



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
КГЭУ «КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор института

Электроэнергетики и электроники

 И.В. Ившин

«28» октября 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Энергетические сооружения установок возобновляемых источников энергии

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) Возобновляемые источники энергии

Квалификация

бакалавр

г. Казань, 2020

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО
- бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и
электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

Программу разработала:

старший преподаватель



Насырова Е.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика
Возобновляемые источники энергии,
протокол № 2 от 13.10.2020. Заведующий кафедрой ВИЭ Н.Ф. Тимербаев

Программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры
Возобновляемые источники энергии,
протокол № 2 от 13.10.2020. Заведующий кафедрой ВИЭ Н.Ф. Тимербаев

Программа одобрена на заседании учебно-методического совета института
Электроэнергетики и электроники, протокол № 3 от 28.10.2020.

Заместитель директора института

Электроэнергетики и электроники



Р.В. Ахметова

Программа принята решением Ученого совета института Электроэнергетики
и электроники протокол № 4 от 28.10.2020.

1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины «Энергетические сооружения установок возобновляемой энергетики» является проектирование и сооружение электростанций возобновляемых источников энергии и развитие навыков научного подхода к решению технических проблем.

Задачи дисциплины:

- изучить современные методики расчетов ресурсов, достоинства и недостатки методик, классификацию конструкций устройств на основе возобновляемых источников;
- изучить принципы работы измерительных устройств, используемых для определения параметров ветра;
- научить грамотно определять валовый, технический и экономический потенциал (ресурсы); и определять энергетический потенциал конкретной конструкции на основе ВЭУ;
- уметь составлять технико-экономическое обоснование внедрения единичных генерирующих мощностей и парков.

Компетенции, формируемые у обучающихся, запланированные результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения	Запланированные результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)
Профессиональные компетенции (ПК)		
ПК-2 Способен принимать участие в эксплуатации энергетических сооружений, современного оборудования и приборов в области ВИЭ	ПК-2.4 Демонстрирует понимание взаимосвязи задач эксплуатации и проектирования установок ВИЭ	<i>Знать:</i> - теорию планирования эксперимента, методики и методы проведения эксперимента, методологию и методы обработки экспериментальных данных (З1) - теорию эксплуатации энергетических сооружений, современного оборудования и приборов в области ВИЭ (З2) - гидравлические машины, гидротехнические сооружения, электрическую часть ГЭС (З3) - взаимосвязи задач эксплуатации и проектирования установок ВИЭ (З4) <i>Уметь:</i> - планировать модельный эксперимент и его этапы, обрабатывать его результаты на персональном компьютере, работать с пакетами программ, предназначенными для математической обработки экспериментальных данных (У1) - демонстрировать понимание взаимосвязи задач эксплуатации и проектирования установок ВИЭ (У2) - соблюдать требования безопасности при производстве работ (У3) <i>Владеть:</i> - навыками планирования и проведения эксперимента, навыками обработки и анализа результатов эксперимента (В1) - навыками эксплуатации энергетических сооружений, современного оборудования и приборов ВИЭ (В2) - выполнением периодических обходов, осмотров гидроагрегатов и вспомогательного оборудования в соответствии с эксплуатационным графиком - пониманием взаимосвязи задач эксплуатации и проектирования установок ВИЭ (В3)

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Энергетические сооружения установок возобновляемых источников энергии» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.	Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.
УК-1 УК-2 УК-3	Оценка энергетического потенциала территорий Производственная практика (эксплуатационная)	

ПК-1 ПК-2 ПК-3	Оценка энергетического потенциала территорий Производственная практика (эксплуатационная)	
----------------------	--	--

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- теорию планирования эксперимента, методики проведения эксперимента, методологию и методы обработки экспериментальных данных;
- теорию эксплуатации энергетических сооружений, современного оборудования и приборов в области ВИЭ;
- гидравлические машины, гидротехнические сооружения, электрическую часть ГЭС;
- взаимосвязи задач эксплуатации и проектирования установок ВИЭ.

Уметь:

- планировать модельный эксперимент и его этапы, обрабатывать его результаты на персональном компьютере, работать с пакетами программ, предназначенными для математической обработки экспериментальных данных;
- демонстрировать понимание взаимосвязи задач эксплуатации и проектирования установок ВИЭ;
- соблюдать требования безопасности при производстве работ.

Владеть:

- навыками планирования и проведения эксперимента, навыками обработки и анализа результатов эксперимента;
- навыками эксплуатации энергетических сооружений, современного оборудования и приборов ВИЭ;
- выполнением периодических обходов, осмотров гидроагрегатов и вспомогательного оборудования в соответствии с эксплуатационным графиком;
- пониманием взаимосвязи задач эксплуатации и проектирования установок ВИЭ.

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), всего 108 часов, из которых 43 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 16 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 24 час., групповые и индивидуальные консультации 0 час., прием экзамена (КПА), зачета с оценкой - 1 час., самостоятельная работа обучающегося 48 час, контроль самостоятельной работы (КСР) - 2 час.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		7
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	43	43
Лекционные занятия (Лек)	16	16
Лабораторные занятия (Лаб)	8	8
Практические занятия (Пр)	16	16
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	2	2
Контактные часы во время аттестации (КПА)	1	1
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ	48	48
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (зачет с оценкой)	17	17
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	ЗаО	ЗаО

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Разделы дисциплины	Семестр	Распределение трудоемкости (в часах) по видам учебной работы, включая СРС									Формируемые результаты обучения (знания, умения, навыки)	Литература	Формы текущего контроля успеваемости	Формы промежуточной аттестации	Максимальное количество баллов по балльно - рейтинговой системе
		Занятия лекционного типа	Занятия практического / семинарского типа	Лабораторные работы	Групповые консультации	Самостоятельная работа студента, в т.ч.	Контроль самостоятельной работы (КСР)	подготовка к промежуточной аттестации	Сдача зачета / экзамена	Итого					
Раздел 1. Здания и сооружения главных корпусов традиционных электростанций. Здания и сооружения гидроэлектростанций. Основы расчетов															
1. Основные здания и сооружения энергетических установок АЭС, ГТУЭС, ГеоТЭС	7	1	1			3				5	ПК-2.4-3 3	Л1.1			
2. Основные сооружения ГЭС. Классификация гидротехнически х сооружений по капитальности. Основные типы и компоновка зданий ГЭС. Состав сооружений русловых гидроэлектростанций	7	1	1			6				8	ПК-2.4-3 3	Л1.1			
3. Схемы концентрации напора. Типы плотин	7	1	1			3				5	ПК-2.4-3 3	Л1.1			
4. Железобетонные (ж/б) конструкции гидроузлов. Ж/б спиральные камеры (трубы) и трубопроводы	7	1	1							2	ПК-2.4-3 3, ПК-2.4-У3	Л1.1			
Раздел 2. Водоохранилища и отстойники. Гидроаккумулирующие электростанции. Основы расчетов. Методика проектных расчетов основных зданиях и сооружениях гидроэлектростанций															

5. Водохранилища, классификация водохранилищ, объем водохранилищ. Исследование аналоговой модели напора ГЭС	7	1	1			3				5	ПК-2.4-3 3	Л1.1			
6. Здания и схемы гидроаккумулирующих электростанций. Особенности компоновки зданий их. Расчетные схемы сил, действующих на гидротехнические сооружения гидроузлов	7	1	1			3				5	ПК-2.4-3 1, ПК-2.4- У1, ПК-2.4- У3, ПК-2.4- В1	Л1.1			
7. Расчетные схемы сил, действующих на гидротехнические сооружения гидроузлов. Расчеты устойчивости и общей прочности зданий ГЭС	7	1	1			3				5	ПК-2.4-3 3, ПК-2.4- У3, ПК-2.4- В2	Л1.1			
8. Расчет конструкций на температурные деформационные воздействия	7	1	2			3				6	ПК-2.4-3 3, ПК-2.4-3 4, ПК-2.4- У2	Л1.1			
Раздел 3. Энергетические сооружения и конструкции приливных, волновых электростанций и ветроэнергоустановок. Классификация нагрузок действующих на здания и сооружения и методика их определения															
9. Здания и сооружения приливных электростанций. Схемы создания напора	7	1	1			3				5	ПК-2.4-3 2, ПК-2.4-3 3, ПК-2.4-3 4,	Л1.1			
10. Проектирование и эксплуатация сооружений (конструкций) волновых электростанций, состояние и перспективы развития. Технические аспекты использования волновой энергии	7	1	1			3				5	ПК-2.4-3 2, ПК-2.4-3 3, ПК-2.4-3 4, ПК-2.4- У2, ПК-2.4- У3, ПК-2.4- В2	Л1.1			

11. Энергетические сооружения и конструкции ветро- энергоустановок. Типы энергетических сооружений и конструкций ветроэнергетических установок, их особенности	7	1	1	4		3				9	ПК-2.4-3 2, ПК-2.4-3 4, ПК-2.4- У2, ПК-2.4- В2, ПК-2.4- В4	Л1.1				
12. Ветровая, снеговая и сейсмическая нагрузки на здания и сооружения в зависимости от района их расположения	7	1	1			3				5	ПК-2.4- У1, ПК-2.4- У3, ПК-2.4- В1, ПК-2.4- У2	Л1.1				
Раздел 4. Энергетические сооружения и конструкции установок электро- и теплоснабжения, низкотемпературных возобновляемых источников энергии. Влияние на окружающую среду. Теплонасосные установки (ТНУ)																
13. Типы и компоновки сооружений солнечных энергетических установок электроснабжения. Исследование и проектирование солнечных энергетических установок башенного типа	7	1	1	4		3				9	ПК-2.4-3 2, ПК-2.4-3 4, ПК-2.4- У2, ПК-2.4- В4, ПК-2.4- В2	Л1.1				
14. Монтаж и эксплуатация солнечных установок теплоснабжения. Конструктивные особенности зданий и сооружений пассивных систем теплоснабжения	7	1	1			3				5	ПК-2.4-3 1, ПК-2.4-3 2, ПК-2.4- У3, ПК-2.4- У2, ПК-2.4- В2	Л1.1				

15. Энергетические установки низкотемпературных возобновляемых источников энергии, влияние на окружающую среду. Теплонасосные установки (ТНУ). Энергетические установки низко- температурных возобновляемых источников энергии на основе тепловой трубы.	7	1	1			6				8	ПК-2.4-3 2, ПК-2.4-3 3, ПК-2.4- У3	Л1.1			
16. 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	ПК-2.4-3 2, ПК-2.4-3 4, ПК-2.4- У2, ПК-2.4- У3, ПК-2.4- В2, ПК-2.4- В4	Л1.1			
Раздел 5. Промежуточная аттестация															
17. Подготовка к экзамену	7						2		1	3		Л1.1			40
ИТОГО		16	16	8		48	2	17	1	10					100

3.3. Тематический план лекционных занятий

Номер раздела дисциплины	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
1	Основные здания и сооружения энергетических установок ТЭС, ТЭЦ, АЭС, ГТУЭС, ГеоТЭС	1
2	Основные сооружения ГЭС. Классификация гидротехнических сооружений по капитальности. Основные типы и компоновка зданий ГЭС. Состав сооружений русловых гидроэлектростанций. Специальные типы зданий ГЭС. Подземные и полуподземные здания ГЭС. Элементы конструкций зданий	1
3	Типы плотин. Здания и сооружения приплотинных и деривационных гидроэлектростанций. Деривационные водоводы гидроэлектростанций (назначение, их типы и расчет конструкций)	1
4	Железобетонные (ж/б) конструкции гидроузлов. Ж/б спиральные камеры (трубы) и трубопроводы	1
5	Водохранилища, классификация водохранилищ, объем водохранилищ	1

6	Здания и схемы гидроаккумулирующих электростанций	1
7	Схемы сил, действующих на гидротехнические сооружения гидроузлов	1
8	Температурные деформационные воздействия, которые влияют на конструкции	1
9	Здания и сооружения приливных электростанций	1
10	Эксплуатация сооружений (конструкций) волновых электростанций, состояние и перспективы развития. Технические аспекты использования волновой энергии	1
11	Энергетические сооружения и конструкции ветроэнергоустановок. Типы энергетических сооружений и конструкций ветроэнергоустановок, их особенности	1
12	Ветровая, снеговая и сейсмические нагрузки на здания и сооружения в зависимости от района их расположения	1
13	Типы и компоновки сооружений солнечных энергетических установок электроснабжения. Энергетические сооружения и конструкции СЭС термодинамического преобразования	1
14	Монтаж и эксплуатация солнечных установок теплоснабжения. Конструктивные особенности зданий и сооружений пассивных систем теплоснабжения	1
15	Энергетические установки низкотемпературных возобновляемых источников энергии на основе тепловой трубы. Влияние на окружающую среду	1
16	Влияние на окружающую среду энергетических сооружений установок нетрадиционной и возобновляемой энергетики. Техника безопасности и нормы охраны труда при эксплуатации энергетических сооружений УНВЭ	1
Всего		16

3.4. Тематический план практических занятий

Номер раздела дисциплины	Темы практических занятий	Трудоемкость, час.
1	Краткие характеристики традиционных станций и принципы составления их расчетных схем	1
2	Классификация гидротехнических сооружений по капитальности. Основные типы и компоновка зданий ГЭС. Состав сооружений русловых гидроэлектростанций. Специальные типы зданий ГЭС.	1
3	Схемы концентрации напора. Типы плотин. Здания и сооружения приплотинных и деривационных гидроэлектростанций	1
4	Железобетонные (ж/б) конструкции гидроузлов. Ж/б спиральные камеры (трубы) и трубопроводы	1
5	Осадка и горизонтальные смещения здания ГЭС. Водоприемники и отстойники гидроэлектростанций. Назначение, их типы и расчет конструкций	1
6	Здания и схемы гидроаккумулирующих электростанций. Расчетные схемы сил, действующих на гидротехнические сооружения гидроузлов	1
7	Расчетные схемы сил, действующих на гидротехнические сооружения гидроузлов	1
8	Расчет конструкций на температурные деформационные воздействия	2
9	Схемы создания напора	1
10	Расчет сооружений и конструкций на прочность и надежность	1

11	Типы энергетических сооружений и конструкций ветроэнергоустановок, их особенности	1
12	Методы расчета конструкций ветроэнергетических установок на прочность с учетом динамических нагрузок	1
13	Энергетические сооружения и конструкции СЭС термодинамического преобразования	1
14	Конструкции солнечных систем теплоснабжения	1
15	Энергетические установки низкотемпературных возобновляемых источников энергии на основе тепловой трубы	1
Всего		16

3.5. Тематический план лабораторных работ

Номер раздела дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, час.
1	Постоянные временные статические и динамические нагрузки, действующие на здания и сооружения электростанций на основе ВИЭ	4
2	Исследование и проектирование солнечных энергетических установок башенного типа.	4
Всего		8

3.6. Самостоятельная работа студента

Номер раздела дисциплины	Вид СРС	Содержание СРС	Трудоемкость, час.
1	Принципы составления расчетных схем	Изучение характеристик традиционных станций и принципы составления их расчетных схем	3
2	Специальные типы зданий ГЭС. Подземные и полуподземные здания ГЭС. Элементы конструкций зданий	Состав сооружений русловых гидроэлектростанций. Специальные типы зданий ГЭС. Подземные и полуподземные здания ГЭС. Элементы конструкций зданий	6
3	Деривационные водоводы гидроэлектростанций (назначение, их типы и расчет конструкций)	Деривационные водоводы гидроэлектростанций. Назначение, их типы и расчет конструкций	3
4	Исследование аналоговой модели напора ГЭС	Исследование аналоговой модели напора ГЭС	3
5	Особенности компоновок зданий их	Изучение особенностей компоновок зданий их	3
6	Расчеты устойчивости и общей прочности зданий ГЭС	Расчеты устойчивости и общей прочности зданий ГЭС	3

7	Проектирование и эксплуатация сооружений гидроэлектростанций . Основные требования к содержанию и качеству проектов ГЭС	Проектирование и эксплуатация сооружений гидроэлектростанций. Основные требования к содержанию и качеству проектов ГЭС	3
8	Здания и сооружения приливных электростанций	Здания и сооружения приливных электростанций	3
9	Проектирование сооружений (конструкций) волновых электростанций, состояние и перспективы развития.	Проектирование сооружений (конструкций) волновых электростанций, состояние и перспективы развития.	3
10	Энергетические сооружения и конструкции ветроэнергоустановок (типы и конструкции ВЭУ, их особенности)	Энергетические сооружения и конструкции ветроэнергоустановок (типы и конструкции ВЭУ, их особенности)	3
11	Расчет башни	Расчет башни	3
12	Типы и компоновки сооружений солнечных энергетических установок электроснабжения (типы и конструкции СЭС)	Типы и компоновки сооружений солнечных энергетических установок электроснабжения (типы и конструкции СЭС)	3
13	Монтаж солнечных установок теплоснабжения. Конструктивные особенности зданий и сооружений пассивных систем теплохладоснабжения	Монтаж солнечных установок теплоснабжения. Конструктивные особенности зданий и сооружений пассивных систем теплохладоснабжения	3
14	Энергетические установки низкотемпературных возобновляемых источников энергии, влияние на окружающую среду. Теплонасосные установки (ТНУ)	Теплонасосные установки (ТНУ)	6
Всего			48

4. Образовательные технологии

При реализации дисциплины «Энергетические сооружения установок возобновляемых источников энергии» по образовательным программам направления подготовки бакалавров 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» применяются электронные ресурсы.

В процессе обучения используются:

- возможно использование дистанционного курса (ДК), размещенные на площадке LMS Moodle

- электронные образовательные ресурсы (ЭОР), размещенные в личных кабинетах студентов Электронного университета КГЭУ, URL: <http://e.kgeu.ru/>

5. Оценивание результатов обучения

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости, проводимого по балльно-рейтинговой системе (БРС), и промежуточной аттестации.

Обобщенные критерии и шкала оценивания уровня сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции) по итогам освоения дисциплины:

Планируемые результаты обучения	Обобщенные критерии и шкала оценивания результатов обучения			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
Наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
Наличие навыков (владение опытом)	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов

Характеристика сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач
Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено			не зачтено
ПК-2	ПК-2.4	Знать				
		теорию планирования эксперимента, методики и методы проведения эксперимента, методологию и методы обработки экспериментальных данных	Знает теорию планирования эксперимента, методики и методы проведения эксперимента, методологию и методы обработки экспериментальных данных. Не допускает ошибок	Знает теорию планирования эксперимента, методики и методы проведения эксперимента, методологию и методы обработки экспериментальных данных. При ответе может допустить несколько негрубых ошибок	Знает теорию планирования эксперимента, методики и методы проведения эксперимента, методологию и методы обработки экспериментальных данных. Допускает множество мелких ошибок	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки

		теорию эксплуатации энергетических сооружений, современного оборудования и приборов в области ВИЭ	Знает теорию эксплуатации энергетических сооружений, современного оборудования и приборов в области ВИЭ. Не допускает ошибок	Знает теорию эксплуатации энергетических сооружений, современного оборудования и приборов в области ВИЭ. При ответе может допустить несколько негрубых ошибок	Знает теорию эксплуатации энергетических сооружений, современного оборудования и приборов в области ВИЭ. Допускает множество мелких ошибок	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки
		гидравлические машины, гидротехнические сооружения, электрическую часть ГЭС	Знает гидравлические машины, гидротехнические сооружения, электрическую часть ГЭС. Не допускает ошибок	Знает гидравлические машины, гидротехнические сооружения, электрическую часть . При ответе может допустить несколько негрубых ошибок	Знает гидравлические машины, гидротехнические сооружения, электрическую часть ГЭС. Допускает множество мелких ошибок	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки
		взаимосвязи задач эксплуатации и проектирования установок ВИЭ	Знает понимание взаимосвязи задач эксплуатации и проектирования установок ВИЭ. Не допускает ошибок	Знает понимание взаимосвязи задач эксплуатации и проектирования установок ВИЭ. При ответе может допустить несколько негрубых ошибок	Знает понимание взаимосвязи задач эксплуатации и проектирования установок ВИЭ. Допускает множество мелких ошибок	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки

		Уметь				
		планировать модельный эксперимент и его этапы, обрабатывать его результаты на персональном компьютере, работать с пакетами программ, предназначенными для математической обработки экспериментальных данных	Демонстрирует умение планировать модельный эксперимент и его этапы, обрабатывать его результаты на персональном компьютере, работать с пакетами программ, предназначенными для математической обработки экспериментальных данных. Не допускает ошибок	Демонстрирует умение планировать модельный эксперимент и его этапы, обрабатывать его результаты на персональном компьютере, работать с пакетами программ, предназначенными для математической обработки экспериментальных данных. Допускает ряд небольших ошибок	В целом демонстрирует умение планировать модельный эксперимент и его этапы, обрабатывать его результаты на персональном компьютере, работать с пакетами программ, предназначенными для математической обработки экспериментальных данных. Задания выполнены не в полном объеме	Не сформировано умение планировать модельный эксперимент и его этапы, обрабатывать его результаты на персональном компьютере, работать с пакетами программ, предназначенными для математической обработки экспериментальных данных. Допускает грубые ошибки
		демонстрировать понимание взаимосвязи задач эксплуатации и проектирования установок ВИЭ	Демонстрирует умение понимания взаимосвязи задач эксплуатации и проектирования установок ВИЭ. Не допускает ошибок	Демонстрирует умение понимания взаимосвязи задач эксплуатации и проектирования установок ВИЭ. Допускает ряд небольших ошибок	Демонстрирует умение понимания взаимосвязи задач эксплуатации и проектирования установок ВИЭ. Задания выполнены не в полном объеме	Не сформировано умение понимания взаимосвязи задач эксплуатации и проектирования установок ВИЭ. Допускает грубые ошибки
		соблюдать	Демонстрирует	Демонстрирует	Демонстрирует	Не

		требования безопасности при производстве работ	т умение соблюдать требования безопасности при производстве работ. Не допускает ошибки	умение соблюдать требования безопасности при производстве работ. Допускает ряд небольших ошибок	т умение соблюдать требования безопасности при производстве работ. Задания выполнены не в полном объеме	сформировано умение соблюдать требования безопасности при производстве работ. Допускает грубые ошибки
		Владеть				
		навыками планирования и проведения эксперимента, навыками обработки и анализа результатов эксперимента	Продemonстрированы навыки планирования и проведения эксперимента, навыки обработки и анализа результатов эксперимента. Не допускает ошибки и недочеты	Продemonстрированы базовые навыки планирования и проведения эксперимента, навыки обработки и анализа результатов эксперимента. Допущен ряд мелких ошибок	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач, много ошибок	Не продemonстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки
		навыками эксплуатации энергетических сооружений, современного и оборудования и приборов ВИЭ	Продemonстрированы навыки эксплуатации энергетических сооружений, современного и оборудования и приборов ВИЭ. Не допускает ошибки и недочеты	Продemonстрированы базовые навыки эксплуатации энергетических сооружений, современного и оборудования и приборов ВИЭ. Допущен ряд мелких ошибок	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач, много ошибок	Не продemonстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки
		выполнением периодических обходов, осмотров гидроагрегатов и вспомогательного оборудования в	Продemonстрированы навыки выполнения периодических обходов,	Продemonстрированы базовые навыки выполнения периодических обходов,	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных	Не продemonстрированы базовые навыки, допущены

		соответствии с эксплуатационным графиком	осмотров гидроагрегатов и вспомогательного оборудования в соответствии с эксплуатационным графиком. Не допускает ошибки и недочеты	осмотров гидроагрегатов и вспомогательного оборудования в соответствии с эксплуатационным графиком. Допущен ряд мелких ошибок	задач, много ошибок	грубые ошибки
		пониманием взаимосвязи задач эксплуатации и проектирования установок ВИЭ	Продемонстрированы навыки понимания взаимосвязи задач эксплуатации и проектирования установок ВИЭ. Не допускает ошибки и недочеты	Продемонстрированы базовые навыки понимания взаимосвязи задач эксплуатации и проектирования установок ВИЭ. Допущен ряд мелких ошибок	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач, много ошибок	Не продемонстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки

Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины. Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие,	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в биб-лиотеке КГЭУ
1	Бухаркин Е.Н., Кушнирюк В.В., Лелеева Н.М., Овсянников В.М., Соснин Ю.П.	Инженерные сети, оборудование зданий и сооружений	учебник для вузов	М.: Высш. шк.	2009		15

6.2. Информационное обеспечение

6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	Кулеева Л.И. Проектирование подстанции [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Кулеева Л.И., Митрофанов С.В., Семенова Л.А.— Электрон. текстовые данные.— Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016.— 111 с.	http://www.iprbookshop.ru/69935.html
2	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.	http://www.iprbookshop.ru/66209.html
3	Данилов М.И. Инженерные системы зданий и сооружений (электроснабжение с основами электротехники) [Электронный ресурс]: учебное пособие (курс лекций)/ Данилов М.И., Романенко И.Г.— Электрон. текстовые данные.— Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2015.— 223 с.	http://www.iprbookshop.ru/63087.html

6.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования	http://fgosvo.ru	http://fgosvo.ru
2	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	http://window.edu.ru/	http://window.edu.ru/

3	Платформа SpringerLink	www.link.springer.com	www.link.springer.com
4	Scopus	https://www.scopus.com	https://www.scopus.com
5	КиберЛенинка	В https://cyberleninka.ru/	В https://cyberleninka.ru/

6.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п	Адрес	Режим доступа
1		

6.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Способ распространения (лицензионное/свободно)	Реквизиты подтверждающих документов
1	Windows Server CAL 2008 Russian Open License Pack NoLevel Academic Edition Usr CAL	Серверная операционная система от компании Microsoft.	ЗАО СофтЛайнТрейд №32081/KZN12 от 14.03.2011
2	SQL CAL 2008R2 Russian OpenLicensePack NoLevel AcademicEdition UsrCAL	Серверная операционная система от компании Microsoft.	ЗАО СофтЛайнТрейд №32081/KZN12 от 14.03.2011
3	SQL Server Enterprise Edition 2008R2 Russian OpenLicensePack NoLevel AcademicEdition	Платформа для управления данными предприятия. Программный продукт для обмена сообщениями и совместной работы.	ЗАО СофтЛайнТрейд №32081/KZN12 от 14.03.2011
4	Браузер Chrome	Система поиска информации в сети интернет (включая русскоязычный интернет).	https://www.google.com/intl/ru/chrome/
5	Adobe Acrobat	Пакет программ	https://get.adobe.com/ru/reader/
6	Adobe Flash Player	Это облегченный подключаемый модуль для браузера и среды выполнения расширенных веб-приложений (RIA)	https://get.adobe.com/ru/flashplayer/
7	LMS Moodle	Это современное программное обеспечение	https://download.moodle.org/releases/latest/

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Вид учебной работы	Наименование специальных помещений и помещений для СРС	Оснащенность специальных помещений и помещений для СРС
1	Лаб	Д-604. Учебная аудитория	72 посадочных места, доска аудиторная с тремя рабочими поверхностями, интерактивная доска, стационарный мультимедийный проектор
2	Пр	Д-610. Учебная аудитория	30 посадочных мест, 4 рабочих места за компьютерами и стендом, тренажер «Илюша-М», компьютер (3 шт), доска аудиторная с двумя рабочими поверхностями, интерактивная доска, переносной мультимедийный проектор, экран на треноге 1,50*1,50м, лабораторные стенды: электробезопасность трехфазных сетей (2 шт), комплекты плакатов: -безопасная эксплуатация паровых котлов (5 шт), заземление и защитные меры электробезопасности (4 шт), электробезопасность при напряжении до 1000 В (3 шт), Первая доврачебная помощь (6 шт), знаки безопасности (4 шт)
3	Пр	Д-612. Учебная аудитория	36 посадочных мест, 4 рабочих места за компьютерами, телевизор «Samsung» с плеером DVD «Pioneer», компьютер (3 шт), доска аудиторная с тремя рабочими поверхностями, комплект плакатов: -Умей действовать при пожаре (7шт), новейшие средства защиты органов дыхания (9 шт), действия населения при авариях и катастрофах (6 шт), действия населения при стихийных бедствиях (6 шт)
4	Лек	В-103. Учебная аудитория	180 посадочных мест, доска аудиторная, акустическая система, проектор, усилитель-микшер для систем громкой связи, экран, микрофон, миникомпьютер, монитор, подключение к сети "Интернет", доступ в электронную информационно-образовательную среду

8. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалиды имеют возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно-лабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов, заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей психофизического развития и состояния здоровья.

Для обучения лиц с ОВЗ и инвалидов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ОВЗ и инвалидов, размещена на сайте университета [www/kgeu.ru](http://www.kgeu.ru). Имеется возможность оказания технической помощи ассистентом, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушенным слухом справочного, учебного материала по дисциплине обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);
- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);
- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;
- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;
- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой по выбранному направлению подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;
- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;
- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;
- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;
- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;
- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов определяется педагогическим работником в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ, инвалиду с учетом их индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

9. Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися

Методическое обеспечение процесса воспитания обучающихся выступает одним из определяющих факторов высокого качества образования. Преподаватель вуза, демонстрируя высокий профессионализм, эрудицию, четкую гражданскую позицию, самодисциплину, творческий подход в решении профессиональных задач, в ходе образовательного процесса способствует формированию гармоничной личности.

При реализации дисциплины преподаватель может использовать следующие методы воспитательной работы:

- методы формирования сознания личности (беседа, диспут, внушение, инструктаж, контроль, объяснение, пример, самоконтроль, рассказ, совет, убеждение и др.);
- методы организации деятельности и формирования опыта поведения (задание, общественное мнение, педагогическое требование, поручение, приучение, создание воспитывающих ситуаций, тренинг, упражнение, и др.);
- методы мотивации деятельности и поведения (одобрение, поощрение социальной активности, порицание, создание ситуаций успеха, создание ситуаций для эмоционально-нравственных переживаний, соревнование и др.)

При реализации дисциплины преподаватель должен учитывать следующие направления воспитательной деятельности:

Гражданское и патриотическое воспитание:

- формирование у обучающихся целостного мировоззрения, российской идентичности, уважения к своей семье, обществу, государству, принятым в семье и обществе духовно-нравственным и социокультурным ценностям, к национальному, культурному и историческому наследию, формирование стремления к его сохранению и развитию;
- формирование у обучающихся активной гражданской позиции, основанной на традиционных культурных, духовных и нравственных ценностях российского общества, для повышения способности ответственно реализовывать свои конституционные права и обязанности;
- развитие правовой и политической культуры обучающихся, расширение конструктивного участия в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах самоорганизации, самоуправления, общественно-значимой деятельности;
- формирование мотивов, нравственных и смысловых установок личности, позволяющих противостоять экстремизму, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам, межэтнической и межконфессиональной нетерпимости, другим негативным социальным явлениям.

Духовно-нравственное воспитание:

- воспитание чувства достоинства, чести и честности, совестливости, уважения к родителям, учителям, людям старшего поколения;
- формирование принципов коллективизма и солидарности, духа милосердия и сострадания, привычки заботиться о людях, находящихся в трудной жизненной ситуации;
- формирование солидарности и чувства социальной ответственности по отношению к людям с ограниченными возможностями здоровья, преодоление психологических барьеров по отношению к людям с ограниченными возможностями;
- формирование эмоционально насыщенного и духовно возвышенного отношения к миру, способности и умения передавать другим свой эстетический опыт.

Культурно-просветительское воспитание:

- формирование уважения к культурным ценностям родного города, края, страны;
- формирование эстетической картины мира;
- повышение познавательной активности обучающихся.

Научно-образовательное воспитание:

- формирование у обучающихся научного мировоззрения;
- формирование умения получать знания;
- формирование навыков анализа и синтеза информации, в том числе в профессиональной области.

Экологическое воспитание:

- формирование экологической культуры, бережного отношения к родной земле, экологической картины мира, развитие стремления беречь и охранять природу.



КГУУ

*Приложение к рабочей программе
дисциплины*

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования**

**«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГУУ»)**

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
по дисциплине**

Энергетические сооружения установок возобновляемых источников энергии

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) 13.03.02 Возобновляемые источники энергии

Квалификация

бакалавр

г. Казань, 2020

РЕЦЕНЗИЯ

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Энергетические сооружения установок возобновляемых источников энергии»

(наименование дисциплины, практики)

Содержание ОМ соответствует требованиям федерального государственного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» и учебному плану.

код и наименование направления подготовки

ОМ соответствует требованиям, предъявляемым к структуре, содержанию ОМ по дисциплине, а именно:

1. Перечень формируемых компетенций, которыми должен овладеть обучающийся в результате освоения дисциплины, соответствует ФГОС ВО и профстандарту, будущей профессиональной деятельности выпускника.

2. Показатели и критерии оценивания компетенций, а также шкалы оценивания обеспечивают возможность проведения всесторонней оценки результатов обучения, уровней сформированности компетенций.

3. Контрольные задания и иные материалы оценки результатов освоения разработаны на основе принципов оценивания: валидности, определённости, однозначности, надёжности, а также соответствуют требованиям к составу и взаимосвязи оценочных средств, полноте по количественному составу оценочных средств и позволяют объективно оценить результаты обучения, уровни сформированности компетенций.

4. Методические материалы ОМ содержат чётко сформулированные рекомендации по проведению процедуры оценивания результатов обучения и сформированности компетенций.

5. Направленность ОМ по дисциплине соответствует целям ОПОП ВО по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», профстандартам.

6. Объём ОМ соответствует учебному плану подготовки.

7. Качество ОМ в целом обеспечивают объективность и достоверность результатов при проведении оценивания с различными целями.

Заключение. На основании проведенной экспертизы можно сделать заключение, что ОМ по дисциплине соответствует требованиям ФГОС ВО, профессионального стандарта, современным требованиям рынка труда и рекомендуются для использования в учебном процессе.

Следует отметить, что созданы условия для максимального приближения системы оценки и контроля компетенций, обучающихся к условиям их будущей профессиональной деятельности.

Рассмотрено на заседании учебно-методического совета

«28» октября 2020г., протокол № 3

Председатель УМС

Ившин И.В.

Рецензент

Директор ООО «РАР» Ивашев А.И.

личная подпись

Дата М.П.



Оценочные материалы по дисциплине «Энергетические сооружения установок возобновляемых источников энергии» - комплект контрольно-измерительных материалов, предназначенных для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенции(й):

ПК-2. Способен принимать участие в эксплуатации энергетических сооружений, современного оборудования и приборов в области ВИЭ.

ПК-2.4. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач эксплуатации и проектирования установок ВИЭ.

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости, проводимого по балльно-рейтинговой системе (БРС), и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание процесса обучения по дисциплине. При текущем контроле успеваемости используются следующие оценочные средства: доклад (сообщение), тест, практическое задание, отчет по практической и лабораторной работе, контрольная работа.

Промежуточная аттестация имеет целью определить уровень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за 4 курс 7 семестр. Форма промежуточной аттестации зачет с оценкой.

Оценочные материалы включают задания для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, разработанные в соответствии с рабочей программой дисциплины.

1. Технологическая карта

Семестр 7

Номер раздела/ темы дис- циплины	Вид СРС	Наимено- вание оценочного средства	Код индикатора достижения компетенций	Уровень освоения дисциплины, баллы			
				неудов-но	удов-но	хорошо	отлично
				не зачтено	зачтено		
				низкий	ниже среднего	средний	высокий
Текущий контроль успеваемости							
1.	Принципы составления расчетных схем	Дкл, ОЛР, тест	ПК-2	менее 2	2-3	3-3	3-4
2.	Специальные типы зданий ГЭС, Подземные и полуподземные здания ГЭС, Элементы конст- рукций зданий	Дкл, ОПР, тест	ПК-2	менее 3	3-3	3-4	4-4
3.	Деривационные водоводы гидроэлектростан- ций (назначение, их типы и расчет конструкций)	Дкл, ОПР, тест	ПК-2	менее 2	2-3	3-4	4-4
5.	Исследование аналоговой модели напора ГЭС	Дкл, тест	ПК-2	менее 2	2-3	3-4	4-4

6.	Особенности компоновки зданий	Дкл, тест	ПК-2	менее 2	2-2	2-3	3-4
7.	Расчеты устойчивости и общей прочности зданий ГЭС	Дкл, Кнтр., тест	ПК-2	менее 3	3-3	3-4	4-5
9.	Здания и сооружения приливных электростанций	Дкл, тест	ПК-2	менее 2	2-3	3-3	3-4
10.	Проектирование сооружений (конструкций) волновых электростанций, состояние и перспективы развития	Дкл, ОПР, тест	ПК-2	менее 3	3-3	3-4	4-5
11.	Особенности энергетических сооружений и конструкций ветроэнергоустановок	Дкл, ОПР, тест	ПК-2	менее 3	3-3	3-4	4-4
12.	Нормативная документация для проектирования и строительства ВЭУ	Дкл, Кнтр., тест	ПК-2	менее 2	2-3	3-3	3-4
13.	Типы и компоновки сооружений солнечных энергетических установок электроснабжения (типы и конструкции СЭС)	Дкл, ОЛР, тест	ПК-2	менее 2	2-3	3-3	3-4
14.	Монтаж солнечных установок теплоснабжения, Конструктивные особенности зданий и сооружений пассивных систем теплохладоснабжения	Дкл, тест	ПК-2	менее 3	3-3	3-4	4-5
15.	Теплонасосные установки (ТНУ)	Дкл, ОПР, тест	ПК-2	менее 3	3-3	3-4	4-5
16.	Принципы обеспечения безопасности при проектировании, строительстве и эксплуатации энергетических сооружений	Дкл, Кнтр., тест	ПК-2	менее 2	2-3	3-3	3-4
Всего баллов				0-34	35-41	42-50	51-60

Промежуточная аттестация							
16.	Зачет с оценкой	Задания к зачету с оценкой	ПК-2	менее 20	20-28	28-34	34-40
Всего баллов				0-54	55-69	70-84	85-100

2. Перечень оценочных средств

Краткая характеристика оценочных средств, используемых при текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине:

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Оценочные материалы
Доклад (сообщение) (Дкл)	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решению определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы	Темы докладов (сообщений)
Тест (тест)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Фонд тестовых заданий
Практическое задание (ПЗ)	Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задание направлено на оценивание компетенций по дисциплине, содержит четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий	Комплект задач и заданий
Отчет по практической работе (ОПР)	Выполнение практической работы, обработка результатов испытаний, измерений, эксперимента. Оформление отчета, защита результатов практической работы по отчету	Перечень заданий и вопросов для защиты практической работы, перечень требований к отчету
Отчет по лабораторной работе (ОЛР)	Выполнение лабораторной работы, обработка результатов испытаний, измерений, эксперимента. Оформление отчета, защита результатов лабораторной работы по отчету	Перечень заданий и вопросов для защиты лабораторной работы, перечень требований к отчету
Контрольная работа (Кнтр.)	Контрольная работа выполняется в соответствии с заданием к контрольной работе, выданным преподавателем. Контрольная работа предназначена для оценивания полученных навыков работы	Варианты контрольных работ

3. Оценочные материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

В каждом учебном модуле студенту выдаётся задание, состоящее из трёх позиций:

- 1 – задание из базового уровня;
- 2 – из продвинутого;
- 3 – из высокого.

За каждое правильное выполненное задание присваивается определенное количество баллов. Суммарно студент может получить до 60 баллов, согласно шкале оценивания результатов.

Наименование оценочного средства	Тест
----------------------------------	------

Представление и содержание оценочных материалов	<i>Фонд тестовых заданий состоит из нескольких разделов и в полном формате в электронном и бумажном виде находится на кафедре-разработчике.</i> Примеры вопросов из фонда тестовых заданий: 1. К общим гидротехническим сооружениям относятся: - здания ГЭС, отстойники, каналы; - гидравлические затворы, задвижки; - водобойная плита, водосбросы, водозаборы; *- водосливная плотина, глухая плотина, водосброс. 2. Сталежелезобетонными водоводами называются: *- выполненные из стальной арматуры и железобетонного каркаса; - выполненные из несущей внутренней облицовки и внешней оболочки из железобетона; - выполненные из ненесущей внутренней облицовки и внешней оболочки из железобетона; - выполненные из торкрет-бетонной внутренней облицовки и внешней оболочки из железобетона. 3. Основные типы микроГЭС: *- русловые, приплотинные, деривационные; - напорные, свободно-поточные, с использованием активных турбин, энергетические баржи; - напорные, безнапорные, проточные, трубопроводные. 4. Каким документом устанавливается порядок оформления Декларации безопасности гидротехнических сооружений и перечень сведений, содержащихся в ней? *- Федеральным законом «О безопасности гидротехнических сооружений»; - Правилами, утвержденными постановлением Правительства РФ; - документом, утверждаемым федеральным органом исполнительной власти в области промбезопасности; - положением, утвержденным приказом Ростехнадзора и МЧС России.
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	При оценке проделанного тестового задания учитываются правильно данные ответы. В зависимости от изучаемой темы тестовые задания составлены на различное количество баллов.
Наименование оценочного средства	Контрольная работа
Представление и содержание оценочных материалов	Контрольные вопросы <i>Примерный перечень контрольных вопросов</i> 1. Классификация зданий ГЭС. 2. Состав элементов здания ГЭС и требования к их размещению с точки зрения обеспечения безаварийной работы. 3. Особенности подземных зданий ГЭС. 4. Схемы ГАЭС и особенности зданий ГАЭС. 5. Конструктивные элементы водоводов и их опорные конструкции. 6. Формирование ветровой нагрузки на ветроустановку при буревой скорости ветра. 7. Основы организации наблюдений за безопасностью энергетических сооружений. 8. Принципы работы и типы проточных микрогидроэлектростанций. 9. Приливные гидроэлектростанции. 10. Основные типы и принципы работы микроГЭС.

Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	При оценке выполненного задания учитываются следующие критерии: 1. Знание материала: - ответ вопрос дан в полном объеме, хорошо продуман – 2 балла; - ответ дан неполным, показано общее понимание вопроса – 1 балл; - не раскрыто основное содержание учебного материала – 0 баллов; 2. Применение конкретных примеров - ответ дополнен конкретными примерами – 1 балл; - не приведены примеры при ответе на теоретический вопрос – 0 баллов; Количество баллов зависит от количества заданий в контрольной работе.
Наименование оценочного средства	Доклад
Представление и содержание оценочных материалов	Темы для подготовки доклада <i>Примерный перечень тем для подготовки к докладу</i> 1. Принципы составления расчетных схем 2. Особенности компоновок зданий 3. Особенности энергетических сооружений и конструкций ветроэнергоустановок 4. Принципы обеспечения безопасности при проектировании, строительстве и эксплуатации энергетических сооружений 5. Солнечные электростанции башенного типа. 6. Солнечные электростанции тарельчатого типа. 7. Солнечные электростанции, использующие фотобатареи 8. Основные типы и принципы работы волновых энергетических установок. 9. Плюсы и минусы использования волновых электростанций 10. Основные сооружения комплексных и энергетических гидроузлов. 11. Особенности подземных зданий гидроэлектростанций. 12. Несущий остов и конструктивные системы зданий
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	При оценке выполненного задания учитываются следующие критерии: 1. Знание материала - содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 2 балла; - содержание материала раскрыто неполно, показано общее понимание вопроса, достаточное для дальнейшего изучения программного материала – 1 балл; - не раскрыто основное содержание учебного материала – 0 баллов; 2. Последовательность изложения - содержание материала раскрыто последовательно, достаточно хорошо продумано – 2 балла; - последовательность изложения материала недостаточно продумана – 1 балл; - путаница в изложении материала – 0 баллов; 3. Владение речью и терминологией - материал изложен грамотным языком, с точным использованием терминологии – 2 балла; - в изложении материала имелись затруднения и допущены ошибки в определении понятий и в использовании терминологии – 1 балл; - допущены ошибки в определении понятий – 0 баллов; Количество баллов: максимум – 6 баллов
Наименование оценочного средства	Практическое задание (отчет по практической и лабораторной работе)

Представление и содержание оценочных материалов	Примерные типовые задачи 1. На одиночный монолитный фундамент энергетического сооружения действуют момент M и вертикальная нагрузка P. Величина момента $M = 40 \text{ кН*м}$, величина вертикальной нагрузки (силы) $P = 100 \text{ кН}$, размер сторон квадратной плиты фундамента $a = 7 \text{ м}$. Найти величины краевых напряжений в грунте, возникающих под плитой фундамента. 2. Скорость ветра на высоте ветроколеса ВЭУ составляет 20 м/с. Диаметр ветроколеса составляет 14 м. Найти силу давления ветра на ветроколесо при нормальных условиях и коэффициенте лобового сопротивления $BK = 0,2$. Отчет по практической (лабораторной) работе Защита практической работы на тему «Деривационные водоводы гидроэлектростанций (назначение, их типы и расчет конструкций)»: 1. Сформулировать цель работы. 2. Описать методику расчета. 3. Дать описание конструкции деривационных водоводов ГЭС 4. В чём заключаются конструкции деривационных водоводов ГЭС
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	При оценке выполненного задания учитываются следующие критерии: <i>1. Уровень решения задачи</i> - <i>приведено решение задачи в полном объеме</i> - 2 балла; - <i>в решении нарушена последовательность действий или допущены незначительные вычислительные ошибки</i> – 1 балл; - <i>приведено неправильное решение задачи</i> – 0 баллов. Количество баллов зависит от количества решенных задач.

Контроль текущей успеваемости

Студент в праве сам выбирать желаемый уровень освоения дисциплины.

Для **базового уровня** необходимо выполнение следующих заданий:

1. тестовые задания;
2. контрольные вопросы.

Для **продвинутого уровня** необходимо выполнение следующих заданий:

1. тестовые задания;
2. контрольные вопросы;
3. комплекс типовых задач

Для **высокого уровня** необходимо выполнение следующих заданий:

1. тестовые задания;
2. контрольные вопросы;
3. комплекс типовых задач;
4. темы рефератов.

Шкала оценивания результатов

№	Наименование задания	Критерии оценки	Баллы
1.	Тестовые задания	Правильность выполнения тестовых заданий	25
2.	Контрольные вопросы	Правильность ответов на контрольные вопросы	10
3.	Решение типовых задач	Правильность решения типовых задач	15
4.	Подготовка и выступление с докладом	Уровень подготовки реферата и выступление	10

4. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Наименование оценочного средства	Зачет с оценкой
Представление и содержание оценочных материалов	<i>Оценочные материалы, вынесенные на зачет с оценкой, представлены в виде билетов с заданиями как теоретического, так и практического характера.</i> 1. Классификация зданий ГЭС. 2. Состав элементов здания ГЭС и требования к их размещению с точки зрения обеспечения безаварийной работы. 3. Особенности конструкций зданий ГЭС совмещенного типа. 4. Конструкции верхних строений зданий ГЭС. 5. Монтажные площадки в зданиях ГЭС различных типов. 6. Особенности подземных зданий ГЭС. 7. Схемы ГАЭС и особенности зданий ГАЭС. 8. Особенности проектирования зданий малых русловых ГЭС. 9. Нагрузки и воздействия на ветровые и солнечные станции. 10. Классификация напорных станционных водоводов ГЭС и ГАЭС. 11. Конструктивные элементы водоводов и их опорные конструкции. 12. Формирование ветровой нагрузки на ветроустановку при буревой скорости ветра. 13. Конструкции малых ГЭС на каналах и водосбросах. 14. Принципы работы и типы проточных микроГЭС. 15. Классификация малых и микроГЭС. 16. Ветровая нагрузка на ветроустановку в нормальных условиях эксплуатации. 17. Приливные гидроэлектростанции. 18. Особенности конструкций сталежелезобетонных напорных водоводов ГЭС. 19. Конструктивные элементы водоводов и их опорные конструкции. <i>Всего 30 билетов, содержащих по два теоретических вопроса и одной задачи.</i> <i>Примеры экзаменационных билетов:</i> <i>Билет 1</i> 1. Конструктивные элементы водоводов и их опорные конструкции 2. Ветровая нагрузка на ветроустановку в нормальных условиях эксплуатации 3. Определить силы, действующие на опоры солнечного модуля. Скорость ветра - 40 м/с. Модуль: длина - 5 м, ширина - 3 м, высота опоры, на которой расположен модуль - 6 м, вес - 70 кг/м², угол наклона - 35°. <i>Билет 2</i> 1. Особенности конструкций сталежелезобетонных напорных водоводов ГЭС

Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	При выставлении баллов за ответы на задания в билете учитываются следующие критерии: 1. Правильность выполнения практического задания. 2. Владение специальными терминами и использование их при ответе. 3. Умение объяснять, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы. 4. Логичность и последовательность ответа. От 34 до 40 баллов оценивается ответ, который показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; логичность и последовательность ответа. От 28 до 34 баллов оценивается ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна – две неточности в ответе. От 20 до 28 баллов оценивается ответ, свидетельствующий, в основном, о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа.
---	--

Итоговая оценка по дисциплине представляет собой сумму из баллов, полученных в течении семестра, и баллов, полученных на промежуточной аттестации.

Шкала оценивания результатов

Оценка	Баллы
Удовлетворительно	55-69
Хорошо	70-84
Отлично	85-100

Лист регистрации изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины с 2021/2022 учебного года

В программу вносятся следующие изменения:

1. РПД дополнена разделом 9 «Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися» (стр. 23-24).

Программа одобрена на заседании кафедры –разработчика « 08 » 06 2021г., протокол № 10

Зав. кафедрой Н.Ф. Тимербаев

Программа одобрена методическим советом института ИЭЭ «22»июня 2021г., протокол № 11

Зам. директора ИЭЭ _____  _____ Ахметова Р.В.