решения всех задач контрольных работ, выполнения домашних и самостоятельных работ.

При проведении занятий используются компьютерные классы, оснащенные современной компьютерной техникой. При изложении теоретического материала используется лекционный зал, оснащенный мультимедиа проекционным оборудованием и интерактивной доской.

По всему лекционному материалу подготовлен конспект лекций в электронной форме и на бумажном носителе, большая часть теоретического материала излагается с применением слайдов (презентаций) в программе **Power Point**, а также с использованием интерактивных досок.

Обучающие и контролируемые модули внедрены в учебный процесс и размещены на Образовательном сервере Даггосуниверситета (<http://edu.icc.dgu.ru>), к которым студенты имеют свободный доступ.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов реализуется в виде:

- подготовки к контрольным работам;
- подготовки к семинарским занятиям;
- выполнения индивидуальных заданий по основным темам дисциплины;
- выполнение расчетных работ.

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

7.1. Типовые контрольные задания

Контрольные вопросы к модулям I-II

1. Главные корпуса ТЭС, АТЭС, АЭС и их основные отличия.
2. Какие сооружения относятся к гидротехническим?
3. Что является энергоносителем на ГЭС?
4. От чего зависят основные размеры здания ГЭС?
5. Какие основные функции выполняет водохранилище?
6. От чего зависят время разряда и заряда водохранилища?
7. Плотины и существующие типы плотин.
8. Какие нагрузки действуют на плотину?
9. Методика расчета плотин.
10. Чем вызваны изменения напора ГЭС?
11. Что называется верхним и нижним бьефами ГЭС?
12. Что называется инфильтрацией?
13. Для чего строят диафрагмы в земляных плотинах?
14. Каких типов бывают земляные плотины?
15. Что такое контрфорсы?

Контрольные вопросы к модулям III-IV

1. Какие существуют схемы создания напора в приливных электростанциях?
2. Назовите используемые в конструкциях волновых электростанциях принципы преобразования волновой энергии.
3. Какие существуют конструкционные типы башен ветроэнергетических установок?
4. Влияет ли высота башен на мощность ветроагрегата?
5. Какие нагрузки действуют на башни ВЭУ?
6. Чем отличается расчет башни ВЭУ с растяжками?
7. Почему башни ветроагрегата выполняются часто в виде труб?
8. В чем особенности расчета башни СЭС?
9. Какие усилия действуют на фотоэлектрические солнечные установки?
10. Какие нагрузки называются допустимыми?

7.2. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

1. Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущей работы - 50 % и текущего контроля - 50 %.

Текущая работа по дисциплине включает:

- посещение занятий - 20 баллов,
- участие на практических занятиях - 60 баллов,
- выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ - 20 баллов.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- устный опрос - 60 баллов,
- письменная контрольная работа - 40 баллов,

2. Промежуточный контроль:
Устный опрос, собеседование - 50 баллов,
Коллоквиум - 50 баллов.

8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.

а) адрес сайта курса

<http://cathedra.dgu.ru/OfTheDepartment.aspx?id=2563>

б) основная литература:

1. Инженерные сети, оборудование зданий и сооружений [Текст]: [учеб. для студентов строит. специальностей вузов с заоч. формой обучения] / [авт.: Ю.П.Соснин и др.]; под ред. Ю.П.Соснина. - Изд. 3-е, испр. - М.: Высш. шк., 2009. - 414 с.
2. Даффи, Д. Основы солнечной теплоэнергетики [Текст]: [учеб.-справ. рук.] / Даффи, Джон, У. Бекман; пер. с англ.: О.С.Попеля, С.Е.Фрида, Г.А.Гухман, С.В.Киселёвой, А.В.Мальцевой под ред. О.С.Попеля. - Долгопрудный: Интеллект, 2013. - 885 с.
3. Кулеева Л.И. Проектирование подстанции [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л.И. Кулеева, С.В. Митрофанов, Л.А. Семенова. — Электрон. текстовые данные. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 111 с. — 978-5-7410-1542-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69935.html>
4. Тепловая электрическая станция - это очень просто [Электронный ресурс]: учебное пособие / К.Э. Аронсон [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 204 с. — 978-5-7996-1726-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66209.html>
5. Данилов М.И. Инженерные системы зданий и сооружений (электроснабжение с основами электротехники) [Электронный ресурс]: учебное пособие (курс лекций) / М.И. Данилов, И.Г. Романенко. — Электрон. текстовые данные. — Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2015. — 223 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63087.html> (дата обращения: 06.10.2018)

в) дополнительная литература:

1. Абрамов, А.И. Проектирование гидрогенераторов и синхронных компенсаторов [Текст]: [учеб. для вузов] / Абрамов, Алексей Иванович, А. В. Иванов-Смоленский. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Высш. шк., 2001. - 389 с.
2. Удовин, В. Г. Гидравлика [Текст]: учебное пособие / В. Г. Удовин; В. Г. Удовин, И. А. Оденбах; М-во образования и науки Российской Федерации, Оренбургский государственный ун-т. - Оренбург: ОГУ, 2014. - 132 с.
3. Гусев В.П. Основы гидравлики [Электронный ресурс]: учебное пособие для СПО / В.П. Гусев, Ж.А. Гусева. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Профобразование, 2017. — 221 с. — 978-5-4488-0023-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66394.html>

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

1. Электронно-библиотечная система (ЭБС) IPRbooks (www.iprbookshop.ru). Лицензионный договор № 6984/20 на электронно-библиотечную систему IPRbooks от 02.10.2020 г.

2. Лицензионное соглашение № 6984/20 на использование адаптированных технологий ЭБС IPRbooks (www.iprbookshop.ru) для лиц с ОВЗ от 02.10.2020.

3. Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Университетская библиотека онлайн»: www.biblioclub.ru. Договор об оказании информационных услуг № 131-09/2010 от 01.10.2020г. 537наименований.

4. Электронно-библиотечная система «ЭБС ЛАНЬ <https://e.lanbook.com/>. Договор №СЭБ НВ-278 на электронно-библиотечную систему ЛАНЬ от 20.10.2020 г. Срок действия договора со 20.10.2020 г. по 31.12.2023г.

5. Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru>. Лицензионное соглашение № 844 от 01.08.2014 г. Срок действия соглашения с 01.08.2014 г. без ограничения срока.

6. Национальная электронная библиотека <https://нэб.рф/>. Договор №101/НЭБ/101/НЭБ/1597 о предоставлении доступа к Национальной электронной библиотеке от 1 августа 2016 г. Срок действия договора с 01.08.2016 г. без ограничения срока. Договор может пролонгироваться неограниченное количество раз, если ни одна из сторон не желает его расторгнуть.

7. Scopus

Scopus издательства Elsevier B.V. Письмо РФФИ от 19.10.2020 г. № 1189 о предоставлении лицензионного доступа к содержанию базы данных Scopus издательства Elsevier B.V. в 2022 г. <https://www.scopus.com>

8. Wiley Online Library

Коллекция журналов Freedom Collection издательства Elsevier. Письмо РФФИ от 17.07.2010 г. № 742 о предоставлении лицензионного доступа к электронному ресурсу Freedom Collection издательства Elsevier в 2022 г. <https://onlinelibrary.wiley.com/>

9. Международное издательство Springer Nature

Коллекция журналов, книг и баз данных издательства Springer Nature. Письмо РФФИ от 17.07.2020 г. № 743 о предоставлении лицензионного доступа к содержанию баз данных издательства Springer Nature в 2022 г. на условиях национальной подписки <https://link.springer.com/>

10. Журналы American Physical Society

Базы данных APS (American Physical Society). Письмо РФФИ от 10.11.2020 г. № 1265 о предоставлении лицензионного доступа к содержанию баз данных American Physical Society в 2022 г. <http://journals.aps.org/about>

11. Журналы Royal Society of Chemistry

База данных RSC DATABASE издательства Royal Society of Chemistry Письмо РФФИ от 20.10.2020 г. № 1196 о предоставлении лицензионного доступа к содержанию баз данных Royal Society of Chemistry в 2022 г. <http://pubs.rsc.org/>

12. Журнал Science (AAAS) <http://www.sciencemag.org/>

13. Единое окно <http://window.edu.ru/>

(интернет ресурс)

14. Дагестанский региональный ресурсный центр <http://rrc.dgu.ru/>

15. Нэикон <http://archive.neicon.ru/>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Методические указания студентам должны раскрывать рекомендуемый режим и характер учебной работы по изучаемому курсу и практическому применению изученного материала, по выполнению заданий для самостоятельной работы. Методические указания не должны подменять учебную литературу, а должны мотивировать студента к самостоятельной работе.

Перечень учебно-методических изданий, рекомендуемых студентам, для подготовки к занятиям представлен в разделе «Учебно-методическое обеспечение. Литература».

Лекционный курс. Лекция является основной формой обучения в ВУЗе. В ходе лекционного курса проводится систематическое изложение современных научных материалов.

Записи должны быть избирательными, своими словами, полностью следует записывать только определения. В конспектах рекомендуется применять сокращения слов, что ускоряет запись. В конспекте лекции рекомендуется делать все схемы, сделанные преподавателем на доске. Вопросы, возникающие у студентов в ходе лекции, рекомендуется задавать после окончания лекции.

Студенту необходимо активно работать с конспектом лекции: после окончания лекции рекомендуется перечитать свои записи, внести поправки и дополнения на полях. Конспекты лекций следует использовать при подготовке к экзамену, контрольным тестам, коллоквиумам, при выполнении самостоятельных заданий, подготовке к семинарским занятиям.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

1. Федеральный центр образовательного законодательства.
<http://www.lexed.ru>
2. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>
3. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru/>
4. База данных электронных библиотечных ресурсов Elsevier
<http://elsevierscience.ru>
5. Информационные ресурсы издательства Springer
<http://www.springerlink.com/journals>
6. Библиотека Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ)
<http://rffi.molnet.ru/rffi/ru/lib>

7. Электронные источники научно-технической информации некоммерческого партнерства «Национальный электронно-информационный консорциум» <http://www.neicon.ru>
8. Ресурсы Университетской информационной системы Россия (УИС Россия) <http://uisrussia.msu.ru>
9. Единое окно доступа к образовательным ресурсам (ИС «Единое окно») <http://window.edu.ru>

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

При проведении занятий используются компьютерные классы, оснащенные современной компьютерной техникой. При изложении теоретического материала используется лекционный зал, оснащенный мультимедиа проекционным оборудованием и интерактивной доской.