

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

**Направление подготовки/специальность: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

**Наименование образовательной программы: Гидроэнергетика**

**Уровень образования: высшее образование - бакалавриат**

**Форма обучения: Заочная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Гидроэнергетические установки**

**Москва  
2022**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Пугачев Р.В.
	Идентификатор	Rf46e5256-PugachevRV-eb46307e

(подпись)

Р.В. Пугачев

(расшифровка  
подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

(должность, ученая степень,  
ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Пугачев Р.В.
	Идентификатор	Rf46e5256-PugachevRV-eb46307e

(подпись)

Р.В. Пугачев

(расшифровка  
подписи)

Заведующий  
выпускающей  
кафедры

(должность, ученая степень,  
ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Шестопалова Т.А.
	Идентификатор	Rsa486bb1-ShestopalovaTA-2b9205

(подпись)

Т.А.

Шестопалова

(расшифровка  
подписи)

## 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 применять знание особенностей и характеристик элементов электроэнергетических систем и электротехнических комплексов, способов производства, транспорта и использования электроэнергии

ИД-3 знает способы производства, транспорта и использования электроэнергии

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Основные направления нетрадиционной гидроэнергетики (Тестирование)
2. Построение графика суточной нагрузки (Контрольная работа)
3. Построение и анализ графиков для различных характеристик гидроустановок (Контрольная работа)
4. Расчет нормы расхода (Контрольная работа)
5. Расчет показателей ГЭС (Контрольная работа)

## БРС дисциплины

7 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %					
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5
	Срок КМ:	3	6	9	13	16
Процесс преобразования гидроэнергии в электрическую на различных типах гидроустановок						
Энергетические системы	+					
Баланс мощности и энергии в ЭС	+					
ГЭС и параметры водохранилища						
Инженерная гидрология		+				
Основные параметры водохранилища		+				
Гидротехнические сооружения и оборудование ГЭС						
Основы функционирования ГЭС			+			
Схемы компоновки ГЭС			+			

Современные проектирование и эксплуатация гидроэнергоустановок					
Гидротехнические сооружения				+	
Турбинное оборудование ГЭС				+	
Нетрадиционная и малая гидроэнергетика					
Нетрадиционные возобновляемые энергоресурсы					+
Малая гидроэнергетика					+
Вес КМ:	20	25	20	20	15

\$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-3ПК-1 знает способы производства, транспорта и использования электроэнергии	Знать: основные типы и особенности функционирования гидроэнергетических установок Уметь: подбирать и эффективно эксплуатировать гидроэнергетическое оборудование ГЭС выбирать наиболее рациональную схему получения напора и компоновку гидроэнергетического узла использовать данные государственных водных кадастров для водноэнергетических расчетов при проектировании, строительстве и эксплуатации гидротехнических	Построение и анализ графиков для различных характеристик гидроустановок (Контрольная работа) Расчет нормы расхода (Контрольная работа) Расчет показателей ГЭС (Контрольная работа) Построение графика суточной нагрузки (Контрольная работа) Основные направления нетрадиционной гидроэнергетики (Тестирование)

		сооружений получать оценки потенциала гидроресурсов поверхностного и руслового стока рек	
--	--	--	--

## II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

### КМ-1. Построение и анализ графиков для различных характеристик гидроустановок

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Решенные задания по вариантам отправляются в СДО "Прометей" в рамках функционала "Письменная работа"

#### Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на проверку знаний по процессам преобразования гидроэнергии в электрическую на различных типах гидроустановок. В рамках задания предлагается построить график для максимального и минимального значения коэффициента плотности, а также найти коэффициент годовой неравномерности

#### Контрольные вопросы/задания:

Уметь: выбирать наиболее рациональную схему получения напора и компоновку гидроэнергетического узла	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Нарисовать приблизительный график коэффициента плотности</li><li>2. Определить по графику максимальное и минимальное значение плотности</li><li>3. Нарисовать приблизительный график, у которого коэффициент неравномерности а минимальный, а коэффициент плотности – максимальный</li><li>4. Найти коэффициент годовой неравномерности</li><li>5. Объяснить чем резерв энергии отличается от резерва мощности?</li><li>6. Найти установленную мощность ГЭС в системе</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 не соответствует заданию

### КМ-2. Расчет нормы расхода

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Выполненные задания по вариантам отправляются в СДО "Прометей" в рамках функционала "Письменная работа"

#### Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на проверку знаний по расчету характеристик водохранилища. В рамках задания предлагается построить графики и найти по ним требуемые значения

**Контрольные вопросы/задания:**

<p>Уметь: использовать данные государственных водных кадастров для водноэнергетических расчетов при проектировании, строительстве и эксплуатации гидротехнических сооружений</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Рассчитать норму расхода для заданных значений</li> <li>2. Определить отметку НПУ на кривой связи уровней и объемов воды в водохранилище</li> <li>3. Определить потери на льдообразование за один зимний месяц и за весь год</li> <li>4. Объяснить как в период, в котором произошло развитие гидротехники, будет изменяться экономический потенциал страны и почему</li> <li>5. Объяснить как в период, в Период, в котором в результате гидрологических изысканий было установлено, что норма стока р. Енисей больше рассчитанной ранее, будет изменяться экономический потенциал страны и почему</li> <li>6. Объяснить как в период, в котором на протяжении нескольких лет наблюдался спад экономики, будет изменяться экономический потенциал страны и почему</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 не соответствует заданию

**КМ-3. Расчет показателей ГЭС**

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Выполненные задания по вариантам отправляются в СДО "Прометей" в рамках функционала "Письменная работа"

**Краткое содержание задания:**

Контрольная точка направлена на проверку знаний по основным типам оборудования ГЭС и их назначению

**Контрольные вопросы/задания:**

<p>Уметь: подбирать и эффективно эксплуатировать гидроэнергетическое оборудование ГЭС</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Объяснить: на ГЭС какого типа, русловой или деривационной будет больше вырабатываемая мощность и почему</li> <li>2. Объяснить какой из показателей ГАЭС суточного регулирования больше: суточная выработка электроэнергии в генераторном режиме или суточное потребление электроэнергии в насосном режиме</li> <li>3. Понимать чем арочные плотины лучше</li> </ol>
---	---



	гравитационных 4.Объяснить зачем нужен направляющий аппарат на ГЭС 5.Объяснить на всех ли ГЭС нужен направляющий аппарат 6.Объяснить как в чем преимущества ПЛ и ПЛД турбин перед пропеллерными
--	--

**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 не соответствует заданию

**КМ-4. Построение графика суточной нагрузки**

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Выполненные задания по вариантам отправляются в СДО "Прометей" в рамках функционала "Письменная работа"

**Краткое содержание задания:**

Контрольная точка направлена на проверку знаний по современным методам проектирования и эксплуатации гидротехнических установок

**Контрольные вопросы/задания:**

Уметь: получать оценки потенциала гидроресурсов поверхностного и руслового стока рек	1.Определить какой из двух заданных режимов работы ГЭС предпочтительнее и почему 2.Построить ИКН для заданного графика суточной нагрузки 3.На графике электрических нагрузок найти зоны работы ГЭС, когда выработка ГЭС за сутки максимальна 4.На графике электрических нагрузок найти зоны работы ГЭС, когда выработка ГЭС за сутки минимальна 5.Укажите в чем преимущества и недостатки двухсторонней однобассейновой схемы ПЭС перед односторонней однобассейновой
--	---

**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 не соответствует заданию

## КМ-5. Основные направления нетрадиционной гидроэнергетики

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 15

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Технология проверки связана с выполнением контрольного теста по изученной теме. Время, отведенное на выполнение задания, устанавливается не более 30 минут. Количество попыток не более 3х. Тестирование проводится с использованием СДО "Прометей". К тестированию допускается пользователь, изучивший материалы, авторизированный уникальным логином и паролем

### Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на проверку знаний в области нетрадиционной и малой гидроэнергетики

### Контрольные вопросы/задания:

Знать: основные типы и особенности функционирования гидроэнергетических установок	<p>1. Отрасль энергетики, специализирующаяся на преобразовании кинетической энергии воздушных масс в атмосфере в электрическую, механическую, тепловую или в любую другую форму энергии:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. ветроэнергетика</li><li>2. альтернативная энергетика</li><li>3. биотопливо</li><li>4. солнечная энергетика</li><li>5. гидроэнергетика</li></ol> <p>Ответ: 1</p> <p>2. Направление альтернативной энергетики, основанное на непосредственном использовании солнечного излучения для получения энергии в каком-либо виде:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. солнечная энергетика</li><li>2. биотопливо</li><li>3. ветроэнергетика</li><li>4. альтернативная энергетика</li><li>5. гидроэнергетика</li></ol> <p>Ответ: 1</p> <p>3. Область хозяйственно-экономической деятельности человека, совокупность больших естественных и искусственных подсистем, служащих для преобразования энергии водного потока в электрическую энергию:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. солнечная энергетика</li><li>2. ветроэнергетика</li><li>3. биотопливо</li><li>4. альтернативная энергетика</li><li>5. гидроэнергетика</li></ol> <p>Ответ: 5</p> <p>4. Устройство для преобразования кинетической энергии ветрового потока в механическую энергию вращения ротора с последующим ее преобразованием в электрическую энергию:</p>
---	---

	1.ветрогенератор 2.прибрежная ветряная электростанция 3.ветряная электростанция 4.наземная ветряная электростанция 5.шельфовая ветряная электростанция Ответ: 1 5.Получение электроэнергии с помощью фотоэлементов: 1.гелиотермальная энергетика 2.двигатель Стирлинга 3.фотовольтаика 4.солнечный коллектор 5.солнечный водонагреватель Ответ: 3
--	---

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено верно на 80%*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

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

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

7 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Пример билета

Вид билета связан с интерфейсом сервиса "Прометей"



## Процедура проведения

В тесте 20 вопросов встречаются вопросы следующих типов: 1. с одним вариантом ответа ( в вопросах «один из многих», система сравнивает ответ слушателя с правильным ответом и автоматически выставляет за него назначенный балл) 2. с выбором нескольких вариантов ответов ( в вопросах «многие из многих» система оценивает каждый ответ отдельно; есть возможность разрешить слушателю получить за вопрос 0,75 балла, если он выберет 3 правильных ответа из 4) 3. на соответствие слушатель должен привести в соответствие левую и правую часть ответа (в вопросах «соответствие» система оценивает каждый ответ отдельно; можно разрешить слушателю получить за вопрос 0,75 балла, если он выберет 3 правильных ответа из 4) 4. развернутый ответ, вводится в ручную в специально отведенное поле (ручная оценка преподавателем)

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

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-3ПК-1 знает способы производства, транспорта и использования электроэнергии

### Вопросы, задания

1. Определить по графику максимальное и минимальное значение плотности
2. Какую размерность имеет электрическая энергия, вырабатываемая электростанциями
3. Наибольшую относительную нагрузку энергосистем в структуре суточного потребления электроэнергии дают
4. Какие виды топлива относят к органическим
5. В каких условиях целесообразно сооружение деривационных ГЭС
6. К основным установкам, использующим энергию океана, относят
7. Машинные методы преобразования солнечной энергии в электрическую энергию предполагают наличие
8. Какие типы электростанций относят к нетрадиционным в отношении источника энергии
9. В зависимости от расположения подпятника гидрогенераторы подразделяют на следующие типы
10. Назовите основные типы гидроэнергетических установок

## Материалы для проверки остаточных знаний

1. Направление альтернативной энергетики, основанное на непосредственном использовании солнечного излучения для получения энергии в каком-либо виде

Ответы:

1. солнечная энергетика 2. биотопливо 3. ветроэнергетика 4. альтернативная энергетика 5. гидроэнергетика

Верный ответ: 1

2. Устройство для преобразования кинетической энергии ветрового потока в механическую энергию вращения ротора с последующим ее преобразованием в электрическую энергию

Ответы:

1. ветрогенератор 2. прибрежная ветряная электростанция 3. ветряная электростанция 4. наземная ветряная электростанция 5. шельфовая ветряная электростанция

Верный ответ: 1

3. Получение электроэнергии с помощью фотоэлементов

Ответы:

1. гелиотермальная энергетика 2. двигатель Стирлинга 3. фотовольтаика 4. солнечный коллектор 5. солнечный водонагреватель

Верный ответ: 3

4. Водохранилище годичного регулирования позволяет осуществлять

Ответы:

1. суточное регулирование 2. недельное регулирование 3. многолетнее 4. компенсирующее регулирование

Верный ответ: 1,2

5. Укажите существующие схемы создания напора

Ответы:

1. плотинная 2. комбинированная 3. деривационная

Верный ответ: 1,2,3

6. На каком основании водные объекты могут предоставляться в пользование для строительства гидротехнических сооружений, если такое строительство связано с изменением дна и берегов водных объектов

Ответы:

1. на основании договора водопользования или решения уполномоченного исполнительного органа государственной власти или органа местного самоуправления о предоставлении водного объекта в пользование 2. на основании письменного уведомления о намерении использовать водный объект, поданного в уполномоченный орган государственной власти или орган местного самоуправления 3. на основании решения уполномоченного исполнительного органа государственной власти или органа местного самоуправления о предоставлении водного объекта в пользование

Верный ответ: 3

7. Какой из перечисленных классов не предусмотрен для гидротехнических сооружений

Ответы:

1. I класс – гидротехнические сооружения чрезвычайно высокой опасности 2. II класс – гидротехнические сооружения высокой опасности 3. III класс – гидротехнические сооружения средней опасности 4. IV класс – гидротехнические сооружения низкой опасности 5. V класс – гидротехнические сооружения безопасные

Верный ответ: 5

8. Частью какого мониторинга является государственный мониторинг водных объектов

Ответы:

1. частью государственного мониторинга состояния недр 2. частью государственного экологического мониторинга (государственного мониторинга окружающей среды) 3. частью государственного мониторинга подземных вод

Верный ответ: 2

9. Какие сооружения из перечисленных не относятся к гидротехническим

Ответы:

1. водосбросные, водоспускные и водовыпускные 2. предназначенные для защиты от наводнений, разрушений берегов и дна водохранилищ, рек 3. предназначенные для использования водных ресурсов и предотвращения негативного воздействия вод и жидких отходов 4. земснаряды 5. ограждающие хранилища жидких отходов промышленных и сельскохозяйственных организаций

Верный ответ: 4

10. Что понимается под безопасностью гидротехнических сооружений объектов энергетики

Ответы:

1. соответствие состояния гидротехнического сооружения и квалификации работников эксплуатирующей организации нормам и правилам 2. разработка и осуществление мер по предупреждению аварий гидротехнического сооружения 3. свойство гидротехнических сооружений, позволяющее обеспечивать защиту жизни, здоровья и законных интересов людей, окружающей среды и хозяйственных объектов 4. допустимый уровень риска аварии гидротехнического сооружения, установленный нормативными документами

Верный ответ: 3

## **II. Описание шкалы оценивания**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Ответы на все вопросы даны верно. Четко сформулированы особенности практических решений. Студент показал при ответе на вопросы экзаменационного билета и на дополнительные вопросы, что владеет материалом изученной дисциплины, свободно применяет свои знания для объяснения различных явлений и решения задач

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Большинство ответов даны верно. В части материала есть незначительные недостатки. Студент правильно выполнил задание и в основном правильно ответил на вопросы экзаменационного билета и на дополнительные вопросы, но допустил при этом незначительные ошибки

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно. Студент в ответах на вопросы экзаменационного билета допустил существенные и даже грубые ошибки, но затем исправил их сам, либо наметил правильный путь его выполнения

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

Оценка определяется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ»