

**Министерство науки и высшего образования РФ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**  
**Филиал ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» в г. Волжском**

---

**Направление подготовки:** 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

**Программа бакалавриата:** Гидроэлектростанции и цифровые технологии

**Квалификация (степень) выпускника:** бакалавр

**Форма обучения:** очная

**Рабочая программа дисциплины**  
**ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ГИДРОМЕХАНИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ**

|   |  |
|---|--|
| <b>Блок:</b>  | <b>Блок 1. «Дисциплины (модули)»</b>                     |
| <b>Часть блока:</b>   | <b>Формируемая участниками образовательных отношений</b> |
| <b>№ дисциплины по учебному плану:</b>  | <b>Б1.В.20</b>   |
| <b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>  | <b>8семестр - 5</b>                                      |
| <b>Часов (всего) по учебному плану:</b>   | <b>180</b>   |
| <b>Лекции</b>   | <b>8семестр - 16 часов</b>                               |
| <b>Практические занятия</b>   | <b>8семестр - 16 часов</b>                               |
| <b>Лабораторные работы</b>  | <b>Учебным планом не предусмотрено</b>                   |
| <b>Консультации по курсовому проекту/ работе:</b><br>групповые<br>индивидуальные                  | <b>Учебным планом не предусмотрено</b>                   |
| <b>Самостоятельная работа</b>   | <b>8 семестр - 112часов</b>                              |
| включая:  |  |
| расчетные задания   | <b>8 семестр – 9 часов</b>                               |
| курсовые проекты (работы)   | <b>Учебным планом не предусмотрены</b>                   |
| <b>Промежуточная аттестация:</b><br>зачет с оценкой<br>экзамен<br>защита курсового проекта/работы | <b>8 семестр –2,5 часа</b>                               |
| <b>Контроль:</b><br>экзамен   | <b>8 семестр – 33,5 часа</b>                             |

**ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:**

Доцент кафедры ЭиЭ, к.т.н., доцент  
(должность, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

Н.В. Байдакова

(расшифровка подписи)

И.о. заведующего кафедрой ЭиЭ,  
к.т.н., доцент

(название кафедры)

(подпись)

Е.Г. Зенина

(расшифровка подписи)

Руководитель образовательной программы

Доцент кафедры ЭиЭ , к.т.н., доцент  
(должность, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

Н.В. Байдакова

(расшифровка подписи)

**СОГЛАСОВАНО:**

И.о. заведующего кафедрой ЭиЭ,  
к.т.н., доцент

(название кафедры)

(подпись)

Е.Г. Зенина

(расшифровка подписи)

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Целью освоения дисциплины** является подготовка студентов к инженерной деятельности в области гидроэлектростанций; получение знаний в области эксплуатации гидросилового, вспомогательного и механического оборудования гидроэлектростанций и гидроаккумулирующих станций.

**Задачами дисциплины являются:**

- приобретение теоретических знаний о принципах функционирования гидрооборудования, необходимых для изучения дисциплин профильной подготовки;
- приобретение студентами знаний об особенностях движения жидкостей в каналах различного типа и формы;
- изучение студентами методов расчета гидравлических машин;
- обучение методам расчета силового взаимодействия жидкостей с обтекаемыми твердыми телами;
- приобретение студентами навыков решения прикладных гидравлических задач;
- знакомство с экспериментальными способами измерения параметров состояния и условий работы гидрооборудования ГЭС.

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 управлять технологическим оборудованием, выбирать серийное и проектировать новое оборудование | ПК-1.1 Проводит визуальное и инструментальное наблюдение за состоянием оборудования и ГТС ГЭС/ГАЭС, формирует рекомендации по итогам мониторинга и диагностики оборудования и систем ГЭС/ГАЭС | <b>знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- теоретические основы работы основного и вспомогательного оборудования гидроэлектростанции, основные источники научно-технической информации по основным разделам гидросилового оборудования;</li></ul> <b>уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- самостоятельно разбираться в стандартных методиках расчета действующих на гидромеханическое оборудование, в методиках расчета гидравлических машин и применять их для решения конкретных задач.</li></ul> |

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО**

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: «Высшая математика», «Физика», «Теоретическая механика», «Теоретические основы гидроэнергетики», «Гидравлические машины».

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока дисциплин 1 по направлению подготовки Бакалавр 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (профиль: Гидроэлектростанции и цифровые технологии).

Для освоения дисциплины, обучающийся должен:

### **знать:**

- теоретические основы работы основного и вспомогательного оборудования гидроэлектростанции, основные источники научно-технической информации по основным разделам гидросилового оборудования;

### **уметь:**

- самостоятельно разбираться в стандартных методиках расчета действующих на гидромеханическое оборудование, в методиках расчета гидравлических машин и применять их для решения конкретных задач.

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.

| №<br>п/п | Раздел дисциплины.<br>Форма промежуточной<br>аттестации<br>(по семестрам) | Всего<br>часов на<br>раздел | Семестр | Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам<br>учебной работы |    |     |     |      |     |     |               | Содержание самостоятельной<br>работы<br>(с указанием № источника по п. 5.1 и<br>страниц в нем)                                     |  |
|----------|---|-----------------------------|---------|---|----|-----|-----|------|-----|-----|---------------|--|--|
|          |   |                             |         | Контактная  |    |     |     |      |     | СР  | Конт-<br>роль |  |  |
|          |   |                             |         | Лек   | Пр | Лаб | КПР | ИККП | ПА  |     |               |  |  |
| 1        | Гидромеханическое<br>оборудование   | 24                          | 8       | 4   | -  | –   | –   | –    | –   | 20  |               | Проработка и повторение лекционного<br>материала.<br>Изучение литературы<br>[1] стр.<br>[2] стр. 43-48, 65-70, 75-80, 81-86, 94-96 |  |
| 2        | Вспомогательные системы   | 111                         | 8       | 12  | 16 | –   | –   | –    | –   | 83  |               | Проработка и повторение лекционного<br>материала.<br>Изучение литературы<br>[3] стр. 3-9, 15-54                                    |  |
| 3        | Расчетное задание   | 9                           | 8       |   |    |     |     |      |     | 9   |               | Изучение литературы [6]  |  |
|          | Экзамен   | 36                          | 8       |   |    |     |     |      | 2,5 |     | 33,5          | Экзамен проводится в устной форме по<br>билетам<br>согласно программе экзамена   |  |
|          | Итого:  | 180                         |         | 16  | 16 | –   | -   | -    | 2,5 | 112 | 33,5          |  |  |

Примечание: Лек – лекции; Пр – практические занятия; Лаб – лабораторные работы; КПР – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ПА – промежуточная аттестация; СР – самостоятельная работа студента.

### **3.2 Краткое содержание разделов**

#### *1. Гидромеханическое оборудование*

Гидромеханическое оборудование, вспомогательные системы ГЭС. Водоприемники турбин, назначение, конструкция. Сороудерживающие решетки, назначение, основные схемы и конструкция. Затворы энергетических водоводов, назначение, классификация, конструкция.

#### *2. Вспомогательные системы*

Водоводы турбинных установок, назначение, схемы подвода воды к турбинам ГЭС, силы, действующие на элементы конструкции водовода, гидравлический удар в установках с реактивными турбинами. Подъемно-транспортное оборудование ГЭС, назначение, классификация, основы технической эксплуатации. Масляное хозяйство ГЭС, назначение, оборудование, схемы, основы технической эксплуатации. Пневматическое хозяйство ГЭС, основные потребители, компрессорные установки, основы технической эксплуатации. Осушающие устройства ГЭС, назначение, состав оборудования, основы технической эксплуатации.

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

**1.** Расчёт системы автоматического регулирования гидротурбины. (2 часа)

**ПР 2.** Выбор сервомотора направляющего аппарата, колонки электрогидравлического регулятора и масла напорной установки. (4 часа)

**ПР 3.** Расчёты выбора оборудования маслохозяйства ГЭС. (2 часа)

**ПР 4.** Расчёты подбора оборудования пневматического хозяйства ГЭС. (4 часа)

**ПР 5.** Расчёт расходов воды на техническое водоснабжение. (2 часа)

**ПР 6.** Расчёт необходимого количества оросителей для системы пожаротушения трансформатора. (2 часа)

**3.4. Темы лабораторных работ**-учебным планом не предусмотрены.

**3.5. РГР** «Расчет и выбор вспомогательного оборудования ГЭС» (по вариантам)

**3.3.6. Тематика курсовых проектов/курсовых работ**-учебным планом не предусмотрено.

### 3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

| Номер и наименование результатов образования по дисциплине<br>(в соответствии с разделом 1)  | Коды компетенции и индикаторов | Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1) |   | Формы контроля           |
|--|--------------------------------|---|---|--------------------------|
|  |                                | 1   | 2 |                          |
| <b>Знать:</b>  |                                |   |   |                          |
| - теоретические основы работы основного и вспомогательного оборудования гидроэлектростанции, основные источники научно-технической информации по основным разделам гидросилового оборудования    | ПК-1.1                         | X   | X | Тесты 1-8, Итоговый тест |
| <b>Уметь:</b>  |                                |   |   |                          |
| - самостоятельно разбираться в стандартных методиках расчета действующих на гидромеханическое оборудование, в методиках расчета гидравлических машин и применять их для решения конкретных задач | ПК-1.1                         |   | X | Защита расчетной работы  |

## **4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **4.1. Текущий контроль успеваемости по дисциплине:**

– тесты:

- №1. Роль гидроэнергетических установок в единой энергосистеме
- №2. Система автоматического регулирования турбины
- №3. Масляное хозяйство ГЭС
- №4. Системы технического водоснабжения ГЭС
- №5. Пневматическое хозяйство ГЭС
- №6. Системы противопожарной защиты
- №7. Системы откачки воды на ГЭС и ГАЭС.
- №8. Механическое и крановое оборудование
- №9. Итоговый тест

– защита расчетного задания;

– экзамен.

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

### **4.2. Промежуточная аттестация по дисциплине (части дисциплины):**

Экзамен.

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

В приложение к диплому выносятся оценка за 8 семестр.

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

## **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **5.1 Печатные и электронные издания:**

1. Бортник И.М., Основы современной энергетики. В 2 т. Т. 2. Современная электроэнергетика : учебник для вузов / под общ. ред. Е.В. Аметистова. - 5-е изд., стер. - М. : Издательский дом МЭИ, 2010. - 632 с. - ISBN 978-5-383-00503-3 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383005033.html> (дата обращения: 08.10.2020). - Режим доступа : по подписке.
2. Современная электроэнергетика : учебник для вузов / под общ. ред. Е.В. Аметистова. - 5-е изд., стер. - М. : Издательский дом МЭИ, 2010. - 632 с. - ISBN 978-5-383-00503-3 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383005033.html> (дата обращения: 23.03.2020). - Режим доступа : по подписке.
3. СТО РусГидро 01.01.78-2012 ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИИ. НОРМЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ
4. Кривченко Г.И. Гидравлические машины: Турбины и насосы. Учебник для вузов.- М.: Энергоатомиздат, 1983. – С.320.
5. Дудченко, Л. Н. Вспомогательное оборудование гидроэлектростанций : учебное пособие по курсу "Вспомогательное оборудование гидроэлектростанций" по направлению "Электроэнергетика" / Л. Н. Дудченко, Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ) . – М. : Издательский дом МЭИ, 2011 . – 108 с. – URL:



[https://elibr.mpei.ru/action.php?kt\\_path\\_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=2844](https://elibr.mpei.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=2844) . - ISBN 978-5-383-00617-7 .

7. Бурман А.П., Основы современной энергетики : в 2 т. Том

8. Современная электроэнергетика : учебник для вузов : в 2 т. / - М. : Издательский дом МЭИ, 2019. - ISBN 978-5-383-01338-0 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383013380.html> (дата обращения: 08.10.2020). - Режим доступа : по подписке.

**5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:** ОС Windows, Microsoft Office, Mathcad 15

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

Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>  
Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>  
Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>  
База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>  
База данных Scopus <https://www.scopus.com>  
Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>  
База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>  
База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>  
База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>  
Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>  
База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>  
Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>  
Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.рф>  
Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>  
Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>  
Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>  
Электронная библиотека МЭИ <https://ntb.mpei.ru/e-library/index.php>.

## **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Лекции проводятся в учебных аудиториях, снабженных мультимедийными средствами для интерактивного обучения, оборудованных наглядными пособиями, оборудованием для показа обучающих материалов (телевизор, видеомэгафон), средствами звуковоспроизведения, доской аудиторной, оборудованием для представления презентаций (плазменная панель, персональный компьютер).

**БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ГИДРОМЕХАНИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ**

(название дисциплины)

## 8 семестр

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

|       |  |
|-------|--|
| КМ-1  | Тест «Роль гидроэнергетических установок в единой энергосистеме» |
| КМ-2  | Тест «Система автоматического регулирования турбины»             |
| КМ-3  | Тест «Масляное хозяйство ГЭС»                                    |
| КМ-4  | Тест «Системы технического водоснабжения ГЭС»                    |
| КМ-5  | Тест «Пневматическое хозяйство ГЭС»                              |
| КМ-6  | Тест «Системы противопожарной защиты»                            |
| КМ-7  | Тест «Системы откачки воды на ГЭС и ГАЭС»                        |
| КМ-8  | Тест «Механическое и крановое оборудование»                      |
| КМ-9  | Защита расчетного задания  |
| КМ-10 | Итоговый тест  |

**Вид промежуточной аттестации – экзамен**

Трудоемкость дисциплины = 5 з.е. (без учета КП/КР)

[illegible]