

**Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

Направление подготовки/специальность: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Наименование образовательной программы: Гидроэнергетические установки

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Управление режимами работы ГЭС и ГАЭС**

**Москва
2024**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Васьков А.Г.
	Идентификатор	R1c6ebe0f-VaskovAG-eb5ccd67

А.Г. Васьков

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Тягунов М.Г.
	Идентификатор	R806ed17c-TiagunovMG-84c34583

М.Г. Тягунов

Заведующий
выпускающей
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Шестопалова Т.А.
	Идентификатор	Rca486bb1-ShestopalovaTA-2b9205

Т.А.
Шестопалова

ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Оценочные материалы по дисциплине предназначены для оценки достижения обучающимися запланированных результатов обучения по дисциплине, этапа формирования запланированных компетенций и уровня освоения дисциплины.

Оценочные материалы по дисциплине включают оценочные средства для проведения мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Формируемые у обучающегося компетенции:

1. ПК-2 Способен участвовать в проведении планирования и ведения режима работы гидроэнергетических установок

ИД-2 Осуществляет планирование и ведение режима гидроэнергетических установок

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Защита задания

1. Защита лабораторных работ (Интервью)

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Долгосрочное планирование режима работы ГЭС (Тестирование)
2. Исходная информация управления ГЭС (Тестирование)
3. Неустановившееся движение воды (Тестирование)
4. Переходные процессы в ГА (Тестирование)
5. Переходные процессы в обратимых ГА (Тестирование)
6. Планирование краткосрочных режимов работы (Тестирование)
7. Правила использования водных ресурсов водохранилищ (Тестирование)
8. Регулирование режима работы ГЭС (Тестирование)

БРС дисциплины

1 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Правила использования водных ресурсов водохранилищ (Тестирование)
КМ-2 Исходная информация управления ГЭС (Тестирование)
КМ-3 Долгосрочное планирование режима работы ГЭС (Тестирование)
КМ-4 Планирование краткосрочных режимов работы (Тестирование)
КМ-9 Регулирование режима работы ГЭС (Тестирование)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %					
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-9
	Срок КМ:	4	8	10	14	16
Основные задачи эксплуатации ГЭС и ГАЭС						

Основные задачи эксплуатации ГЭС и ГАЭС	+				
Задачи планирования режимов ГЭС					
Исходная информация планирования режимов работы ГЭС		+	+	+	
Планирование среднесрочных и долгосрочных режимов работы ГЭС		+	+	+	
Планирование краткосрочных режимов работы ГЭС		+	+	+	
Задачи регулирования режимов ГЭС					
Задачи регулирования режимов ГЭС					+
Вес КМ:	20	20	20	20	20

2 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

КМ-1 Неустановившееся движение воды (Тестирование)

КМ-2 Переходные процессы в ГА (Тестирование)

КМ-3 Защита лабораторных работ (Интервью)

КМ-4 Переходные процессы в обратимых ГА (Тестирование)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	4	8	12	16
Гидромеханические переходные процессы в открытых руслах					
Гидромеханические переходные процессы в открытых руслах	+				
Гидромеханические переходные процессы в гидроагрегатах ГЭС					
Гидромеханические переходные процессы в гидроагрегатах ГЭС	+	+	+		
Гидромеханические переходные процессы в обратимых гидроагрегатах ГАЭС					
Гидромеханические переходные процессы в обратимых гидроагрегатах ГАЭС				+	+
Вес КМ:		20	20	40	20

БРС курсовой работы/проекта

1 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по курсовому проекту:

КМ-1 Получение задания на КР

КМ-2 Выполнение раздела КР «Долгосрочное планирование режима работы ГЭС»

- КМ-3 Выполнение раздела КР «Среднесрочное планирование режима работы ГЭС»
 КМ-4 Выполнение раздела КР «Краткосрочное планирование режима работы ГЭС»
 КМ-5 Качество оформления КР
 КМ-6 Защита КР

Вид промежуточной аттестации – защита КП.

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %						
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5	КМ-6
	Срок КМ:	2	10	12	16	16	16
Долгосрочное планирование режима работы ГЭС		+	+			+	+
Среднесрочное планирование режима работы ГЭС				+		+	+
Краткосрочное планирование режима работы ГЭС					+	+	+
Вес КМ:		5	15	15	15	15	35

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

I. Оценочные средства для оценки запланированных результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Индекс компетенции	Индикатор	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Контрольная точка
ПК-2	ИД-2ПК-2 Осуществляет планирование и ведение режима гидроэнергетических установок	Знать: нормативные и правовые документы по управлению режимами работы ГЭС и ГАЭС способы регулирования режима работы ГЭС способы математического моделирования гидромеханических переходных процессов особенности выполнения планирования режимов работы ГЭС Уметь: выполнять оценку влияния гидромеханических переходных процессов в обратимых гидроагрегатах на их режим работы проводить оценку влияния неустановившегося движения воды на показатели работы ГЭС выполнять планирование	КМ-1 Правила использования водных ресурсов водохранилищ (Тестирование) КМ-2 Исходная информация управления ГЭС (Тестирование) КМ-3 Планирование краткосрочных режимов работы (Тестирование) КМ-4 Неустановившееся движение воды (Тестирование) КМ-5 Долгосрочное планирование режима работы ГЭС (Тестирование) КМ-6 Переходные процессы в ГА (Тестирование) КМ-7 Защита лабораторных работ (Интервью) КМ-8 Переходные процессы в обратимых ГА (Тестирование) КМ-9 Регулирование режима работы ГЭС (Тестирование)

		оптимального краткосрочного режима работы ГЭС выполнять планирование оптимального долгосрочного и краткосрочного режима работы ГЭС выполнять оценку влияния гидромеханических переходных процессов в гидроагрегатах на их режим работы	
--	--	---	--

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

1 семестр

КМ-1. Правила использования водных ресурсов водохранилищ

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Тестирование.

Краткое содержание задания:

1. Закончите предложение: «Напорные гидротехнические сооружения должны периодически подвергаться многофакторному исследованию с оценкой их прочности, устойчивости и эксплуатационной надежности с привлечением специализированных организаций...»

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: нормативные и правовые документы по управлению режимами работы ГЭС и ГАЭС	1.2. Какое условие должно быть соблюдено в первую очередь для возможности полного закрытия затворов, установленных на напорных водоводах? 2.3. Режим сработки водохранилища перед половодьем и его последующего наполнения должен обеспечивать: (Выберите неверное утверждение) 3.4. Какое требование применяется к скорости изменения расхода воды? 4.5. Капитальный ремонт гидротурбин должен производиться: 5.6. Какая разность токов в фазах допускается для гидрогенераторов с непосредственным водяным охлаждением обмотки статора? 6.7. Чем ограничиваются и определяются допустимость и продолжительность работы генератора в режиме электродвигателя? 7.8. Какая из перечисленных задач является задачей оперативно-диспетчерского управления? 8.9. При планировании режимов работы электростанций должны учитываться и использоваться следующие данные: (Выберите неверное утверждение) 9.10. Какое из выражений относится ко вторичному регулированию? 10.11. Как расшифровывается УПС? 11.12. Чем определяются уровни водохранилища зимой? 12.13. Для чего нужно сначала плавно повышать, а затем поддерживать стабильность уровня воды в Камском и Воткинском водохранилищах с 10 апреля по 10 июня? 13.14. Диспетчерский график работы гидроузла – это:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	14.15. Что означают режимные зоны на поле диспетчерского графика работы Воткинского гидроузла? 15.16. Каким образом назначается сброс воды из Воткинского водохранилища? 16.17. Какую величину в третьей режимной зоне диспетчерского графика Воткинского гидроузла не должно превышать отклонение фактического расхода в нижний бьеф гидроузла среднего за прошедший интервал регулирования от расхода, требуемого диспетчерского графика?

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 85

Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: 50

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания:

КМ-2. Исходная информация управления ГЭС

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Тестирование.

Краткое содержание задания:

Укажите какому напору соответствует кривая номер НЗ на рисунке ниже:

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: особенности выполнения планирования режимов работы ГЭС	1. Чем определяется ненулевой расход холостого хода ГА? 2. Какие факторы изменчивости энергетических характеристик относятся к постоянно действующим (конструктивным)? 3. Какие факторы относятся к непостоянно действующим (режимным)? 4. Для каких целей в АСУ ТП производится архивация информации о работе ГЭС 5. Как можно проверить достоверность получаемой от датчиков информации о состоянии оборудования? 6. Укажите какие приборы используются для

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	измерения расхода через гидроагрегат? 7.Отличаются ли энергетические характеристики гидроагрегатов одной ГЭС друг от друга? 8.Эксплуатационная характеристика ГА — это 9.Отличаются ли значения КПД для натурной гидротурбины и её модели? 10.При планировании режима работы ГЭС определяется её среднеинтервальная мощность $N_{гэс}$. Укажите, какое значение КПД при этом используется в расчёте? 11.Чем в первую очередь определяются издержки по энергетической и водо-хозяйственной системам? 12.Чем вызвано ограничение на режим работы электростанций, отражающее баланс мощности в энергосистеме? 13.Укажите критерий оптимизации работы ГЭС в электроэнергетической системе 14.Влияет ли на величину расхода топлива на ТЭС режим работы ГЭС? 15.Зависит ли объём воды, который будет запасён в водохранилище, от величины расхода воды в нижнем бьефе?
Уметь: выполнять планирование оптимального долгосрочного и краткосрочного режима работы ГЭС	1.Дано: расчётный интервал: 30 дней; приточность: $Q_{пр} = 1000$ куб.м/сек; начальная отметка ВБ Звб = 87,0 м; конечная отметка ВБ Звб = 89,0 м; Определите среднеинтервальную мощность ГЭС. 2.Дано: расчётный интервал: 30 дней; приточность: $Q_{пр} = 1573$ куб.м/сек; требуемый расход в НБ: $Q_{нб} = 1200$ куб.м/сек; начальная отметка ВБ Звб = 87,0 м. Определите среднеинтервальную мощность ГЭС

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 85

Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания:

КМ-3. Долгосрочное планирование режима работы ГЭС

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: тест.

Краткое содержание задания:

тест

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: особенности выполнения планирования режимов работы ГЭС	1. Долгосрочное планирование режима работы ГЭС

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 51

Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания:

КМ-4. Планирование краткосрочных режимов работы

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: тестирование.

Краткое содержание задания:

тестирование

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: особенности выполнения планирования режимов работы ГЭС	1. Критерий решения задачи внутристанционной оптимизации ГЭС: 2. При каком условии обеспечивается минимум потерь энергии на ГЭС? 3. Какое число ГА необходимо включить, чтобы обеспечить минимум потерь мощности на ГЭС? 4. В связи с чем оптимальная загрузка ГА мало отличается по общей эффективности ГЭС от равномерной загрузки ГА? 5. В связи с чем необходимо ограничить количество пусков-остановов ГА? 6. Что такое "состав" работающих ГА? 7. Учитываются ли при краткосрочном планировании режима работы ГЭС ограничения по минимальной и

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	максимальной допустимой рабочей мощности ГА? 8.Есть ли необходимость выполнять краткосрочное планирование режима ГЭС, работающих в каскаде, или их краткосрочные режимы можно планировать независимо? 9.Какая структура регламентирует ограничения на краткосрочный режим работы ГЭС в России?
Уметь: выполнять планирование оптимального краткосрочного режима работы ГЭС	1.Заданы характеристики потерь трёх гидроагрегатов. Определите оптимальную загрузку при известной мощности ГЭС

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 85

Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания:

КМ-9. Регулирование режима работы ГЭС

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: тестирование.

Краткое содержание задания:

Пройдите тестирование

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: способы регулирования режима работы ГЭС	1.Что является параметром регулирования гидротурбины, с помощью которого скорость вращения поддерживается в заданных пределах? 2.Как называется станционный уровень системы автоматического регулирования частоты и мощности энергосистемы? 3.Режим по активной мощности в ОЭС ведется на основе 4.Формирование групп агрегатов ГЭС, работающих в генераторном режиме и подлежащих отключению – функция какой составляющей ГРАМ? 5.Запоминание уставок активной мощности ГЭС и других

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	команд от системы АРЧМ – функция какой составляющей ГРАМ? 6.Распределение задания по реактивной мощности между генераторами – функция какой составляющей ГРАМ? 7.Укажите способы распределения нагрузки между гидроагрегатами, не требующие дополнительного обоснования: 8.Какой режим работы системы ГРАМ характеризуется наименьшими значениями статизма? 9.Какое условие нужно выдержать для того, чтобы блок участвовал в первичном регулировании?

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания:

2 семестр

КМ-1. Неустановившееся движение воды

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: тест.

Краткое содержание задания:

тест

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: способы математического моделирования гидромеханических переходных процессов	1.Неустановившееся движение воды
Уметь: проводить оценку влияния неустановившегося движения воды на показатели работы ГЭС	1.Рассчитайте суточный режим НДВ

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)
 Нижний порог выполнения задания в процентах: 90
 Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 4 («хорошо»)
 Нижний порог выполнения задания в процентах: 75
 Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 3 («удовлетворительно»)
 Нижний порог выполнения задания в процентах: 51
 Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)
 Описание характеристики выполнения знания:

КМ-2. Переходные процессы в ГА

Формы реализации: Компьютерное задание
Тип контрольного мероприятия: Тестирование
Вес контрольного мероприятия в БРС: 20
Процедура проведения контрольного мероприятия: тест.

Краткое содержание задания:
 тест

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: способы математического моделирования гидромеханических переходных процессов	1.Переходные процессы в ГА
Уметь: выполнять оценку влияния гидромеханических переходных процессов в гидроагрегатах на их режим работы	1.Переходные процессы в ГА

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)
 Нижний порог выполнения задания в процентах: 90
 Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 4 («хорошо»)
 Нижний порог выполнения задания в процентах: 75
 Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 3 («удовлетворительно»)
 Нижний порог выполнения задания в процентах: 51
 Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)
 Описание характеристики выполнения знания:

КМ-3. Защита лабораторных работ

Формы реализации: Защита задания
Тип контрольного мероприятия: Интервью
Вес контрольного мероприятия в БРС: 40
Процедура проведения контрольного мероприятия: Защита устная.

Краткое содержание задания:

Защита лабораторных работ

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: способы математического моделирования гидромеханических переходных процессов	1. Устная защита
Уметь: выполнять оценку влияния гидромеханических переходных процессов в гидроагрегатах на их режим работы	1. Оцените влияние ГМПП на режим набора нагрузки
Уметь: выполнять оценку влияния гидромеханических переходных процессов в обратимых гидроагрегатах на их режим работы	1. Оцените влияние ГМПП в насосном режиме работы

Описание шкалы оценивания:*Оценка: 5 («отлично»)**Нижний порог выполнения задания в процентах: 90**Описание характеристики выполнения знания:**Оценка: 4 («хорошо»)**Нижний порог выполнения задания в процентах: 75**Описание характеристики выполнения знания:**Оценка: 3 («удовлетворительно»)**Нижний порог выполнения задания в процентах: 51**Описание характеристики выполнения знания:**Оценка: 2 («неудовлетворительно»)**Описание характеристики выполнения знания:***КМ-4. Переходные процессы в обратимых ГА****Формы реализации:** Компьютерное задание**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20**Процедура проведения контрольного мероприятия:** тест.**Краткое содержание задания:**

тест

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: выполнять оценку влияния гидромеханических переходных процессов в обратимых гидроагрегатах на их режим работы	1. Переходные процессы в обратимых ГА

Описание шкалы оценивания:*Оценка: 5 («отлично»)**Нижний порог выполнения задания в процентах: 90**Описание характеристики выполнения знания:**Оценка: 4 («хорошо»)**Нижний порог выполнения задания в процентах: 75**Описание характеристики выполнения знания:*

Оценка: 3 («удовлетворительно»)
Нижний порог выполнения задания в процентах: 51
Описание характеристики выполнения знания:
Оценка: 2 («неудовлетворительно»)
Описание характеристики выполнения знания:

Для курсового проекта/работы

1 семестр

I. Описание КП/КР

Название работы: Планирование режима работы ГЭС

II. Примеры задания и темы работы

Пример задания

В работе рассматривается планирование режима работы агрегатов русловой ГЭС при условии, что потери энергии в основных элементах гидравлической и электрической схем приведены к гидроагрегату и учтены в его характеристиках, включенных в состав исходной информации. Курсовая работа включает в себя решение следующих задач:

1.2.1. Выполнение долгосрочного планирования режима работы ГЭС (период планирования – 1 год). 1.2.2. Выполнение среднесрочного планирования режима работы ГЭС (период планирования – 1 месяц, декада). 1.2.3. Выполнение краткосрочного планирования режима работы ГЭС (период планирования – 1 сутки): а) Построение основных энергетических характеристик гидроагрегата, анализ их достоверности и согласование с теоретическим описанием процесса преобразования энергии в агрегате. б) Анализ изменчивости энергетических характеристик ГА на примере рабочих характеристик ГА Воткинской ГЭС по данным заводской характеристики и характеристик, полученных путём натурных испытаний в 1996 и 2013 г.г. в) Выбор порядка включения в работу агрегатов при условии равномерного распределения активной мощности между агрегатами графо-аналитическим способом. Построение эквивалентной энергетической характеристики ГЭС. г) Построение оптимальной по критерию минимума потерь активной мощности в агрегатах энергетической характеристики ГЭС. д) Составление суточного плана работы ГЭС на основе заданного почасового графика изменения активной мощности ГЭС с использованием полученных характеристик ГЭС. е) Определение отчетных показателей работы ГЭС за сутки. 1.2.4. Проведение анализа полученных результатов.

Тематика КП/КР:

Планирование режима работы Воткинской ГЭС

КМ-1. Получение задания на КР

Описание шкалы оценивания

Оценка: «зачтено»
Описание характеристики выполнения знания: Задание получено
Оценка: «не зачтено»
Описание характеристики выполнения знания: Задание не получено

КМ-2. Выполнение раздела КР «Долгосрочное планирование режима работы ГЭС»

Описание шкалы оценивания

Оценка: «зачтено»

Описание характеристики выполнения знания: Раздел выполнен

Оценка: «не зачтено»

Описание характеристики выполнения знания: Раздел не выполнен

КМ-3. Выполнение раздела КР «Среднесрочное планирование режима работы ГЭС»
Описание шкалы оценивания

Оценка: «зачтено»

Описание характеристики выполнения знания: Раздел выполнен

Оценка: «не зачтено»

Описание характеристики выполнения знания: Раздел не выполнен

КМ-4. Выполнение раздела КР «Краткосрочное планирование режима работы ГЭС»
Описание шкалы оценивания

Оценка: «зачтено»

Описание характеристики выполнения знания: Раздел выполнен

Оценка: «не зачтено»

Описание характеристики выполнения знания: Раздел не выполнен

КМ-5. Качество оформления КР
Описание шкалы оценивания

Оценка: «зачтено»

Описание характеристики выполнения знания: Оформление соответствует требованиям

Оценка: «не зачтено»

Описание характеристики выполнения знания: Оформление не соответствует требованиям

КМ-6. Защита КР
Описание шкалы оценивания

Оценка: 5 («отлично»)

Описание характеристики выполнения знания: Ответы на 5

Оценка: 4 («хорошо»)

Описание характеристики выполнения знания: Ответы на 4

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Ответы на 3

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Ответы на 2

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

1 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

1. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины

1. Компетенция/Индикатор: ИД-2ПК-2 Осуществляет планирование и ведение режима гидроэнергетических установок

Вопросы, задания

1. Типы ГЭУ, особенности их работы в электроэнергетической системе. Роль ГЭС в формировании ОЭС и ЕЭС России.
- Продукция и услуги ГЭС, особенности. Формирование цен на продукцию и услуги ГЭС.
- Организация деятельности эксплуатации ГЭС.
- Анализ основных групп задач эксплуатации ГЭС (задачи групп «Вода», «Энергия», «Экономика», «Информация», «Электричество», «Диагностика»).
- Особенности исходной информации эксплуатации ГЭС.
- Энергетические характеристики гидроагрегатов и ГЭС, их изменчивость. Способы их получения.
- Среднеинтервальные статистические характеристики ГЭС и их анализ.
- Оптимизация режима работы гидроузла комплексного назначения.
- Долгосрочное и среднесрочное планирование режима работы ГЭС.
- Задачи оптимизации состава и мощности гидроагрегатов.
- Методы и алгоритмы оптимизации внутростанционных режимов.
- Эквивалентная характеристика ГЭС при одинаковых и различных характеристиках гидроагрегатов.
- Регулирование частоты и активной мощности в ЕЭС, система АРЧМ.
- Система ГРАМ: структурная схема, функции.
- Системы АРЧВ и АРВ (физика работы, функции, структурные схемы, типы).

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Типы ГЭУ, особенности их работы в электроэнергетической системе. Роль ГЭС в формировании ОЭС и ЕЭС России.
- Продукция и услуги ГЭС, особенности. Формирование цен на продукцию и услуги ГЭС.
- Организация деятельности эксплуатации ГЭС.
- Анализ основных групп задач эксплуатации ГЭС (задачи групп «Вода», «Энергия», «Экономика», «Информация», «Электричество», «Диагностика»).
- Особенности исходной информации эксплуатации ГЭС.
- Энергетические характеристики гидроагрегатов и ГЭС, их изменчивость. Способы их получения.
- Среднеинтервальные статистические характеристики ГЭС и их анализ.
- Оптимизация режима работы гидроузла комплексного назначения.
- Долгосрочное и среднесрочное планирование режима работы ГЭС.
- Задачи оптимизации состава и мощности гидроагрегатов.
- Методы и алгоритмы оптимизации внутростанционных режимов.
- Эквивалентная характеристика ГЭС при одинаковых и различных характеристиках гидроагрегатов.
- Регулирование частоты и активной мощности в ЕЭС, система АРЧМ.

Система ГРАМ: структурная схема, функции.
Системы АРЧВ и АРВ (физика работы, функции, структурные схемы, типы).

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5 («отлично»)

Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 4 («хорошо»)

Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания:

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу

2 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

I. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины

1. Компетенция/Индикатор: ИД-2_{ПК-2} Осуществляет планирование и ведение режима гидроэнергетических установок

Вопросы, задания

1. Виды переходных процессов в ГЭУ и причины их появления.

Переходные процессы в открытых руслах как волновой процесс.

Вывод и анализ уравнения неразрывности при волновом движении.

Вывод и анализ уравнения движения при волновом процессе.

Система уравнений Сен-Венана и методы её решения.

Математическое описание переходных процессов в ГА. Постоянная времени гидроагрегата.

Анализ уравнения жесткого гидроудара. Постоянная времени турбинного водовода.

Цепные уравнения упругого гидроудара.

Причины появления переходных процессов и их виды на агрегатном уровне (переходные процессы при пуске/остановке ГА, изменении нагрузки ГА, переводе ГА в режим СК, сбросе нагрузки).

Общая характеристика переходных процессов на агрегатном уровне; выбор оптимальных режимов эксплуатации.

Режимы работы ГАЭС.

Способы пуска обратимого гидроагрегата в насосный режим (прямой асинхронный пуск, асинхронный пуск при пониженном напряжении синхронные способы пуска).

Анализ переходных процессов при переводе обратимых агрегатов из одного режима в другой

Переходный процесс при потере привода.

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Виды переходных процессов в ГЭУ и причины их появления.

Переходные процессы в открытых руслах как волновой процесс.

Вывод и анализ уравнения неразрывности при волновом движении.

Вывод и анализ уравнения движения при волновом процессе.

Система уравнений Сен-Венана и методы её решения.

Математическое описание переходных процессов в ГА. Постоянная времени гидроагрегата.

Анализ уравнения жесткого гидроудара. Постоянная времени турбинного водовода.

Цепные уравнения упругого гидроудара.

Причины появления переходных процессов и их виды на агрегатном уровне (переходные процессы при пуске/остановке ГА, изменении нагрузки ГА, переводе ГА в режим СК, сбросе нагрузки).

Общая характеристика переходных процессов на агрегатном уровне; выбор оптимальных режимов эксплуатации.

Режимы работы ГАЭС.

Способы пуска обратимого гидроагрегата в насосный режим (прямой асинхронный пуск, асинхронный пуск при пониженном напряжении синхронные способы пуска).

Анализ переходных процессов при переводе обратимых агрегатов из одного режима в другой

Переходный процесс при потере привода.

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: «зачтено»

Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: «не зачтено»

Описание характеристики выполнения знания:

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу

Для курсового проекта/работы:

1 семестр

Форма проведения: Защита КП/КР

I. Процедура защиты КП/КР

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5 («отлично»)

Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 4 («хорошо»)

Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания:

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу