

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
ГИДРОТЕХНИЧЕСКИЕ СООРУЖЕНИЯ ГЭУ

| | |
|---|---|
| Блок: | Блок 1 «Дисциплины (модули)» |
| Часть образовательной программы: | Часть, формируемая участниками образовательных отношений |
| № дисциплины по учебному плану: | Б1.Ч.01.13 |
| Трудоемкость в зачетных единицах: | 9 семестр - 5; |
| Часов (всего) по учебному плану: | 180 часов |
| Лекции | 9 семестр - 8 часов; |
| Практические занятия | 9 семестр - 12 часов; |
| Лабораторные работы | не предусмотрено учебным планом |
| Консультации | 9 семестр - 2 часа; |
| Самостоятельная работа | 9 семестр - 156,2 часа; |
| в том числе на КП/КР | не предусмотрено учебным планом |
| Иная контактная работа | 9 семестр - 1,5 часа; |
| включая: Тестирование Контрольная работа | |
| Промежуточная аттестация: | |
| Экзамен | 9 семестр - 0,3 часа; |

Москва 2017

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

(должность)

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

(подпись)

Н.В.

Алиходжина

(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 | Rca486bb1-ShestopalovaTA-2b9205 |

(подпись)

Т.А.

Шестопалова

(расшифровка подписи)

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: освоение вопросов проектирования гидроэнергетических установок, работающих в энергетических и водохозяйственных системах

Задачи дисциплины

- освоение теоретических основ и нормативных документов по гидротехническим установкам;
- формирование знаний, умений и навыков проектирования гидротехнических сооружений;
- знакомство с основными типами гидротехнических установок;
- освоение методов проектирования гидротехнических установок и их конструктивных элементов.

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-2 способен проводить техническое обслуживание технических средств автоматизированных систем управления технологическим процессом | ИД-1 _{ПК-2} Подготовка предложений при разработке нормативных документов, регламентирующих периодичность и объемы технического обслуживания оборудования | знать: - теоретические основы и практические методы управления гидроэлектростанциями при работе в составе энергетических и водохозяйственных системах. |
| ПК-2 способен проводить техническое обслуживание технических средств автоматизированных систем управления технологическим процессом | ИД-9 _{ПК-2} Ввод в работу и проверка работы под напряжением/нагрузкой | уметь: - применять, эксплуатировать и производить выбор оборудования гидроэлектростанций. |
| ПК-2 способен проводить техническое обслуживание технических средств автоматизированных систем управления технологическим процессом | ИД-11 _{ПК-2} Техническое обслуживание оборудования в соответствии с требованиями завода-изготовителя, действующими нормами и правилами | знать: - основы теории электромеханического преобразования энергии и физические основы работы гидравлических машин; - теорию и методологию проектирования гидроэнергетических установок. |
| ПК-2 способен проводить техническое обслуживание технических средств автоматизированных систем управления технологическим процессом | ИД-14 _{ПК-2} Устранение дефектов и повреждений, осуществление ликвидации аварийного состояния оборудования | уметь: - осуществлять поиск и анализировать научно-техническую информацию и выбирать необходимые материалы. |

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 | Общие сведения о гидротехнических сооружениях в составе энергетических гидроузлов | 28.70 | 9 | 2 | - | 2 | - | 0.4 | - | 0.30 | - | 24 | - | <p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Общие сведения о гидротехнических сооружениях в составе энергетических гидроузлов" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], п.1</p> |
| 1.1 | Русловые и приплотинные гзу | 14.35 | | 1 | - | 1 | - | 0.2 | - | 0.15 | - | 12 | - | |
| 1.2 | Гидроаккумулирующие электростанции | 14.35 | | 1 | - | 1 | - | 0.2 | - | 0.15 | - | 12 | - | |
| 2 | Водопроводные сооружения гидроузлов | 43.9 | | 2.0 | - | 5 | - | 0.6 | - | 0.3 | - | 36 | - | <p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Водопроводные сооружения гидроузлов" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], п.3</p> |
| 2.1 | Бетонные плотины | 14.8 | | 0.5 | - | 2 | - | 0.2 | - | 0.1 | - | 12 | - | |
| 2.2 | Грунтовые плотины | 13.8 | | 0.5 | - | 1 | - | 0.2 | - | 0.1 | - | 12 | - | |
| 2.3 | Каменные плотины | 15.3 | | 1 | - | 2 | - | 0.2 | - | 0.1 | - | 12 | - | |
| 3 | Деривационные гидроэлектростанции | 28.20 | | 1.5 | - | 2 | - | 0.4 | - | 0.30 | - | 24 | - | <p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Деривационные гидроэлектростанции" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], п.4</p> |
| 3.1 | Деривационные гидроэлектростанции | 14.35 | | 1 | - | 1 | - | 0.2 | - | 0.15 | - | 12 | - | |
| 3.2 | ГЭС | 13.85 | | 0.5 | - | 1 | - | 0.2 | - | 0.15 | - | 12 | - | |
| 4 | Условия работы плотин | 28.20 | | 1.5 | - | 2 | - | 0.4 | - | 0.30 | - | 24 | - | <p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Условия работы плотин" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], п.1</p> |
| 4.1 | Условия работы земляных плотин | 14.35 | | 1 | - | 1 | - | 0.2 | - | 0.15 | - | 12 | - | |
| 4.2 | Дренажные | 13.85 | | 0.5 | - | 1 | - | 0.2 | - | 0.15 | - | 12 | - | |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|---|--------|-----|---|----|-----|-----|------|------|-----|-------|------|--|--|
| | устройства | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Строительство, монтаж оборудования, пуск в эксплуатацию гидроэлектростанций | 15.0 | 1 | - | 1 | - | 0.2 | - | 0.3 | - | 12.5 | - | <u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Строительство, монтаж оборудования, пуск в эксплуатацию гидроэлектростанций" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [3], п.4-7 | |
| 5.1 | Строительство, монтаж оборудования, пуск в эксплуатацию гидроэлектростанций | 15.0 | 1 | - | 1 | - | 0.2 | - | 0.3 | - | 12.5 | - | | |
| | Экзамен | 36.0 | - | - | - | - | - | - | 0.3 | - | - | 35.7 | | |
| | Всего за семестр | 180.00 | 8.0 | - | 12 | - | 2.0 | - | 1.50 | 0.3 | 120.5 | 35.7 | | |
| | Итого за семестр | 180.00 | 8.0 | - | 12 | 2.0 | | 1.50 | 0.3 | | 156.2 | | | |

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. Общие сведения о гидротехнических сооружениях в составе энергетических гидроузлов

1.1. Руслловые и приплотинные гэу
Руслловые и приплотинные гэу.

1.2. Гидроаккумулирующие элетростанции
Гидроаккумулирующие элетростанции.

2. Водопроводные сооружения гидроузлов

2.1. Бетонные плотины
Бетонные плотины.

2.2. Грунтовые плотины
Грунтовые плотины.

2.3. Каменные плотины
Каменные плотины.

3. Деривационные гидроэлектростанции

3.1. Деривационные гидроэлектростанции
Деривационные гидроэлектростанции.

3.2. ГЭС
ГЭС.

4. Условия работы плотин

4.1. Условия работы земляных плотин
Условия работы земляных плотин.

4.2. Дренажные устройства
Дренажные устройства.

5. Строительство, монтаж оборудования, пуск в эксплуатацию гидроэлектростанций

5.1. Строительство, монтаж оборудования, пуск в эксплуатацию гидроэлектростанций
три периода: подготовительный, основной и завершающий.

3.3. Темы практических занятий

1. Расчет баланса электроэнергии энергосистемы с ГЭС;
2. Оценка каскадного эффекта работы ГЭУ;
3. Правила использования водных ресурсов водохранилищ;
4. Расчет пропуска паводка через сооружения гидроузла;
5. Водохозяйственные и водноэнергетические расчеты для лет разной водности;

6. Расчет баланса мощности энергосистемы с ГЭС.

3.4. Темы лабораторных работ
не предусмотрено

3.5 Консультации

Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)

1. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Общие сведения о гидротехнических сооружениях в составе энергетических гидроузлов"
2. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Водопроводные сооружения гидроузлов"
3. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Деривационные гидроэлектростанции"
4. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Условия работы плотин"
5. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Строительство, монтаж оборудования, пуск в эксплуатацию гидроэлектростанций"

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: | | | | | | | |
| теоретические основы и практические методы управления гидроэлектростанциями при работе в составе энергетических и водохозяйственных системах | ИД-1 _{ПК-2} | + | | | | | Тестирование/Общие сведения о гзу |
| теорию и методологию проектирования гидроэнергетических установок | ИД-11 _{ПК-2} | | | | + | | Тестирование/Особенности эксплуатации плотин |
| основы теории электромеханического преобразования энергии и физические основы работы гидравлических машин | ИД-11 _{ПК-2} | | + | | | | Тестирование/Плотины |
| Уметь: | | | | | | | |
| применять, эксплуатировать и производить выбор оборудования гидроэлектростанций | ИД-9 _{ПК-2} | | | + | | | Контрольная работа/ГЭС |
| осуществлять поиск и анализировать научно-техническую информацию и выбирать необходимые материалы | ИД-14 _{ПК-2} | | | | | + | Контрольная работа/Эксплуатация ГАЭС |

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. Общие сведения о гэу (Тестирование)
2. Особенности эксплуатации плотин (Тестирование)
3. Плотины (Тестирование)

Форма реализации: Письменная работа

1. ГЭС (Контрольная работа)
2. Эксплуатация ГАЭС (Контрольная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Экзамен (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. А. В. Февралев- "Проектирование гидроэлектростанций на малых реках", (2-е изд., перераб. и доп), Издательство: "Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет (ННГАСУ)", Нижний Новгород, 2014 - (181 с.)
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=427423>;
2. Бабурин, Б. Л. Методические основы определения параметров и эффективности строительства и функционирования ГЭС и ГАЭС : 05.14.10 - Гидроэлектростанции и гидроэнергетические установки : Диссертация доктора технических наук / Б. Л. Бабурин, Всесоюзное проектно-изыскат. и науч.-исслед. об-ние 'Гидропроект' им. С.Я. Жука . – 1991 . – 55 с. - Автореферат есть .;
3. Гидроэлектрические станции : Учебник для вузов по специальности "Гидротехническое строительство речных сооружений и гидроэлектростанций" / Ред. Ф. Ф. Губин, Г. И. Кривченко . – М. : Энергия, 1980 . – 368 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. Майнд Видеоконференции.

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, 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 | 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

Гидротехнические сооружения ГЭУ

(название дисциплины)

9 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Общие сведения о гэу (Тестирование)
- КМ-2 Плотины (Тестирование)
- КМ-3 ГЭС (Контрольная работа)
- КМ-4 Особенности эксплуатации плотин (Тестирование)
- КМ-5 Эксплуатация ГАЭС (Контрольная работа)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

| Номер раздела | Раздел дисциплины | Индекс КМ: | КМ-1 | КМ-2 | КМ-3 | КМ-4 | КМ-5 |
|---------------|---|------------|------|------|------|------|------|
| | | Неделя КМ: | 3 | 6 | 9 | 12 | 15 |
| 1 | Общие сведения о гидротехнических сооружениях в составе энергетических гидроузлов | | | | | | |
| 1.1 | Русловые и приплотинные гэу | | + | | | | |
| 1.2 | Гидроаккумулирующие элетростанции | | + | | | | |
| 2 | Водопроводные сооружения гидроузлов | | | | | | |
| 2.1 | Бетонные плотины | | | + | | | |
| 2.2 | Грунтовые плотины | | | + | | | |
| 2.3 | Каменные плотины | | | + | | | |
| 3 | Деривационные гидроэлектростанции | | | | | | |
| 3.1 | Деривационные гидроэлектростанции | | | | + | | |
| 3.2 | ГЭС | | | | + | | |
| 4 | Условия работы плотин | | | | | | |
| 4.1 | Условия работы земляных плотин | | | | | + | |
| 4.2 | Дренажные устройства | | | | | + | |
| 5 | Строительство, монтаж оборудования, пуск в эксплуатацию гидроэлектростанций | | | | | | |

| | | | | | | |
|-----|---|----|----|----|----|----|
| 5.1 | Строительство, монтаж оборудования, пуск в эксплуатацию гидроэлектростанций | | | | | + |
| | Вес КМ, %: | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |