

**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: Гидротехническое строительство**

**Уровень образования: высшее образование - магистратура**


**Форма обучения: Очная**

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

**Москва  
2023**

## 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

3 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %			
	Индекс	КМ-	КМ-	КМ-

	КМ:	1	2	3	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

\$Общая часть/Для промежуточной аттестации\$

## 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 <sub>ПК-1</sub> 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.	Составление и проверка плана и задания на подготовку работ по проектированию НС и ГАЭС (Контрольная работа)
ПК-1	ИД-3 <sub>ПК-1</sub> Разработка и сравнение вариантов проектного технического решения объекта гидроэнергетического строительства	Знать: варианты проектного технического решения строительства НС и ГАЭС	Изучение вариантов, методов и методик расчётного обоснования проектного технического решения строительства НС и ГАЭС (Контрольная работа)
ПК-2	ИД-1 <sub>ПК-2</sub> Сбор данных для выполнения расчётного обоснования проектных решений объекта гидроэнергетического строительства	Уметь: собирать данные для выполнения расчётного обоснования проектных решений НС и ГАЭС	Сбор данных, выполнение и документирование результатов расчётного обоснования строительства НС и ГАЭС (Контрольная работа)
ПК-2	ИД-2 <sub>ПК-2</sub> Выбор метода и методики выполнения	Знать: методы и методики	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 <sub>ПК-2</sub> 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	Сбор данных, выполнение и документирование результатов расчётного обоснования строительства НС и ГАЭС (Контрольная работа)
ПК-2	ИД-4 <sub>ПК-2</sub> 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	Оценка результатов, представление и защита проектных решений строительства НС и ГАЭС (Контрольная работа)
ПК-2	ИД-6 <sub>ПК-2</sub> Представление и защита проектных решений объекта гидроэнергетического строительства	Уметь: представлять и защищать проектные решения строительства НС и ГАЭС	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:**

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

#### **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:**

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

**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:**

Уметь: собирать данные для выполнения расчётного обоснования проектных решений НС и ГАЭС	<ol style="list-style-type: none"><li>1.1. Классификация зданий ГАЭС по компоновочному признаку. Условия применения зданий ГАЭС различных типов.</li><li>2. Перечислите основные части и строительные конструкции агрегатных блоков ГАЭС.</li><li>3. Обоснуйте высотное положение агрегатного блока ГАЭС.</li></ol>
--	---



Уметь: выполнять и документировать результаты расчётного обоснования строительства НС и ГАЭС	<p>1.1. Выполните расчётное обоснование проектирования спиральных камер и отсасывающих труб ГАЭС.</p> <p>2. Систематизируйте компоновку оборудования и основных размеров строительных конструкций агрегатных блоков русловых, приплотинных, обособленных зданий ГАЭС.</p>
--	---

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*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*

*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*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

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

*Оценка: 2*

*Описание характеристики выполнения знания: 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:**

Уметь: оценивать соответствие требованиям нормативных документов проектных решений и достоверности результатов расчётного обоснования строительства НС и ГАЭС	<p>1.1. Дренажные и осушающие 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	1.1. Составьте основные требования и средства проведения мониторинга гидротехнических сооружений НС и ГАЭС.

	<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*

*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*

*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*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

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

*Оценка: 2*

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

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

## 3 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*

*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*

*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*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

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

*Оценка: 2*

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

### ***III. Правила выставления итоговой оценки по курсу***