

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

Направление подготовки/специальность: 08.04.01 Строительство

Наименование образовательной программы: Гидроэнергетическое строительство

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очно-заочная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Насосные станции и гидроаккумулирующие электростанции**

**Москва
2025**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Хохлов В.А.
	Идентификатор	Ra1a9d479-KhokhlovVA-e19a9074

В.А. Хохлов

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Саинов М.П.
	Идентификатор	R44cf1cc8-SainovMP-e2adb419

М.П.
Саинов

Заведующий
выпускающей кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Саинов М.П.
	Идентификатор	R44cf1cc8-SainovMP-e2adb419

М.П.
Саинов

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-1 Способен разрабатывать проектные решения и организовывать проектные работы в сфере гидроэнергетического строительства

ИД-2 Составление плана работ по проектированию объекта гидроэнергетического строительства; составление и проверка заданий на подготовку проектной

документации, исходных требований для разработки смежных разделов проекта

ИД-3 Разработка и сравнение вариантов проектного технического решения объекта гидроэнергетического строительства

2. ПК-2 Способен осуществлять и контролировать выполнение обоснования проектных решений в сфере гидроэнергетического строительства

ИД-1 Сбор данных для выполнения расчётного обоснования проектных решений объекта гидроэнергетического строительства

ИД-2 Выбор метода и методики выполнения расчётного обоснования проектного решения объекта гидроэнергетического строительства, составление расчётной схемы

ИД-3 Выполнение и контроль проведения расчётного обоснования проектного решения объекта гидроэнергетического строительства, документирование результатов расчётного обоснования

ИД-4 Оценка соответствия требованиям нормативных документов проектных решений объекта гидроэнергетического строительства на основе результатов расчётного обоснования, оценка достоверности результатов расчётного обоснования

ИД-6 Представление и защита проектных решений объекта гидроэнергетического строительства

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Письменная работа

1. Изучение вариантов, методов и методик расчётного обоснования проектного технического решения строительства НС и ГАЭС (Контрольная работа)

2. Оценка результатов, представление и защита проектных решений строительства НС и ГАЭС (Контрольная работа)

3. Сбор данных, выполнение и документирование результатов расчётного обоснования строительства НС и ГАЭС (Контрольная работа)

4. Составление и проверка плана и задания на подготовку работ по проектированию НС и ГАЭС (Контрольная работа)

БРС дисциплины

4 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Изучение вариантов, методов и методик расчётного обоснования проектного технического решения строительства НС и ГАЭС (Контрольная работа)
- КМ-2 Составление и проверка плана и задания на подготовку работ по проектированию НС и ГАЭС (Контрольная работа)
- КМ-3 Сбор данных, выполнение и документирование результатов расчётного обоснования строительства НС и ГАЭС (Контрольная работа)
- КМ-4 Оценка результатов, представление и защита проектных решений строительства НС и ГАЭС (Контрольная работа)

Вид промежуточной аттестации – Зачет.

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	4	8	12	14
Компоновки насосных станций					
Компоновки насосных станций		+			
Гидротехнические сооружения и гидромеханическое оборудование насосных станций.					
Гидротехнические сооружения и гидромеханическое оборудование насосных станций.			+		
Компоновки гидроаккумулирующих электростанций.					
Компоновки гидроаккумулирующих электростанций.				+	
Гидротехнические сооружения и гидромеханическое оборудование гидроаккумулирующих электростанций.					
Гидротехнические сооружения и гидромеханическое оборудование гидроаккумулирующих электростанций.					+
Вес КМ:		25	25	25	25

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-1	ИД-2 _{ПК-1} Составление плана работ по проектированию объекта гидроэнергетического строительства; составление и проверка заданий на подготовку проектной документации, исходных требований для разработки смежных разделов проекта	Уметь: составлять и проверять план и задание работ по проектированию НС и ГАЭС.	КМ-2 Составление и проверка плана и задания на подготовку работ по проектированию НС и ГАЭС (Контрольная работа)
ПК-1	ИД-3 _{ПК-1} Разработка и сравнение вариантов проектного технического решения объекта гидроэнергетического строительства	Знать: варианты проектного технического решения строительства НС и ГАЭС	КМ-1 Изучение вариантов, методов и методик расчётного обоснования проектного технического решения строительства НС и ГАЭС (Контрольная работа)
ПК-2	ИД-1 _{ПК-2} Сбор данных для выполнения расчётного обоснования проектных решений объекта гидроэнергетического строительства	Уметь: собирать данные для выполнения расчётного обоснования проектных решений НС и ГАЭС	КМ-3 Сбор данных, выполнение и документирование результатов расчётного обоснования строительства НС и ГАЭС (Контрольная работа)
ПК-2	ИД-2 _{ПК-2} Выбор метода и методики выполнения	Знать: методы и методики	КМ-1 Изучение вариантов, методов и методик расчётного обоснования проектного технического решения строительства НС и ГАЭС

	расчётного обоснования проектного решения объекта гидроэнергетического строительства, составление расчётной схемы	расчётного обоснования и расчётных схем проектирования НС и ГАЭС	(Контрольная работа)
ПК-2	ИД-3 _{ПК-2} Выполнение и контроль проведения расчётного обоснования проектного решения объекта гидроэнергетического строительства, документирование результатов расчётного обоснования	Уметь: выполнять и документировать результаты расчётного обоснования строительства НС и ГАЭС	КМ-3 Сбор данных, выполнение и документирование результатов расчётного обоснования строительства НС и ГАЭС (Контрольная работа)
ПК-2	ИД-4 _{ПК-2} Оценка соответствия требованиям нормативных документов проектных решений объекта гидроэнергетического строительства на основе результатов расчётного обоснования, оценка достоверности результатов расчётного обоснования	Уметь: оценивать соответствие требованиям нормативных документов проектных решений и достоверности результатов расчётного обоснования строительства НС и ГАЭС	КМ-4 Оценка результатов, представление и защита проектных решений строительства НС и ГАЭС (Контрольная работа)
ПК-2	ИД-6 _{ПК-2} Представление и защита проектных решений объекта гидроэнергетического строительства	Уметь: представлять и защищать проектные решения строительства НС и ГАЭС	КМ-4 Оценка результатов, представление и защита проектных решений строительства НС и ГАЭС (Контрольная работа)

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Изучение вариантов, методов и методик расчётного обоснования проектного технического решения строительства НС и ГАЭС

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Письменный ответ на вопросы билета по вариантам задания.

Краткое содержание задания:

Ответить на вопрос билета по теме: Изучение вариантов, методов и методик расчётного обоснования проектного технического решения строительства НС и ГАЭС

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: варианты проектного технического решения строительства НС и ГАЭС	<ol style="list-style-type: none">1.1. Перечислите основные виды фундаментов насосных станций.2. Перечислите требования, предъявляемые к основному гидромеханическому оборудованию насосных станций.3. Перечислите требования, предъявляемые к вспомогательному оборудованию насосных станций.
Знать: методы и методики расчётного обоснования и расчётных схем проектирования НС и ГАЭС	<ol style="list-style-type: none">1.1. Приведите конструкции основных типов насосов насосных станций.2. Опишите основные характеристики насосов.3. Обоснуйте технико-экономические показатели насосных станций.4. Систематизируйте процесс автоматизации насосных станций.5. Опишите особенности эксплуатации насосных станций.

Описание шкалы оценивания:

Оценка: «зачтено»

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "зачтено" выставляется если задание выполнено правильно или с незначительными недочетами

Оценка: «не зачтено»

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "не зачтено" выставляется если задание не выполнено в отведенный срок или результат не соответствует заданию

КМ-2. Составление и проверка плана и задания на подготовку работ по проектированию НС и ГАЭС

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Письменный ответ на вопросы билета по вариантам задания.

Краткое содержание задания:

Ответить на вопрос билета по теме: Составление и проверка плана и задания на подготовку работ по проектированию НС и ГАЭС

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: составлять и проверять план и задание работ по проектированию НС и ГАЭС.	<ol style="list-style-type: none">1.1. Объясните изменение потребления электроэнергии при применении различных энергосберегающих мероприятий в технологическом процессе насосной станции.2. Опишите что такое кавитация в различных системах водоснабжения, водоотведения, мелиоративных нужд.3. Приведите порядок расчета электромеханических и гидромеханических переходных процессов на насосных станциях.4. Объясните выбор сооружений защиты насосной станции от гидравлического удара.5. Приведите порядок составления и проверки плана и задания на подготовку работ по проектированию насосных станций.

Описание шкалы оценивания:

Оценка: «зачтено»

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "зачтено" выставляется если задание выполнено правильно или с незначительными недочетами

Оценка: «не зачтено»

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "не зачтено" выставляется если задание не выполнено в отведенный срок или результат не соответствует заданию

КМ-3. Сбор данных, выполнение и документирование результатов расчётного обоснования строительства НС и ГАЭС

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Письменная контрольная работа по вариантам задания.

Краткое содержание задания:

Ответить письменно на вопросы по вариантам задания

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: собирать данные для выполнения расчётного обоснования проектных решений НС и ГАЭС	1.1. Классификация зданий ГАЭС по компоновочному признаку. Условия применения зданий ГАЭС различных типов. 2. Перечислите основные части и строительные конструкции агрегатных блоков ГАЭС. 3. Обоснуйте высотное положение агрегатного блока ГАЭС.
Уметь: выполнять и документировать результаты расчётного обоснования строительства НС и ГАЭС	1.1. Выполните расчётное обоснование проектирования спиральных камер и отсасывающих труб ГАЭС. 2. Систематизируйте компоновку оборудования и основных размеров строительных конструкций агрегатных блоков русловых, приплотинных, обособленных зданий ГАЭС.

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения задания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения задания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения задания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения задания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

КМ-4. Оценка результатов, представление и защита проектных решений строительства НС и ГАЭС

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Письменная контрольная работа по вариантам задания.

Краткое содержание задания:

Ответить письменно на вопросы по вариантам задания

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: оценивать соответствие требованиям	1.1. Дренажные и осушающие

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
нормативных документов проектных решений и достоверности результатов расчётного обоснования строительства НС и ГАЭС	<p>устройства сооружений насосных станций и гидроэлектростанций.</p> <p>2. Опишите дренажную систему НС и ГАЭС с нерегулируемыми струйными насосами.</p> <p>3. Опишите дренажную систему НС и ГАЭС с регулируемыми струйными насосами.</p> <p>4. Общие положения по безопасности и надежности состояния гидротехнических сооружений НС и ГАЭС.</p>
Уметь: представлять и защищать проектные решения строительства НС и ГАЭС	<p>1.1. Составьте основные требования и средства проведения мониторинга гидротехнических сооружений НС и ГАЭС.</p> <p>2. Перечислите нормативные документы по реконструкции и ремонту гидротехнических сооружений НС и ГАЭС.</p> <p>3. Приведите порядок оформления Декларации безопасности гидротехнических сооружений НС и ГАЭС.</p> <p>4. Приведите порядок оформления результатов, представление и защита проектных решений строительства НС и ГАЭС</p>

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

4 семестр

Форма промежуточной аттестации: Зачет

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

1. Компетенция/Индикатор: ИД-2ПК-1 Составление плана работ по проектированию объекта гидроэнергетического строительства; составление и проверка заданий на подготовку проектной документации, исходных требований для разработки смежных разделов проекта

Вопросы, задания

- 1.1. Перечислите области применения и особенности конструкций осевых, диагональных и центробежных насосов. Номенклатура насосов, их маркировка.
2. Классифицируйте и приведите конструкции осевых насосов с жесткозакрепленными и поворотными лопастями, схемы установки, особенности характеристик.
3. Классифицируйте и приведите конструкции центробежных насосов различных типов, схемы установки, особенности характеристик.

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Перечислите области применения и особенности конструкций осевых, диагональных и центробежных насосов. Номенклатура насосов, их маркировка.

2. Компетенция/Индикатор: ИД-3ПК-1 Разработка и сравнение вариантов проектного технического решения объекта гидроэнергетического строительства

Вопросы, задания

- 1.1. Опишите и приведите схемы типов гидроэнергетических установок.
2. Классифицируйте водные ресурсы и их энергетическое использование. Установите уровень энергетического использования водных ресурсов России.
3. Приведите схемы энергетического использования водных ресурсов, каскадов НС и ГЭС в России и странах СНГ.

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Классифицируйте водные ресурсы и их энергетическое использование. Установите уровень энергетического использования водных ресурсов России.

3. Компетенция/Индикатор: ИД-1ПК-2 Сбор данных для выполнения расчётного обоснования проектных решений объекта гидроэнергетического строительства

Вопросы, задания

- 1.1. Перечислите схемы концентрации напора ГАЭС и условия их применения.
2. Объясните характерные напоры ГАЭС и потери напора.
3. Обоснуйте методику определения энергии и мощности для участка реки ГЭС-ГАЭС

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Перечислите основные части и строительные конструкции агрегатных блоков ГАЭС.

4. Компетенция/Индикатор: ИД-2ПК-2 Выбор метода и методики выполнения расчётного обоснования проектного решения объекта гидроэнергетического строительства, составление расчётной схемы

Вопросы, задания

- 1.1. Обоснуйте выбор места расположения гидроузла насосной станции.
2. Перечислите требования к площадкам строительства насосных станций.
3. Опишите гидротехнические сооружения насосных станций.

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Перечислите особенности энергообеспечения насосных станций системы водоснабжения населенного пункта

5. Компетенция/Индикатор: ИД-3ПК-2 Выполнение и контроль проведения расчётного обоснования проектного решения объекта гидроэнергетического строительства, документирование результатов расчётного обоснования

Вопросы, задания

- 1.1. Выполните расчётное обоснование энергетических характеристик ГАЭС.
2. Обоснуйте условия применения ГАЭС различных типов.
3. Выполните компоновку и перечислите состав сооружений русловых, приплотинных, деривационных ГАЭС с напорной и безнапорной деривацией.

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Обоснуйте высотное положение агрегатного блока ГАЭС.

6. Компетенция/Индикатор: ИД-4ПК-2 Оценка соответствия требованиям нормативных документов проектных решений объекта гидроэнергетического строительства на основе результатов расчётного обоснования, оценка достоверности результатов расчётного обоснования

Вопросы, задания

- 1.1. Опишите типы и трассировку стационарных напорных водоводов, приведите схемы их подвода к зданию ГАЭС.
2. Объясните гидроудар в напорных подводящих и отводящих водоводах, задачи расчета.
3. Перечислите условия применения и принципы работы уравнивающих резервуаров на подводящих и отводящих водоводах ГАЭС.

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Объясните гидроудар в напорных подводящих и отводящих водоводах, задачи расчета.

7. Компетенция/Индикатор: ИД-6ПК-2 Представление и защита проектных решений объекта гидроэнергетического строительства

Вопросы, задания

- 1.1. Перечислите нормативные документы по реконструкции и ремонту гидротехнических сооружений НС и ГАЭС.
2. Приведите порядок оформления Декларации безопасности гидротехнических сооружений НС и ГАЭС.
3. Приведите порядок оформления результатов, представление и защита проектных решений строительства НС и ГАЭС.

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Перечислите условия применения и принципы работы уравнительных резервуаров на подводящих и отводящих водоводах ГАЭС.

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Ответы даны верно, четко сформулированные особенности практических решений

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Большинство ответов даны верно. В части материала есть незначительные недостатки

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно.

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Работа не выполнена или выполнена преимущественно неправильно

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу