

**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: Гидроэлектростанции

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

**Рабочая программа дисциплины**  
**ИНЖЕНЕРНАЯ ГИДРОЛОГИЯ**

<b>Блок:</b>	<b>Блок 1 «Дисциплины (модули)»</b>
<b>Часть образовательной программы:</b>	<b>Часть, формируемая участниками образовательных отношений</b>
<b>№ дисциплины по учебному плану:</b>	<b>Б1.Ч.14</b>
<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>6 семестр - 5;</b>
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	<b>180 часов</b>
<b>Лекции</b>	<b>6 семестр - 42 часа;</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>6 семестр - 28 часа;</b>
<b>Лабораторные работы</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Консультации</b>	<b>6 семестр - 2 часа;</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>6 семестр - 107,5 часов;</b>
<b>в том числе на КП/КР</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Иная контактная работа</b>	<b>проводится в рамках часов аудиторных занятий</b>
<b>включая:</b>	
<b>Расчетно-графическая работа</b>	
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
<b>Экзамен</b>	<b>6 семестр - 0,5 часа;</b>

**Москва 2023**

**ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:**

Преподаватель

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Игнатъев Е.В.
	Идентификатор	R855ceda3-ignatyevYV-8da19ef3

Е.В. Игнатъев

**СОГЛАСОВАНО:**

Руководитель  
образовательной  
программы

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

А.Г. Васьков

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 состава и структуры гидросферы, особенностей распределения водных объектов по поверхности Земли, факторов формирования речного стока и получение необходимых знаний и навыков для проведения гидрологических расчетов стока рек.

### Задачи дисциплины

- Получение знаний о составе и структуре гидросферы;;
- Изучение факторов формирования речного стока;;
- Приобретение навыков использования методов гидрологических расчетов при обосновании расчетных параметров речного стока для проектирования и эксплуатации гидроэнергетических объектов..

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-4 Способен принимать участие в проектировании объектов гидроэнергетики и возобновляемых источников энергии	ИД-1ПК-4 Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, сопоставляет конкурентно-способные варианты технических решений	знать: - Состав и структуру гидросферы. Факторы формирования речного стока; - Основные методы гидрологических расчетов.  уметь: - работать с интегральными характеристиками створа; - работать с гидрографами; - применять методы гидрологических расчетов для определения расчетных параметров речного стока; - выбирать расчетный год для проведения гидроэнергетических расчетов; - анализировать и рассчитывать метеорологические элементы и параметры речного стока.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

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

Требования к входным знаниям и умениям:

- знать - Основные параметры речного стока; - Базовые принципы использования возобновляемых источников энергии; - Основы теории вероятностей и математической статистики.
- уметь - Рассчитывать статистические показатели и показатели теории вероятности.

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 виды гидроресурсов	8	6	2	-	-	-	-	-	-	-	6	-	<b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [3], 5-25	
1.1	Основные виды гидроресурсов	8		2	-	-	-	-	-	-	-	6	-		
2	Предмет и задачи гидрологии	8		2	-	-	-	-	-	-	-	6	-	<b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [2], 4-9	
2.1	Предмет и задачи гидрологии	8		2	-	-	-	-	-	-	-	6	-		
3	Основы гидрографии рек, параметры речного стока, факторы формирования речного стока	14		4	-	2	-	-	-	-	-	-	8	-	<b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], 4-6 [2], 5-13
3.1	Основы гидрографии рек, параметры речного стока, факторы формирования речного стока	14		4	-	2	-	-	-	-	-	-	8	-	
4	Основы гидрометрии	10		4	-	-	-	-	-	-	-	-	6	-	<b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [2], 13-22
4.1	Основы гидрометрии	10		4	-	-	-	-	-	-	-	-	6	-	
5	Статистические характеристики речного стока, корреляционная связь	28		8	-	6	-	-	-	-	-	-	14	-	<b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [4], 302-312
5.1	Статистические	28	8	-	6	-	-	-	-	-	-	14	-		

	характеристики речного стока, корреляционная связь												
6	Гидрологические расчеты. Гидрологические прогнозы	46	12	-	12	-	-	-	-	-	22	-	<b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], 6-9 [2], 40-44
6.1	Гидрологические расчеты. Гидрологические прогнозы	46	12	-	12	-	-	-	-	-	22	-	
7	Максимальные и минимальные расходы воды. Водохранилища, их типы, назначение и основные характеристики	30	10	-	8	-	-	-	-	-	12	-	<b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [2], 22-40
7.1	Максимальные и минимальные расходы воды. Водохранилища, их типы, назначение и основные характеристики	30	10	-	8	-	-	-	-	-	12	-	
	Экзамен	36.0	-	-	-	-	2	-	-	0.5	-	33.5	
	Всего за семестр	180.0	42	-	28	-	2	-	-	0.5	74	33.5	
	Итого за семестр	180.0	42	-	28		2		-	0.5	107.5		

**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 виды гидроресурсов

##### 1.1. Основные виды гидроресурсов

Гидроресурсы – поверхностные и подземные воды, которые находятся в водных объектах и используются или могут быть использованы.

#### 2. Предмет и задачи гидрологии

##### 2.1. Предмет и задачи гидрологии

Гидрология – наука о водных пространствах на земле и круговороте воды в природе. Значение гидрологии для хозяйственной деятельности и связь ее с энергетикой. Основные гидрологические категории и их параметры.

#### 3. Основы гидрографии рек, параметры речного стока, факторы формирования речного стока

##### 3.1. Основы гидрографии рек, параметры речного стока, факторы формирования речного стока

Речная система. Гидрологическая сеть. Речной бассейн. Типы водосборов и водоразделов. Продольный и поперечный профили реки. Уклон дна реки. Расход стока, объем стока, модуль стока, слой стока, коэффициент стока, норма расхода и объема, модульный коэффициент стока. Климатические, физико-географические и антропогенные факторы формирования речного стока.

#### 4. Основы гидрометрии

##### 4.1. Основы гидрометрии

Измерение уровней, скоростей течения и расходов воды. Кривые связи уровней и расходов воды при установившемся и неустановившемся движении воды.

#### 5. Статистические характеристики речного стока, корреляционная связь

##### 5.1. Статистические характеристики речного стока, корреляционная связь

Графики частоты и продолжительности. Интегральная кривая стока. Функциональная и нефункциональная связь между параметрами речного стока. Уравнения регрессии. Коэффициент корреляции.

#### 6. Гидрологические расчеты. Гидрологические прогнозы

##### 6.1. Гидрологические расчеты. Гидрологические прогнозы

Достаточность гидрологической информации. Основные элементы теории вероятностей. Закон распределения вероятностей. Параметры распределения. Теоретическая и эмпирическая кривые обеспеченности. Задачи и классификация гидрологических прогнозов. Оценка достоверности прогнозов..

#### 7. Максимальные и минимальные расходы воды. Водохранилища, их типы, назначение и основные характеристики

7.1. Максимальные и минимальные расходы воды. Водохранилища, их типы, назначение и основные характеристики

Класс сооружений. Источники максимальных расходов воды. Расчет максимальных и минимальных расходов при достаточной, недостаточной и отсутствии информации. Классификация водохранилищ по объему, назначению, способу создания. Кривые связи верхнего и нижнего бьефа. Потери расхода воды из водохранилищ. Срок службы и срок заиливания водохранилищ.

### **3.3. Темы практических занятий**

1. Теоретическая и эмпирическая кривые обеспеченности;
2. Максимальные и минимальные расходы воды;
3. Методы корреляционного анализа связи между гидрологическими параметрами;
4. Интегральные кривые стока;
5. Статистические характеристики речного стока;
6. Внутригодовое распределение стока.

### **3.4. Темы лабораторных работ** не предусмотрено

### **3.5 Консультации**

### **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	6	7		
<b>Знать:</b>										
Основные методы гидрологических расчетов	ИД-1ПК-4							+		Расчетно-графическая работа/РГР4 "Расчет годового стока реки заданной обеспеченности в заданном створе за расчетный период"
Состав и структуру гидросферы. Факторы формирования речного стока	ИД-1ПК-4				+					Расчетно-графическая работа/РГР3 "Корреляционная связь между половодьем и рядом максимальных расходов воды реки в заданном створе за расчетный период"
<b>Уметь:</b>										
анализировать и рассчитывать метеорологические элементы и параметры речного стока	ИД-1ПК-4			+						Расчетно-графическая работа/РГР3 "Корреляционная связь между половодьем и рядом максимальных расходов воды реки в заданном створе за расчетный период"
выбирать расчетный год для проведения гидроэнергетических расчетов	ИД-1ПК-4							+		Расчетно-графическая работа/РГР5 "Выбор расчетного маловодного и средневодного года заданной обеспеченности реки в заданном створе за расчетный период"
применять методы гидрологических расчетов для определения расчетных параметров речного стока	ИД-1ПК-4					+				Расчетно-графическая работа/РГР4 "Расчет годового стока реки заданной обеспеченности в заданном створе за расчетный период"
работать с гидрографами	ИД-1ПК-4	+								Расчетно-графическая работа/РГР1 «Построение гидрографов, графиков продолжительности и частоты расхода воды реки в заданном створе»
работать с интегральными характеристиками створа	ИД-1ПК-4		+							Расчетно-графическая работа/РГР2 "Построение интегральной кривой стока реки в заданном створе за расчетный период"



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

### **4.1. Текущий контроль успеваемости**

**6 семестр**

Форма реализации: Письменная работа

1. РГР1 «Построение гидрографов, графиков продолжительности и частоты расхода воды реки в заданном створе» (Расчетно-графическая работа)
2. РГР2 "Построение интегральной кривой стока реки в заданном створе за расчетный период" (Расчетно-графическая работа)
3. РГР3 "Корреляционная связь между половодьем и рядом максимальных расходов воды реки в заданном створе за расчетный период" (Расчетно-графическая работа)
4. РГР4 "Расчет годового стока реки заданной обеспеченности в заданном створе за расчетный период" (Расчетно-графическая работа)
5. РГР5 "Выбор расчетного маловодного и средневодного года заданной обеспеченности реки в заданном створе за расчетный период" (Расчетно-графическая работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

### **4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине**

Экзамен (Семестр №6)

В диплом выставляется оценка за 6 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. А. И. Чеботарев- "Общая гидрология (воды суши)", (2-е изд., перераб. и доп.), Издательство: "Гидрометеиздат", Ленинград, 1975 - (530 с.)  
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=449995>.

### **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](http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red)
3. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
4. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>
5. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ - <https://rosmintrud.ru/opendata>
6. База открытых данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ - <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
7. База открытых данных Министерства экономического развития РФ - <http://www.economy.gov.ru>
8. База открытых данных Росфинмониторинга - <http://www.fedsfm.ru/opendata>
9. Электронная открытая база данных "Polpred.com Обзор СМИ" - <https://www.polpred.com>
10. Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» - <https://openedu.ru>
11. Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии - <http://protect.gost.ru/>
12. Открытая университетская информационная система «РОССИЯ» - <https://uisrussia.msu.ru>

### 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	Г-304, Учебная аудитория	парта, стул, доска меловая, колонки звуковые, мультимедийный проектор, экран
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	Г-304, Учебная аудитория	парта, стул, доска меловая, колонки звуковые, мультимедийный проектор, экран
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Г-304, Учебная аудитория	парта, стул, доска меловая, колонки звуковые, мультимедийный проектор, экран
Помещения для самостоятельной работы	Г-206, Аспирантская кафедры "ГВИЭ"	кресло рабочее, стул, шкаф для документов, стол письменный, тумба, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер
Помещения для консультирования	Г-204, Учебная лаборатория "Возобновляемые источники энергии"	стол учебный, стул, трибуна, шкаф для документов, вешалка для одежды, доска меловая, мультимедийный проектор, экран, указка лазерная, лабораторный стенд, ноутбук, кондиционер
Помещения для хранения	Г-225, Кладовая кафедры "ГВИЭ"	стеллаж для хранения инвентаря, стул, стол письменный, компьютерная сеть с выходом

оборудования и учебного инвентаря		в Интернет, набор инструментов для профилактического обслуживания оборудования, наборы демонстрационного оборудования, архивные документы, дипломные и курсовые работы студентов, канцелярский принадлежности, запасные комплектующие для оборудования, сменные запчасти для ЭВМ
-----------------------------------	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

### Инженерная гидрология

(название дисциплины)

#### 6 семестр

**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:**

- КМ-1 РГР1 «Построение гидрографов, графиков продолжительности и частоты расхода воды реки в заданном створе» (Расчетно-графическая работа)
- КМ-2 РГР2 "Построение интегральной кривой стока реки в заданном створе за расчетный период" (Расчетно-графическая работа)
- КМ-3 РГР3 "Корреляционная связь между половодьем и рядом максимальных расходов воды реки в заданном створе за расчетный период" (Расчетно-графическая работа)
- КМ-4 РГР4 "Расчет годового стока реки заданной обеспеченности в заданном створе за расчетный период" (Расчетно-графическая работа)
- КМ-5 РГР5 "Выбор расчетного маловодного и средневодного года заданной обеспеченности реки в заданном створе за расчетный период" (Расчетно-графическая работа)

**Вид промежуточной аттестации – Экзамен.**

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5
		Неделя КМ:	4	6	8	12	14
1	Основные виды гидроресурсов						
1.1	Основные виды гидроресурсов		+				
2	Предмет и задачи гидрологии						
2.1	Предмет и задачи гидрологии			+			
3	Основы гидрографии рек, параметры речного стока, факторы формирования речного стока						
3.1	Основы гидрографии рек, параметры речного стока, факторы формирования речного стока				+		
4	Основы гидрометрии						
4.1	Основы гидрометрии				+		
5	Статистические характеристики речного стока, корреляционная связь						
5.1	Статистические характеристики речного стока, корреляционная связь					+	
6	Гидрологические расчеты. Гидрологические прогнозы						
6.1	Гидрологические расчеты. Гидрологические прогнозы					+	

7	Максимальные и минимальные расходы воды. Водохранилища, их типы, назначение и основные характеристики					
7.1	Максимальные и минимальные расходы воды. Водохранилища, их типы, назначение и основные характеристики					+
Вес КМ, %:		20	20	20	20	20