

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
ИНЖЕНЕРНАЯ ГИДРОЛОГИЯ

| | |
|---|---|
| Блок: | Блок 1 «Дисциплины (модули)» |
| Часть образовательной программы: | Часть, формируемая участниками образовательных отношений |
| № дисциплины по учебному плану: | Б1.Ч.01.12 |
| Трудоемкость в зачетных единицах: | 9 семестр - 3; |
| Часов (всего) по учебному плану: | 108 часов |
| Лекции | 9 семестр - 4 часа; |
| Практические занятия | 9 семестр - 4 часа; |
| Лабораторные работы | не предусмотрено учебным планом |
| Консультации | 9 семестр - 2 часа; |
| Самостоятельная работа | 9 семестр - 96,8 часа; |
| в том числе на КП/КР | не предусмотрено учебным планом |
| Иная контактная работа | 9 семестр - 0,9 часа; |
| включая: Тестирование Контрольная работа | |
| Промежуточная аттестация: | |
| Зачет с оценкой | 9 семестр - 0,3 часа; |

Москва 2024

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

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

Р.В. Пугачев

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: овладение студентом знаний о гидрологических свойствах водных объектов, о методах регулирования стока, а также умений в области гидрометрических наблюдений и водных изысканий

Задачи дисциплины

- изучение водных объектов, их природных параметров и режимов;
- изучение основ экологии водной среды и природопользования водных объектов;
- изучение теории и методов гидрологических прогнозов;
- изучение способов использования водных ресурсов в интересах хозяйствующих субъектов, методов регулирования стока;
- изучение основ гидрометрии, методов проведения водных изысканий на реках, озерах и водохранилищах.

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 |
|---|---|---|
| РПК-2 Способен учитывать экологические факторы при решении профессиональных задач | ИД-1 _{РПК-2} Демонстрирует умение учитывать требования экологического законодательства при решении задач профессиональной деятельности | знать: - основы гидрологии как системы знаний о водных объектах; - принципы и методы регулирования речного стока в интересах экономики принципы и методы регулирования речного стока в интересах экономики. уметь: - анализировать гидрологический режим водных объектов, выполнять гидрологические прогнозы, вести водохозяйственные расчеты. |

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 3 зачетных единицы, 108 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 | Основы гидрологической науки | 22.8 | 9 | 1 | - | 1 | - | 0.5 | - | 0.3 | - | 20 | - | <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Основы гидрологической науки"</p> <p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Основы гидрологической науки"</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], п.2 [2], п.2</p> |
| 1.1 | Основы гидрологической науки | 22.8 | | 1 | - | 1 | - | 0.5 | - | 0.3 | - | 20 | - | |
| 2 | Основы речной гидрологии | 22.8 | | 1 | - | 1 | - | 0.5 | - | 0.3 | - | 20 | - | |
| 2.1 | Основы речной гидрологии | 22.8 | | 1 | - | 1 | - | 0.5 | - | 0.3 | - | 20 | - | |
| 3 | Основы инженерной (прикладной) гидрологии | 44.40 | | 2 | - | 2 | - | 1.0 | - | 0.30 | - | 39.1 | - | |
| 3.1 | Основы инженерной (прикладной) гидрологии | 26.65 | 1 | - | 1 | - | 0.5 | - | 0.15 | - | 24 | - | <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Основы инженерной (прикладной) гидрологии"</p> <p><u>Подготовка к текущему контролю:</u></p> | |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|--------------------------|--------|--|---|---|---|-----|------|-----|------|-----|------|------|--|
| 3.2 | Гидрологические прогнозы | 17.75 | | 1 | - | 1 | - | 0.5 | - | 0.15 | - | 15.1 | - | Повторение материала по разделу "Основы инженерной (прикладной) гидрологии" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], п. 7 [3], стр. 5-30 |
| | Зачет с оценкой | 18.0 | | - | - | - | - | - | - | - | 0.3 | - | 17.7 | |
| | Всего за семестр | 108.00 | | 4 | - | 4 | - | 2.0 | - | 0.90 | 0.3 | 79.1 | 17.7 | |
| | Итого за семестр | 108.00 | | 4 | - | 4 | 2.0 | 0.90 | 0.3 | | | 96.8 | | |

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. Основы гидрологической науки

1.1. Основы гидрологической науки

Водные объекты и их виды (реки, озёра, болота, подземные воды, ледники, моря и океаны). Распределение водных ресурсов на земном шаре. Проблемы в освоении и использовании водных ресурсов. Круговорот воды в природе. Уравнение водного баланса земного шара. Гидрология: её предмет, цели и задачи. Связь гидрологии с другими науками. Гидрология и метеорология. Структура гидрологии как науки: гидрология суши, океанология, гидрогеология, гляциология и др. Задачи, решаемые отдельными ветвями гидрологии. Понятие о гидрометрии.

2. Основы речной гидрологии

2.1. Основы речной гидрологии

Виды водных объектов суши. Водоёмы. Значение рек. Реки и речные бассейны. Морфометрические характеристики речного бассейна. Понятия водосбора, водораздела, исток, устье, приток и др. Продольный профиль реки. Уклоны водной поверхности. Русловые процессы и их смена по длине реки. Поперечный профиль реки и его элементы. Понятие о русле, старице, пойме, берегу. Элементы плана речного русла. Понятие о меандре, перекате, плесе, форватере и др. Речной сток. Факторы, определяющие сток: климатические, физико-географические, антропогенные. Формирование речного стока. Связь стока с метеорологическими характеристиками. Характеристики речного стока: расход, сток, модуль стока, слой стока, норма стока. Гидрологический режим рек. Термический режим реки. Водная эрозия и твёрдый сток. Виды русловых процессов. Транспортирующая способность потока. Мутность потока. Особенности твёрдого стока горных рек. Селевые потоки. Изменение речного стока во времени. Понятие о гидрографе, половодье, паводке, межени. Типовые гидрографы рек. Годовой, максимальный и минимальный сток. Озёра и их котловины. Генезис озёр. Особенности гидрологического режима озёр. Водный баланс бессточного озера. Причины колебания уровня озёр. Болота, их виды, особенности гидрологического режима.

3. Основы инженерной (прикладной) гидрологии

3.1. Основы инженерной (прикладной) гидрологии

Водопользователи и водопотребители. Задачи использования водных ресурсов. Комплексное использование водных ресурсов. Расчетная обеспеченность отдачи. Гидрограф потребления и его формирование. Уравнение баланса речного бассейна. Регулирование стока и его задачи. Виды регулирования стока. Водоохранилища – искусственные водные объекты. Характерные уровни и ёмкости водохранилища. Потери воды из водохранилищ. Водохозяйственные расчёты. Регулирование низкого стока. Методы и способы расчёта регулирования низкого стока. Регулирование высокого стока: цели, задачи, способы расчёта. Переброска стока.

3.2. Гидрологические прогнозы

Гидрологические прогнозы и их задачи. Понятие об обеспеченности стока, расхода воды. Определение расчётных гидрологических характеристик при наличии ряда наблюдений, при его недостаточности и отсутствии. Применение математического аппарата теории вероятности в гидрологических расчетах. Кривая связи расходов с уровнями (кривая расходов), её построение, оценка точности, экстраполяция. Связь расходов с уровнями в зимний период.

3.3. Темы практических занятий

1. Инженерная (прикладная) гидрология;
2. Базовые гидрологические расчеты и принципы;
3. Гидрология;
4. Речная гидрология.

3.4. Темы лабораторных работ не предусмотрено

3.5 Консультации

Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)

1. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Основы гидрологической науки"
2. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Основы речной гидрологии"
3. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Основы инженерной (прикладной) гидрологии"

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 | |
| Знать: | | | | | |
| принципы и методы регулирования речного стока в интересах экономики принципы и методы регулирования речного стока в интересах экономики | ИД-1 _{РПК-2} | | + | | Тестирование/Речная гидрология |
| основы гидрологии как системы знаний о водных объектах | ИД-1 _{РПК-2} | + | | | Тестирование/Основы гидрологии |
| Уметь: | | | | | |
| анализировать гидрологический режим водных объектов, выполнять гидрологические прогнозы, вести водохозяйственные расчеты | ИД-1 _{РПК-2} | | | + | Контрольная работа/Прикладная гидрология |

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. Основы гидрологии (Тестирование)
2. Речная гидрология (Тестирование)

Форма реализации: Письменная работа

1. Прикладная гидрология (Контрольная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Зачет с оценкой (Семестр №9)

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и аттестационной составляющих.

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. 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 .;
2. Д. И. Кочерин- "Вопросы инженерной гидрологии", Издательство: "НКТП СССР. Энергетическое издательство", Москва, Ленинград, 1932 - (209 с.)
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=132740>;
3. Масленников, С. К. Текст лекций по курсу "Инженерная гидрология и гидротехнические сооружения": Основания гидротехнических сооружений / С. К. Масленников ; Ред. Ю. А. Заболоцкий ; Моск. энерг. ин-т (МЭИ) . – М. : Изд-во МЭИ, 1990 . – 36 с..

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-201, Компьютерный читальный зал | 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 и учебного инвентаря | Ж-417 /2а, Помещение для инвентаря | стеллаж для хранения инвентаря, экран, указка, архивные документы, дипломные и курсовые работы студентов, канцелярский принадлежности, спортивный инвентарь, хозяйственный инвентарь, запасные |

| | | |
|--|--|--------------------------------|
| | | комплектующие для оборудования |
|--|--|--------------------------------|

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Инженерная гидрология

(название дисциплины)

9 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

КМ-1 Основы гидрологии (Тестирование)

КМ-2 Речная гидрология (Тестирование)

КМ-3 Прикладная гидрология (Контрольная работа)

Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.

| Номер раздела | Раздел дисциплины | Индекс КМ: | КМ-1 | КМ-2 | КМ-3 |
|---------------|---|------------|------|------|------|
| | | Неделя КМ: | 3 | 9 | 12 |
| 1 | Основы гидрологической науки | | | | |
| 1.1 | Основы гидрологической науки | | + | | |
| 2 | Основы речной гидрологии | | | | |
| 2.1 | Основы речной гидрологии | | | + | |
| 3 | Основы инженерной (прикладной) гидрологии | | | | |
| 3.1 | Основы инженерной (прикладной) гидрологии | | | | + |
| 3.2 | Гидрологические прогнозы | | | | + |
| Вес КМ, %: | | | 30 | 35 | 35 |