

**Министерство науки и высшего образования РФ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

---

Направление подготовки/специальность: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Наименование образовательной программы: Гидроэнергетические установки

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная

**Рабочая программа дисциплины**  
**УПРАВЛЕНИЕ РЕЖИМАМИ РАБОТЫ ГЭС И ГАЭС**

|   |  |
|---|--|
| <b>Блок:</b>  | Блок 1 «Дисциплины (модули)»   |
| <b>Часть образовательной программы:</b>                   | Часть, формируемая участниками образовательных отношений               |
| <b>№ дисциплины по учебному плану:</b>                    | Б1.Ч.02  |
| <b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>                  | 1 семестр - 5;<br>2 семестр - 4;<br>всего - 9                          |
| <b>Часов (всего) по учебному плану:</b>                   | 324 часа   |
| <b>Лекции</b>   | 1 семестр - 32 часа;<br>2 семестр - 32 часа;<br>всего - 64 часа        |
| <b>Практические занятия</b>                               | 1 семестр - 16 часов;  |
| <b>Лабораторные работы</b>                                | 2 семестр - 16 часов;  |
| <b>Консультации</b>                                       | 1 семестр - 34 часа;<br>2 семестр - 2 часа;<br>всего - 36 часа         |
| <b>Самостоятельная работа</b>                             | 1 семестр - 93,2 часа;<br>2 семестр - 93,5 часа;<br>всего - 186,7 часа |
| <b>в том числе на КП/КР</b>                               | 1 семестр - 35,7 часа;   |
| <b>Иная контактная работа</b>                             | 1 семестр - 4 часа;  |
| <b>включая:</b><br><b>Тестирование</b><br><b>Интервью</b> |  |
| <b>Промежуточная аттестация:</b>                          |  |
| <b>Экзамен</b>  | 1 семестр - 0,5 часа;  |
| <b>Защита курсового проекта</b>                           | 1 семестр - 0,3 часа;  |
| <b>Экзамен</b>  | 2 семестр - 0,5 часа;<br>всего - 1,3 часа                              |

**Москва 2023**

## ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

(должность)

|  |   |                             |
|--|---|-----------------------------|
|  | <b>Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»</b> |                             |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                              |                             |
|  | Владелец  | Васьков А.Г.                |
|  | Идентификатор   | R1c8ebe0f-VaskovAG-eb5ccd67 |

(подпись)

А.Г. Васьков

(расшифровка подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

(должность, ученая степень, ученое звание)

|  |   |                               |
|--|---|-------------------------------|
|  | <b>Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»</b> |                               |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                              |                               |
|  | Владелец  | Тягунов М.Г.                  |
|  | Идентификатор   | R806ed17c-TiagunovMG-84c34583 |

(подпись)

М.Г. Тягунов

(расшифровка подписи)

Заведующий выпускающей  
кафедры

(должность, ученая степень, ученое звание)

|  |   |                                 |
|--|---|---------------------------------|
|  | <b>Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»</b> |                                 |
|  | 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:** изучение задач, решаемых при управлении режимами работы ГЭС и ГАЭС

### Задачи дисциплины

- изучение основных принципов управления ГЭС и ГАЭС;
- освоение методов обоснования технических решений при составлении программы деятельности ГЭС и ГАЭС и её реализации.

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 участвовать в проведении планирования и ведения режима работы гидроэнергетических установок | ИД-2 <sub>ПК-2</sub> Осуществляет планирование и ведение режима гидроэнергетических установок | <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- нормативные и правовые документы по управлению режимами работы ГЭС и ГАЭС;</li><li>- способы регулирования режима работы ГЭС;</li><li>- способы математического моделирования гидромеханических переходных процессов;</li><li>- особенности выполнения планирования режимов работы ГЭС.</li></ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- выполнять оценку влияния гидромеханических переходных процессов в обратимых гидроагрегатах на их режим работы;</li><li>- проводить оценку влияния неустановившегося движения воды на показатели работы ГЭС;</li><li>- выполнять планирование оптимального краткосрочного режима работы ГЭС;</li><li>- выполнять планирование оптимального долгосрочного и краткосрочного режима работы ГЭС;</li><li>- выполнять оценку влияния гидромеханических переходных процессов в гидроагрегатах на их режим работы.</li></ul> |

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Гидроэнергетические установки (далее – ОПОП), направления подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, уровень образования: высшее образование - магистратура.

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 9 зачетных единиц, 324 часа.

| № 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 задачи эксплуатации ГЭС и ГАЭС                      | 6                     | 1         | 6  | -         | -         | -            | -        | -        | -          | -           | -                 | -                                 | <i><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></i> [4], главы 1-9, глава 35 |      |   |
| 1.1   | Основные задачи эксплуатации ГЭС и ГАЭС                      | 6                     |           | 6  | -         | -         | -            | -        | -        | -          | -           | -                 | -                                 |   | -    |   |
| 2     | Задачи планирования режимов ГЭС                              | 60                    |           | 20   | -         | 16        | -            | -        | -        | -          | -           | -                 | 24                                |   | -    | <i><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></i> [4], главы 4-6 |
| 2.1   | Исходная информация планирования режимов работы ГЭС          | 12                    |           | 4  | -         | -         | -            | -        | -        | -          | -           | -                 | 8                                 |   | -    |   |
| 2.2   | Планирование среднесрочных и долгосрочных режимов работы ГЭС | 24                    |           | 8  | -         | 8         | -            | -        | -        | -          | -           | -                 | 8                                 |   | -    |   |
| 2.3   | Планирование краткосрочных режимов работы ГЭС                | 24                    |           | 8  | -         | 8         | -            | -        | -        | -          | -           | -                 | 8                                 |   | -    |   |
| 3     | Задачи регулирования режимов ГЭС                             | 6                     |           | 6  | -         | -         | -            | -        | -        | -          | -           | -                 | -                                 |   | -    |   |
| 3.1   | Задачи регулирования режимов ГЭС                             | 6                     |           | 6  | -         | -         | -            | -        | -        | -          | -           | -                 | -                                 |   | -    | <i><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></i> [4], главы 4-6 |
|       | Экзамен  | 36.0                  |           | -  | -         | -         | -            | 2        | -        | -          | 0.5         | -                 | -                                 |   | 33.5 |   |
|       | Курсовой проект (КП)   | 72.0                  |           | -  | -         | -         | 32           | -        | 4        | -          | 0.3         | 35.7              | -                                 |   | -    |   |
|       | <b>Всего за семестр</b>                                      | <b>180.0</b>          | <b>32</b> | <b>-</b>   | <b>16</b> | <b>32</b> | <b>2</b>     | <b>4</b> | <b>-</b> | <b>0.8</b> | <b>59.7</b> | <b>33.5</b>       |                                   |   |      |   |
|       | <b>Итого за семестр</b>                                      | <b>180.0</b>          | <b>32</b> | <b>-</b>   | <b>16</b> | <b>34</b> | <b>4</b>     | <b>4</b> | <b>-</b> | <b>0.8</b> | <b>93.2</b> |                   |                                   |   |      |   |
| 4     | Гидромеханические  | 38                    | 2         | 8  | -         | -         | -            | -        | -        | -          | -           | 30                | -                                 | <i><u>Самостоятельное изучение</u></i>  |      |   |

|     |   |              |           |           |           |           |           |          |          |            |              |             |   |
|-----|---|--------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|------------|--------------|-------------|---|
|     | переходные процессы в открытых руслах                                 |              |           |           |           |           |           |          |          |            |              |             | <i>теоретического материала:</i> [1] - полностью  |
| 4.1 | Гидромеханические переходные процессы в открытых руслах               | 38           | 8         | -         | -         | -         | -         | -        | -        | -          | 30           | -           | <i>Изучение материалов литературных источников:</i><br>[4], 1-96                              |
| 5   | Гидромеханические переходные процессы в гидроагрегатах ГЭС            | 52           | 16        | 16        | -         | -         | -         | -        | -        | -          | 20           | -           | <i>Самостоятельное изучение теоретического материала:</i> [2] - полностью                     |
| 5.1 | Гидромеханические переходные процессы в гидроагрегатах ГЭС            | 52           | 16        | 16        | -         | -         | -         | -        | -        | -          | 20           | -           | <i>Изучение материалов литературных источников:</i><br>[1], 1-40<br>[4], 1-96                 |
| 6   | Гидромеханические переходные процессы в обратимых гидроагрегатах ГАЭС | 18           | 8         | -         | -         | -         | -         | -        | -        | -          | 10           | -           | <i>Самостоятельное изучение теоретического материала:</i> [3] - полностью                     |
| 6.1 | Гидромеханические переходные процессы в обратимых гидроагрегатах ГАЭС | 18           | 8         | -         | -         | -         | -         | -        | -        | -          | 10           | -           | <i>Изучение материалов литературных источников:</i><br>[2], 1-30<br>[3], 120-135<br>[4], 1-96 |
|     | Экзамен   | 36.0         | -         | -         | -         | -         | 2         | -        | -        | 0.5        | -            | 33.5        |   |
|     | <b>Всего за семестр</b>   | <b>144.0</b> | <b>32</b> | <b>16</b> | <b>-</b>  | <b>-</b>  | <b>2</b>  | <b>-</b> | <b>-</b> | <b>0.5</b> | <b>60</b>    | <b>33.5</b> |   |
|     | <b>Итого за семестр</b>   | <b>144.0</b> | <b>32</b> | <b>16</b> | <b>-</b>  | <b>-</b>  | <b>2</b>  | <b>-</b> | <b>-</b> | <b>0.5</b> | <b>93.5</b>  |             |   |
|     | <b>ИТОГО</b>  | <b>324.0</b> | <b>-</b>  | <b>64</b> | <b>16</b> | <b>16</b> | <b>36</b> | <b>-</b> | <b>4</b> | <b>1.3</b> | <b>186.7</b> |             |   |

**Примечание:** Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПП – 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 задачи эксплуатации ГЭС и ГАЭС

##### 1.1. Основные задачи эксплуатации ГЭС и ГАЭС

Особенности функций гидроэлектростанций (ГЭС) и гидроаккумулирующих станций (ГАЭС) и задач эксплуатации в составе электроэнергетических и водохозяйственных систем. Классификация задач эксплуатации ГЭС. Задачи групп: "Вода", "Энергия", "Экономика", "Электричество", "Информация", "Диагностика"..

#### 2. Задачи планирования режимов ГЭС

##### 2.1. Исходная информация планирования режимов работы ГЭС

Анализ исходной информации, необходимой для решения задач эксплуатации и управления ГЭС и ГАЭС. Среднеинтервальные характеристики..

##### 2.2. Планирование среднесрочных и долгосрочных режимов работы ГЭС

Среднесрочная и длительная оптимизация режима работы ГЭС..

##### 2.3. Планирование краткосрочных режимов работы ГЭС

Краткосрочная оптимизация режима работы ГЭС. Система группового регулирования активной мощности. Система рационального управления составом агрегатов. Эквивалентирование характеристик на уровне ГЭС..

#### 3. Задачи регулирования режимов ГЭС

##### 3.1. Задачи регулирования режимов ГЭС

Описание задач регулирования на агрегатном уровне и в целом на ГЭС. Регулирование частоты и напряжения. Функции АРЧВ и АРВ. Система мониторинга технического состояния оборудования ГЭС и ГАЭС.

#### 4. Гидромеханические переходные процессы в открытых руслах

##### 4.1. Гидромеханические переходные процессы в открытых руслах

Динамика уровневых режимов верхнего и нижнего бьефов при оперативном управлении работой ГЭС. Математическое описание процессов. Уравнения Сен-Венана. Методы решения. Взаимосвязь результатов решения и оперативного управления режимами ГЭС..

#### 5. Гидромеханические переходные процессы в гидроагрегатах ГЭС

##### 5.1. Гидромеханические переходные процессы в гидроагрегатах ГЭС

Причины возникновения гидромеханических переходных процессов на агрегатном уровне. Влияние их на решение задач контроля диагностики регулирования и изменения состояния агрегатов. Математическое описание гидроудара. Способы решения. Анализ результатов. Динамические энергетические характеристики энергооборудования. Оперативное управление режимами работы агрегатов..

#### 6. Гидромеханические переходные процессы в обратимых гидроагрегатах ГАЭС

##### 6.1. Гидромеханические переходные процессы в обратимых гидроагрегатах ГАЭС

Режимы работы обратимых гидроагрегатов. Управление режимами. Переходные процессы при переводе агрегатов из одного режима в другой. Влияние их на качество управления и эксплуатационные характеристики. Влияние переходных процессов на показатели качества и надежности управления и эксплуатации агрегатного уровня и ГЭС в целом..

### 3.3. Темы практических занятий

1. Расчёт энергетических характеристик ГА и ГЭС.

### 3.4. Темы лабораторных работ

1. Исследование гидромеханических переходных процессов;
2. Оцените влияние ГМПП в насосном режиме работы.

### 3.5 Консультации

#### *Аудиторные консультации по курсовому проекту/работе (КПР)*

1. Выдача задания на курсовую работу (КР). Консультации по выполнению разделов КР. Контроль хода выполнения КР

### 3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ 1 Семестр

Курсовой проект (КП)

Темы:

- Планирование режима работы Воткинской ГЭС

#### **График выполнения курсового проекта**

| Неделя                                  | 1 - 2 | 3 - 10 | 11 - 12 | 13 - 16 | Зачетная                 |
|---|-------|--------|---------|---------|--------------------------|
| Раздел курсового проекта                | 1     | 1      | 2       | 1, 2, 3 | Защита курсового проекта |
| Объем раздела, %                        | 5     | 15     | 15      | 65      | -                        |
| Выполненный объем нарастающим итогом, % | 5     | 20     | 35      | 100     | -                        |

| Номер раздела | Раздел курсового проекта                     |
|---------------|--|
| 1             | Долгосрочное планирование режима работы ГЭС  |
| 2             | Среднесрочное планирование режима работы ГЭС |
| 3             | Краткосрочное планирование режима работы ГЭС |



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

| Запланированные результаты обучения по дисциплине<br>(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 |   |
| <b>Знать:</b>   |                  |   |   |   |   |   |   |   |
| особенности выполнения планирования режимов работы ГЭС  | ИД-2ПК-2         |   | + |   |   |   |   | Тестирование/Долгосрочное планирование режима работы ГЭС<br>Тестирование/Исходная информация управления ГЭС<br>Тестирование/Планирование краткосрочных режимов работы         |
| способы математического моделирования гидромеханических переходных процессов                        | ИД-2ПК-2         |   |   |   |   | + |   | Интервью/Защита лабораторных работ<br>Тестирование/Неустановившееся движение воды<br>Тестирование/Переходные процессы в ГА<br>Тестирование/Переходные процессы в обратимых ГА |
| способы регулирования режима работы ГЭС   | ИД-2ПК-2         |   |   | + |   |   |   | Тестирование/Регулирование режима работы ГЭС  |
| нормативные и правовые документы по управлению режимами работы ГЭС и ГАЭС                           | ИД-2ПК-2         | +   |   |   |   |   |   | Тестирование/Правила использования водных ресурсов водохранилищ   |
| <b>Уметь:</b>   |                  |   |   |   |   |   |   |   |
| выполнять оценку влияния гидромеханических переходных процессов в гидроагрегатах на их режим работы | ИД-2ПК-2         |   |   |   |   | + |   | Интервью/Защита лабораторных работ  |
| выполнять планирование оптимального долгосрочного и краткосрочного режима работы ГЭС                | ИД-2ПК-2         |   | + |   |   |   |   | Тестирование/Исходная информация управления ГЭС   |
| выполнять планирование оптимального   | ИД-2ПК-2         |   | + |   |   |   |   | Тестирование/Планирование краткосрочных   |

|   |          |  |  |  |   |  |   |   |
|---|----------|--|--|--|---|--|---|---|
| краткосрочного режима работы ГЭС  |          |  |  |  |   |  |   | режимов работы                              |
| проводить оценку влияния неустановившегося движения воды на показатели работы ГЭС                             | ИД-2ПК-2 |  |  |  | + |  |   | Тестирование/Неустановившееся движение воды |
| выполнять оценку влияния гидромеханических переходных процессов в обратимых гидроагрегатах на их режим работы | ИД-2ПК-2 |  |  |  |   |  | + | Интервью/Защита лабораторных работ          |

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

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

###### **1 семестр**

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Долгосрочное планирование режима работы ГЭС (Тестирование)
2. Исходная информация управления ГЭС (Тестирование)
3. Планирование краткосрочных режимов работы (Тестирование)
4. Правила использования водных ресурсов водохранилищ (Тестирование)
5. Регулирование режима работы ГЭС (Тестирование)

###### **2 семестр**

Форма реализации: Защита задания

1. Защита лабораторных работ (Интервью)

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Неустановившееся движение воды (Тестирование)
2. Переходные процессы в ГА (Тестирование)
3. Переходные процессы в обратимых ГА (Тестирование)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

Балльно-рейтинговая структура курсового проекта является приложением Б.

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

Экзамен (Семестр №1)

Курсовой проект (КП) (Семестр №1)

Экзамен (Семестр №2)

В диплом выставляется оценка за 2 семестр.

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

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

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

1. Матвиенко, Н. И. Гидромеханические переходные процессы в гидроагрегатах: Учебное пособие по курсу "Переходные процессы в ГЭУ" / Н. И. Матвиенко ; Ред. В. И. Виссарионов ; Моск. энерг. ин-т (МЭИ) . – М. : Изд-во МЭИ, 1991 . – 40 с.;
2. Виссарионов, В. И. Гидромеханические переходные процессы обратимых гидроагрегатов : Учебное пособие по курсу "Переходные процессы в ГЭУ" / В. И. Виссарионов, Н. И. Матвиенко ; Ред. Н. К. Малинин ; Моск. энерг. ин-т (МЭИ) . – 1994 . – 30 с.;

3. Гидроэлектрические станции : Учебник для вузов по гидротехническим специальностям / Ред. В. Я. Карелин, Г. И. Кривченко . – 3-е изд., перераб. и доп . – М. : Энергоатомиздат, 1987 . – 464 с.;
4. Гужель Ю. А.- "Гидромеханические процессы и аппараты" Ч. 1, Издательство: "АмГУ", Благовещенск, 2019 - (96 с.)  
<https://e.lanbook.com/book/156568>.

## **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](http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red)
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
4. База данных ВИНТИ online - <http://www.viniti.ru/>
5. База данных журналов издательства Elsevier - <https://www.sciencedirect.com/>
6. Электронные ресурсы издательства Springer - <https://link.springer.com/>
7. База данных Web of Science - <http://webofscience.com/>
8. База данных Scopus - <http://www.scopus.com>
9. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>
10. ЭБС "Консультант студента" - <http://www.studentlibrary.ru/>
11. Журналы American Chemical Society - <https://www.acs.org/content/acs/en.html>
12. Журналы American Institute of Physics - <https://www.scitation.org/>
13. Журналы American Physical Society - <https://journals.aps.org/about>
14. База данных издательства Annual Reviews Science Collection - <https://www.annualreviews.org/>
15. База данных Association for Computing Machinery Digital Library - <https://dl.acm.org/about/content>
16. Журналы издательства Cambridge University Press - <https://www.cambridge.org/core>
17. База данных IEL издательства IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc.) - <https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp?reload=true>
18. База данных Computers & Applied Sciences Complete (CASC) - <http://search.ebscohost.com>
19. База данных INSPEC на платформе компании EBSCO Publishing - <http://search.ebscohost.com>
20. Журналы Institute of Physics (IOP), Великобритания - <https://iopscience.iop.org/>
21. Журналы научного общества Optical Society of America (OSA) - <https://www.osapublishing.org/about.cfm>
22. Патентная база Orbit Intelligence компании Questel - <https://www.orbit.com/>
23. Журналы издательства Oxford University Press - <https://academic.oup.com/journals/>
24. База данных диссертаций ProQuest Dissertations and Theses Global - <https://search.proquest.com/pqdtglobal/index>
25. Журналы Журналы Royal Society of Chemistry - <https://pubs.rsc.org/>
26. Журналы издательства SAGE Publication (Sage) - <https://journals.sagepub.com/>
27. Журнал Science - <https://www.sciencemag.org/>

28. Журналы научного общества **Society of Photo-Optical Instrumentation Engineers (SPIE) Digital Library** - <https://www.spiedigitallibrary.org/>
29. Коллекция журналов **Taylor & Francis Group** - <https://www.tandfonline.com/>
30. Журналы по химии **Thieme Chemistry Package** компании **Georg Thieme Verlag KG** - <https://www.thieme-connect.com/products/all/home.html>
31. Журналы издательства **Wiley** - <https://onlinelibrary.wiley.com/>
32. Электронная библиотека **МЭИ (ЭБ МЭИ)** - <http://elib.mpei.ru/login.php>
33. Портал открытых данных **Российской Федерации** - <https://data.gov.ru>
34. База открытых данных **Министерства труда и социальной защиты РФ** - <https://rosmintrud.ru/opendata>
35. База открытых данных **профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ** - <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
36. База открытых данных **Министерства экономического развития РФ** - <http://www.economy.gov.ru>
37. База открытых данных **Росфинмониторинга** - <http://www.fedsfm.ru/opendata>
38. Электронная открытая база данных **"Polpred.com Обзор СМИ"** - <https://www.polpred.com>
39. Информационно-справочная система **«Кодекс/Техэксперт»** - [Http://proinfosoft.ru; http://docs.cntd.ru/](Http://proinfosoft.ru;http://docs.cntd.ru/)
40. Национальный портал онлайн обучения **«Открытое образование»** - <https://openedu.ru>
41. Официальный сайт **Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии** - <http://protect.gost.ru/>
42. Открытая университетская информационная система **«РОССИЯ»** - <https://uisrussia.msu.ru>
43. Официальный сайт **Министерства науки и высшего образования Российской Федерации** - <https://minobrnauki.gov.ru>
44. Официальный сайт **Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки** - <https://obrnadzor>
45. **Федеральный портал "Российское образование"** - <http://www.edu.ru>

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| Тип помещения   | Номер аудитории, наименование                | Оснащение   |
|---|--|---|
| Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля | Г-204а, Компьютерный класс                   | стол преподавателя, стол компьютерный, стул, шкаф для документов, вешалка для одежды, стол для совещаний, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная передвижная, ноутбук, компьютер персональный, кондиционер, телевизор            |
| Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП          | Г-310, Учебная лаборатория "Гидроэнергетика" | стол преподавателя, стол, стул, шкаф для документов, вешалка для одежды, стол для совещаний, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная передвижная, ноутбук, компьютер персональный, принтер, кондиционер, книги, учебники, пособия |
| Учебные аудитории для проведения  | Г-204, Учебная лаборатория                   | стол учебный, стул, трибуна, шкаф для документов, вешалка для одежды, доска   |

|  |                                      |   |
|--|--------------------------------------|---|
| лабораторных занятий                                     | "Возобновляемые источники энергии"   | меловая, мультимедийный проектор, экран, указка лазерная, лабораторный стенд, ноутбук, кондиционер  |
|  | Г-305, Учебная аудитория             | парта, стол преподавателя, стул, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, компьютер персональный, кондиционер   |
| 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-209, Преподавательская каф. "ГВИЭ" | стул, шкаф для документов, шкаф для одежды, стол письменный, тумба, компьютерная сеть с выходом в Интернет, многофункциональный центр, ноутбук, кондиционер, книги, учебники, пособия   |
| Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря | Г-225, Кладовая кафедры "ГВИЭ"       | стеллаж для хранения инвентаря, стул, стол письменный, компьютерная сеть с выходом 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

### Управление режимами работы ГЭС и ГАЭС

(название дисциплины)

#### 1 семестр

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

- КМ-1 Правила использования водных ресурсов водохранилищ (Тестирование)
- КМ-2 Исходная информация управления ГЭС (Тестирование)
- КМ-3 Планирование краткосрочных режимов работы (Тестирование)
- КМ-5 Долгосрочное планирование режима работы ГЭС (Тестирование)
- КМ-9 Регулирование режима работы ГЭС (Тестирование)

**Вид промежуточной аттестации – Экзамен.**

| Номер раздела | Раздел дисциплины  | Индекс КМ: | КМ-1 | КМ-2 | КМ-3 | КМ-5 | КМ-9 |
|---------------|--|------------|------|------|------|------|------|
|               |  | Неделя КМ: | 4    | 8    | 12   | 14   | 16   |
| 1             | Основные задачи эксплуатации ГЭС и ГАЭС                      |            |      |      |      |      |      |
| 1.1           | Основные задачи эксплуатации ГЭС и ГАЭС                      |            | +    |      |      |      |      |
| 2             | Задачи планирования режимов ГЭС                              |            |      |      |      |      |      |
| 2.1           | Исходная информация планирования режимов работы ГЭС          |            |      | +    | +    | +    |      |
| 2.2           | Планирование среднесрочных и долгосрочных режимов работы ГЭС |            |      | +    | +    | +    |      |
| 2.3           | Планирование краткосрочных режимов работы ГЭС                |            |      |      | +    |      |      |
| 3             | Задачи регулирования режимов ГЭС                             |            |      |      |      |      |      |
| 3.1           | Задачи регулирования режимов ГЭС                             |            |      |      |      |      | +    |
| Вес КМ, %:    |  |            | 20   | 20   | 20   | 20   | 20   |

#### 2 семестр

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

- КМ-4 Неустановившееся движение воды (Тестирование)
- КМ-6 Переходные процессы в ГА (Тестирование)
- КМ-7 Защита лабораторных работ (Интервью)
- КМ-8 Переходные процессы в обратимых ГА (Тестирование)

**Вид промежуточной аттестации – Экзамен.**

| Номер раздела | Раздел дисциплины | Индекс КМ: | КМ-4 | КМ-6 | КМ-7 | КМ-8 |
|---------------|-------------------|------------|------|------|------|------|
|---------------|-------------------|------------|------|------|------|------|

|            |   | Неделя<br>КМ: | 4  | 8  | 16 | 12 |
|------------|---|---------------|----|----|----|----|
| 1          | Гидромеханические переходные процессы в открытых руслах               |               |    |    |    |    |
| 1.1        | Гидромеханические переходные процессы в открытых руслах               |               | +  |    |    |    |
| 2          | Гидромеханические переходные процессы в гидроагрегатах ГЭС            |               |    |    |    |    |
| 2.1        | Гидромеханические переходные процессы в гидроагрегатах ГЭС            |               | +  | +  | +  | +  |
| 3          | Гидромеханические переходные процессы в обратимых гидроагрегатах ГАЭС |               |    |    |    |    |
| 3.1        | Гидромеханические переходные процессы в обратимых гидроагрегатах ГАЭС |               |    |    | +  |    |
| Вес КМ, %: |   |               | 20 | 20 | 40 | 20 |



## БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА КУРСОВОГО ПРОЕКТА/РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Управление режимами работы ГЭС и ГАЭС

(название дисциплины)

### 1 семестр

**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по курсовому проекту:**

- КМ-1 Получение задания на КР
- КМ-2 Выполнение раздела КР «Долгосрочное планирование режима работы ГЭС»
- КМ-3 Выполнение раздела КР «Среднесрочное планирование режима работы ГЭС»
- КМ-4 Выполнение раздела КР «Краткосрочное планирование режима работы ГЭС»
- КМ-5 Качество оформления КР
- КМ-6 Защита КР

**Вид промежуточной аттестации – защита КП.**

| Номер раздела | Раздел курсового проекта/курсовой работы     | Индекс КМ: | КМ-1 | КМ-2 | КМ-3 | КМ-4 | КМ-5 | КМ-6 |
|---------------|--|------------|------|------|------|------|------|------|
|               |  | Неделя КМ: | 2    | 10   | 12   | 16   | 16   | 16   |
| 1             | Долгосрочное планирование режима работы ГЭС  |            | +    | +    |      |      | +    | +    |
| 2             | Среднесрочное планирование режима работы ГЭС |            |      |      | +    |      | +    | +    |
| 3             | Краткосрочное планирование режима работы ГЭС |            |      |      |      | +    | +    | +    |
| Вес КМ, %:    |  |            | 5    | 15   | 15   | 15   | 15   | 35   |