

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

Рабочая программа дисциплины
ГИДРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ

Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.Ч.02.01
Трудоемкость в зачетных единицах:	9 семестр - 5;
Часов (всего) по учебному плану:	180 часов
Лекции	9 семестр - 8 часов;
Практические занятия	9 семестр - 8 часов;
Лабораторные работы	не предусмотрено учебным планом
Консультации	9 семестр - 2 часа;
Самостоятельная работа	9 семестр - 160,2 часа;
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Иная контактная работа	9 семестр - 1,5 часа;
включая: Расчетное задание Контрольная работа	
Промежуточная аттестация:	
Экзамен	9 семестр - 0,3 часа;

Москва 2025

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Алиходжина Н.В.
	Идентификатор	R80e9c1c8-AlikhojinaNV-5e8b4fd3

Н.В.
Алиходжина

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

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

Р.В. Пугачев

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

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: изучение основ преобразования энергии воды в электрическую энергию, типов гидроэлектростанций, конструкций основных агрегатов, процессов, происходящих в них.

Задачи дисциплины

- формирование представлений о технологиях и технических средствах эксплуатации водных ресурсов;
- приобретение навыков выбора энергоустановок с оптимальными параметрами;
- освоение методик проектирования и расчета основных параметров гидроэнергетических установок;
- приобретение студентами системы знаний в областях монтажа, наладки, технического обслуживания гидроэнергетических установок.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ПК-1 Способен применять знание особенностей и характеристик элементов электроэнергетических систем и электротехнических комплексов, способов производства, транспорта и использования электроэнергии	ИД-3 _{ПК-1} знает способы производства, транспорта и использования электроэнергии	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none">- способы получения напора на ГЭС, состав сооружений гидроэнергетического гидроузла;- основы технико-экономических расчетов в гидроэнергетике и методику выбора установленной мощности ГЭС;- основные типы и особенности функционирования гидроэнергетических установок;- основные схемы использования водной энергии, состав и назначение гидротехнических сооружений общего назначения. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none">- получать оценки потенциала гидроресурсов поверхностного и руслового стока рек;- подбирать и эффективно эксплуатировать гидроэнергетическое оборудование ГЭС;- использовать данные государственных водных кадастров для водноэнергетических расчетов при проектировании, строительстве и эксплуатации гидротехнических сооружений;- выбирать наиболее рациональную схему получения напора и компоновку гидроэнергетического узла.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Гидроэнергетика (далее – ОПОП), направления подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

Базируется на уровне среднего общего образования.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

№ п/п	Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы										Содержание самостоятельной работы/ методические указания	
				Контактная работа							СР				
				Лек	Лаб	Пр	Консультация		ИКР		ПА	Работа в семестре	Подготовка к аттестации /контроль		
КПР	ГК	ИККП	ТК												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	Основные понятия об энергетических системах. Роль гидроэлектростанций в энергосистеме	27.0	9	1.5	-	1.5	-	-	-	-	-	24	-	<p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> работа ориентирована на изучение литературных источников, конспектирование основных данных, прохождение пробных тестов и решение задач по учебному материалу</p> <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> работа ориентирована на изучение теоретического материала по вводным понятиям курса и закрепление знаний по разделу "Процесс преобразования гидроэнергии в электрическую на различных типах гидроустановок"</p>	
1.1	Энергетические системы	13.0		0.5	-	0.5	-	-	-	-	-	12	-		
1.2	Балансы мощности и энергии	14		1	-	1	-	-	-	-	-	12	-		
2	Регулирование речного стока	28		2	-	2	-	-	-	-	-	24	-		<p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> работа ориентирована на изучение теоретического материала по разделу "ГЭС и параметры водохранилища"</p> <p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> работа ориентирована на изучение литературных источников, конспектирование основных данных, прохождение пробных тестов и решение задач по учебному материалу</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], 1-56</p>
2.1	Инженерная гидрология	14		1	-	1	-	-	-	-	-	12	-		
2.2	Водохранилища и их характеристики	14		1	-	1	-	-	-	-	-	12	-		
3	Оборудование ГЭС. Гидротехнические	28			2	-	2	-	-	-	-	-	24		-

	Экзамен	38.0		-	-	-	-	2	-	-	0.3	-	35.7	
	Всего за семестр	180.0		8.0	-	8.0	-	2	-	1.5	0.3	124.5	35.7	
	Итого за семестр	180.0		8.0	-	8.0	2		1.5	0.3		160.2		

Примечание: Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПр – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация

3.2 Краткое содержание разделов

1. Основные понятия об энергетических системах. Роль гидроэлектростанций в энергосистеме

1.1. Энергетические системы

Особенности энергетических систем. Основные характеристики режима работы энергосистемы. Показатели суточного графика нагрузки. Годовой график нагрузки энергосистемы.

1.2. Балансы мощности и энергии

Баланс мощности. Резерв энергии. Резерв мощности. Нагрузочный резерв.

2. Регулирование речного стока

2.1. Инженерная гидрология

Оценки основных характеристик режима речного стока. Характеристики водосбора.

2.2. Водохранилища и их характеристики

Водохранилище и его топографические характеристики. Связь уровней воды, объема воды в водохранилище и площади зеркала водохранилища. Расход воды через турбины ГЭС.

3. Оборудование ГЭС. Гидротехнические сооружения

3.1. Состав и компоновка ГЭС

Основные сооружения ГЭС.

3.2. Гидравлические турбины

Характеристики гидротурбин и их типы.

4. Работа ГЭС в энергосистеме

4.1. Водохозяйственная система и комплексное использование водных ресурсов

Водохозяйственная система и комплексное использование водных ресурсов.

4.2. Работа ГЭС в энергетической системе

Работа ГЭС в энергетической системе.

5. Прочие гидроэнергетические установки

5.1. ГАЭС

ГАЭС.

5.2. Приливные и волновые электростанции

Приливные и волновые электростанции.

3.3. Темы практических занятий

1. Водохранилища и их характеристики;
2. Инженерная гидрология;
3. Балансы мощности и энергии;

4. Энергетические системы;
5. Состав и компоновка ГТС;
6. Гидравлические турбины;
7. Водохозяйственная система и комплексное использование водных ресурсов;
8. Работа ГЭС в энергетической системе;
9. ГАЭС;
10. Приливные и волновые электростанции.

3.4. Темы лабораторных работ не предусмотрено

3.5 Консультации

Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)

1. обсуждение материалов по разделу Процесс преобразования гидроэнергии в электрическую на различных типах гидроустановок
2. обсуждение материалов по разделу ГЭС и параметры водохранилища
3. обсуждение материалов по разделу Гидротехнические сооружения и оборудование ГЭС
4. обсуждение материалов по разделу Современные проектирование и эксплуатация гидроэнергоустановок
5. обсуждение материалов по разделу Нетрадиционная и малая гидроэнергетика

3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ Курсовой проект/ работа не предусмотрены

3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1)	Коды индикаторов	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1)					Оценочное средство (тип и наименование)
		1	2	3	4	5	
Знать:							
основные схемы использования водной энергии, состав и назначение гидротехнических сооружений общего назначения	ИД-3ПК-1			+			Расчетное задание/ТР3 Баланс воды в водохранилище
основные типы и особенности функционирования гидроэнергетических установок	ИД-3ПК-1				+		Контрольная работа/КР1 Работа ГЭС в энергосистеме
основы технико-экономических расчетов в гидроэнергетике и методику выбора установленной мощности ГЭС	ИД-3ПК-1	+					Расчетное задание/ТР1 Графики нагрузки ЭЭС
способы получения напора на ГЭС, состав сооружений гидроэнергетического гидроузла	ИД-3ПК-1		+				Расчетное задание/ТР 2 ТКО и ЭКО
Уметь:							
выбирать наиболее рациональную схему получения напора и компоновку гидроэнергетического узла	ИД-3ПК-1			+			Расчетное задание/ТР3 Баланс воды в водохранилище
использовать данные государственных водных кадастров для водноэнергетических расчетов при проектировании, строительстве и эксплуатации гидротехнических сооружений	ИД-3ПК-1		+				Расчетное задание/ТР 2 ТКО и ЭКО
подбирать и эффективно эксплуатировать гидроэнергетическое оборудование ГЭС	ИД-3ПК-1					+	Контрольная работа/КР 2 Прочие гидроэнергетические установки
получать оценки потенциала гидроресурсов поверхностного и руслового стока рек	ИД-3ПК-1					+	Контрольная работа/КР1 Работа ГЭС в энергосистеме

4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)

4.1. Текущий контроль успеваемости

9 семестр

Форма реализации: Компьютерное задание

1. КР 2 Прочие гидроэнергетические установки (Контрольная работа)
2. КР1 Работа ГЭС в энергосистеме (Контрольная работа)

Форма реализации: Письменная работа

1. ТР 2 ТКО и ЭКО (Расчетное задание)
2. ТР1 Графики нагрузки ЭЭС (Расчетное задание)
3. ТР3 Баланс воды в водохранилище (Расчетное задание)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Экзамен (Семестр №9)

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

В диплом выставляется оценка за 9 семестр.

Примечание: Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. Александровский, А. Ю. Гидроэнергетические установки : Учебное пособие по курсу "Гидроэнергетические установки" по направлению "Электроэнергетика" / А. Ю. Александровский, Б. И. Силаев, Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ). – М. : Изд-во МЭИ, 2004. – 80 с. – ISBN 5-7046-1161-3.;
2. Александровский, А. Ю. Инженерная гидрология : Учебное пособие по курсу "Физические основы использования возобновляемых источников энергии" / А. Ю. Александровский, Б. И. Силаев, С. А. Серякова ; Ред. В. И. Виссарионов ; Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ). – М. : Изд-во МЭИ, 1999. – 56 с. – ISBN 5-7046-0260-6 : 3.00.;
3. Гидроэнергетика : Учебник для вузов по специальности "Гидроэлектроэнергетика" / Ред. В. И. Обрезков. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Энергоатомиздат, 1988. – 512 с.;
4. Т. Л. Золотарев- "Гидроэнергетика" 1, Издательство: "Государственное энергетическое издательство", Москва, Ленинград, 1950 - (196 с.)
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=213955>.

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux;
4. Видеоконференции (Майнд, Сберджаз, ВК и др).

5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
4. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
5. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>
6. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ - <https://rosmintrud.ru/opendata>
7. База открытых данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ - <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
8. База открытых данных Министерства экономического развития РФ - <http://www.economy.gov.ru>
9. База открытых данных Росфинмониторинга - <http://www.fedsfm.ru/opendata>
10. Электронная открытая база данных "Polpred.com Обзор СМИ" - <https://www.polpred.com>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	Ж-417/6, Белая мультимедийная студия	стол компьютерный, доска интерактивная, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, компьютер персональный
	Ж-417/7, Световая черная студия	стул, компьютерная сеть с выходом в Интернет, микрофон, мультимедийный проектор, экран, оборудование специализированное, компьютер персональный
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	Ж-417/1, Компьютерный класс ИДДО	стол преподавателя, стол компьютерный, шкаф для документов, шкаф для одежды, стол письменный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, доска маркерная передвижная, компьютер персональный, принтер, кондиционер, стенд информационный
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Ж-417/1, Компьютерный класс ИДДО	стол преподавателя, стол компьютерный, шкаф для документов, шкаф для одежды, стол письменный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, доска маркерная передвижная, компьютер персональный, принтер, кондиционер, стенд информационный
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-303, Лекционная аудитория	стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер
Помещения для консультирования	Ж-200б, Конференц-зал ИДДО	стол, стул, компьютер персональный, кондиционер
Помещения для хранения оборудования	Ж-417 /2а, Помещение для	стеллаж для хранения инвентаря, экран, указка, архивные документы, дипломные и

и учебного инвентаря	инвентаря	курсовые работы студентов, канцелярский принадлежности, спортивный инвентарь, хозяйственный инвентарь, запасные комплектующие для оборудования
----------------------	-----------	--

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Гидроэнергетические установки

(название дисциплины)

9 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

КМ-1 ТР1 Графики нагрузки ЭЭС (Расчетное задание)

КМ-2 ТР 2 ТК0 и ЭКО (Расчетное задание)

КМ-3 ТР3 Баланс воды в водохранилище (Расчетное задание)

КМ-4 КР1 Работа ГЭС в энергосистеме (Контрольная работа)

КМ-5 КР 2 Прочие гидроэнергетические установки (Контрольная работа)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5
		Неделя КМ:	4	8	12	14	16
1	Основные понятия об энергетических системах. Роль гидроэлектростанций в энергосистеме						
1.1	Энергетические системы		+				
1.2	Балансы мощности и энергии		+				
2	Регулирование речного стока						
2.1	Инженерная гидрология			+			
2.2	Водоохранилища и их характеристики			+			
3	Оборудование ГЭС. Гидротехнические сооружения						
3.1	Состав и компоновка ГТС				+		
3.2	Гидравлические турбины				+		
4	Работа ГЭС в энергосистеме						
4.1	Водохозяйственная система и комплексное использование водных ресурсов					+	
4.2	Работа ГЭС в энергетической системе					+	
5	Прочие гидроэнергетические установки						
5.1	ГАЭС						+

5.2	Приливные и волновые электростанции					+
	Вес КМ, %:	15	15	30	25	15