

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
ГИДРОТЕХНИЧЕСКИЕ СООРУЖЕНИЯ

| | |
|--|---|
| Блок: | Блок 1 «Дисциплины (модули)» |
| Часть образовательной программы: | Часть, формируемая участниками образовательных отношений |
| № дисциплины по учебному плану: | Б1.Ч.06 |
| Трудоемкость в зачетных единицах: | 3 семестр - 4; |
| Часов (всего) по учебному плану: | 144 часа |
| Лекции | 3 семестр - 32 часа; |
| Практические занятия | 3 семестр - 16 часов; |
| Лабораторные работы | 3 семестр - 16 часов; |
| Консультации | 3 семестр - 2 часа; |
| Самостоятельная работа | 3 семестр - 77,5 часа; |
| в том числе на КП/КР | не предусмотрено учебным планом |
| Иная контактная работа | проводится в рамках часов аудиторных занятий |
| включая: Тестирование Лабораторная работа | |
| Промежуточная аттестация: | |
| Экзамен | 3 семестр - 0,5 часа; |

Москва 2022

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

(должность)

| | | |
|--|---|--------------------------------|
| | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | |
| | Владелец | Хазиахметов Р.М. |
| | Идентификатор | Ra6384c61-KhaziakhmetRM-d212e5 |

(подпись)

Р.М.

Хазиахметов

(расшифровка подписи)

СОГЛАСОВАНО:

**Руководитель
образовательной
программы**

(должность, ученая степень, ученое
звание)

| | | |
|--|---|-------------------------------|
| | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| | 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)

| | | |
|--|---|---------------------------------|
| | 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: Цель освоения дисциплины изучение теоретических и практических вопросов в области обеспечения безопасности и надежности общих и специальных гидротехнических сооружений (далее –ГТС), эксплуатации, проведения ремонтов и реконструкций ГТС гидроузлов энергетического назначения.

Задачи дисциплины

- изучение информации о составе основных ГТС гидроузлов и схемах концентрации напора, основных нагрузках и воздействиях на ГТС, классификации ГТС;
- приобретение необходимого объема знаний основных принципов проведения мониторинга и оценки состояния ГТС;
- ознакомление с процессом декларирования безопасности ГТС, назначения критериев безопасности ГТС и принципами расчета ущербов от аварий ГТС;
- освоение основных принципов и подходов к организации эксплуатации, проведения технического обслуживания, ремонтов и реконструкций ГТС с учетом их специфики.

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 участвовать в проведении научно-исследовательских работ в области использования возобновляемых источников энергии | ИД-2 _{ПК-1} Обосновывает выбор целесообразного решения | знать: - Взаимосвязь задач проектирования и эксплуатации в процессе выбора целесообразного решения при проектировании КИА, АСДК, составлении программ натуральных наблюдений. уметь: - Демонстрировать понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации в процессе выбора целесообразного решения о стратегии и организационных формах технической эксплуатации ГТС. |
| ПК-2 Способен участвовать в проведении планирования и ведения режима работы гидроэнергетических установок | ИД-1 _{ПК-2} Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации | знать: - Назначение и классификацию гидротехнических сооружений, контрольно-измерительной аппаратуры, диагностических систем контроля состояния ГТС. Современные подходы и методы организации мониторинга, оценки состояния и эксплуатации ГТС.; - Современные подходы к оценке состояния ГТС и обеспечения его безопасности. уметь: - Обосновано использовать на практике методы организации мониторинга, оценки состояния и эксплуатации ГТС; - Выполнять оценку состояния ГТС по |

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Запланированные результаты обучения |
|--------------------------------|--|---|
| | | данным натурных наблюдений и значениям диагностических и критериальных показателей о состоянии ГТС. |

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 4 зачетных единицы, 144 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 | Гидротехнические сооружения, условия их работы, классификация ГТС, нагрузки и воздействия | 11 | 3 | 4 | - | - | - | - | - | - | - | 7 | - | <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 1-435 [2], 1-344 [8], 1-621 | |
| 1.1 | Гидротехнические сооружения, условия их работы, классификация ГТС, нагрузки и воздействия | 11 | | 4 | - | - | - | - | - | - | - | 7 | - | | |
| 2 | Основные положения обеспечения надежности и безопасности ГТС. Нормативная база | 9 | | 2 | - | - | - | - | - | - | - | - | 7 | - | <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [3], 1-368 |
| 2.1 | Основные положения обеспечения надежности и безопасности ГТС. Нормативная база | 9 | | 2 | - | - | - | - | - | - | - | - | 7 | - | |
| 3 | Организация натурных наблюдений на бетонных и грунтовых ГТС. Контрольно-измерительная | 21 | | 8 | - | 6 | - | - | - | - | - | - | 7 | - | <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [4], 1-253 |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|---|----|---|----|---|---|---|---|---|---|---|---|--|--|
| | аппаратура | | | | | | | | | | | | | |
| 3.1 | Организация натурных наблюдений на бетонных и грунтовых ГТС. Контрольно- измерительная аппаратура | 21 | 8 | - | 6 | - | - | - | - | - | 7 | - | | |
| 4 | Организация мониторинга состояния гидротехнических сооружений в период эксплуатации. Информационно- диагностические системы. Аварии ГТС | 37 | 8 | 16 | 6 | - | - | - | - | - | 7 | - | <i><u>Изучение материалов литературных источников:</u></i> [5], 1-120 | |
| 4.1 | Организация мониторинга состояния гидротехнических сооружений в период эксплуатации. Информационно- диагностические системы. Аварии ГТС | 37 | 8 | 16 | 6 | - | - | - | - | - | 7 | - | | |
| 5 | Оценка состояния ГТС. Декларирование безопасности ГТС | 14 | 4 | - | 2 | - | - | - | - | - | 8 | - | <i><u>Изучение материалов литературных источников:</u></i> [7], 1-15 | |
| 5.1 | Оценка состояния ГТС. Декларирование безопасности ГТС | 14 | 4 | - | 2 | - | - | - | - | - | 8 | - | | |
| 6 | Техническая эксплуатация, техническое обслуживание, ремонт и реконструкция ГТС | 16 | 6 | - | 2 | - | - | - | - | - | 8 | - | <i><u>Изучение материалов литературных источников:</u></i> [6], 1-304 | |
| 6.1 | Техническая эксплуатация, | 16 | 6 | - | 2 | - | - | - | - | - | 8 | - | | |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|-------|----|----|----|---|---|---|---|-----|------|------|--|--|
| | техническое обслуживание, ремонт и реконструкция ГТС | | | | | | | | | | | | | |
| | Экзамен | 36.0 | - | - | - | - | 2 | - | - | 0.5 | - | 33.5 | | |
| | Всего за семестр | 144.0 | 32 | 16 | 16 | - | 2 | - | - | 0.5 | 44 | 33.5 | | |
| | Итого за семестр | 144.0 | 32 | 16 | 16 | 2 | - | - | - | 0.5 | 77.5 | | | |

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. Гидротехнические сооружения, условия их работы, классификация ГТС, нагрузки и воздействия

1.1. Гидротехнические сооружения, условия их работы, классификация ГТС, нагрузки и воздействия

Основные термины и определения. Назначение и классификация гидротехнических сооружений, их краткая история. Общие и специальные гидротехнические сооружения (ГТС) энергетических гидроузлов (классификация, принципы проектирования и эксплуатации).. Схемы концентрации напора. Нагрузки и воздействия на ГТС. Фильтрация. Влияние гидрологических, топографических, геологических и др. условий на состав и типы сооружений. Классы гидротехнических сооружений.

2. Основные положения обеспечения надежности и безопасности ГТС. Нормативная база

2.1. Основные положения обеспечения надежности и безопасности ГТС. Нормативная база

Нормативное регулирование вопросов безопасности ГТС. Основные положения Ф3-117 «О безопасности гидротехнических сооружений». Федеральный государственный надзор в области безопасности гидротехнических сооружений. Основные нормативно-правовые акты и нормативно-техническая документация в области обеспечения безопасности и эксплуатации ГТС.

3. Организация натурных наблюдений на бетонных и грунтовых ГТС. Контрольно-измерительная аппаратура

3.1. Организация натурных наблюдений на бетонных и грунтовых ГТС. Контрольно-измерительная аппаратура

Технический контроль состояния ГТС. Задачи различных видов наблюдений. Виды натурных наблюдений за состоянием бетонных сооружений. Типовой состав наблюдений на бетонных сооружениях. Состав контрольно-измерительной аппаратуры для контроля состояния бетонных сооружений. Принципы размещения контрольно-измерительной аппаратуры. Особенности контроля состояния бетонных и железобетонных ГТС. Фильтрационные наблюдения и задачи фильтрационного контроля. Аппаратура для контроля уровней воды и фильтрационного давления. Контроль горизонтальных смещений ГТС. Геодезические наблюдения. Аппаратура для геодезических измерений и геодезические знаки. Контроль раскрытия трещин напорной грани. Наблюдения за раскрытием швов бетонных плотин. Напряженно-деформированное состояние бетонных плотин. Дистанционная КИА. Контроль температурного режима бетонных плотин. Натурные наблюдения за состоянием грунтовых плотин и их основаниями. Контроль пьезометрических напоров в областях фильтрации. Контроль осадок. Размещение геодезической КИА на грунтовых сооружениях. Наблюдения за напряженным состоянием грунтовых плотин. Контроль температурного режима грунтовых плотин.

4. Организация мониторинга состояния гидротехнических сооружений в период эксплуатации. Информационно-диагностические системы. Аварии ГТС

4.1. Организация мониторинга состояния гидротехнических сооружений в период эксплуатации. Информационно-диагностические системы. Аварии ГТС

Организация мониторинга ГТС в период эксплуатации. Требования по организации и составу контрольных наблюдений в системе мониторинга гидротехнических сооружений. Визуальные наблюдения. Специальные виды наблюдений. Инженерно-сейсмометрические и инженерно-сейсмологические наблюдения. Автоматизированные системы диагностического контроля гидротехнических сооружений (АСДК). Автоматизированные системы опроса контрольно-измерительной аппаратуры гидротехнических сооружений (АСО КИА). Причины возникновения аварий на гидротехнических сооружениях. Последствия аварий на гидротехнических сооружениях. Разбор причин возникновения самых крупных мировых аварий на ГТС.

5. Оценка состояния ГТС. Декларирование безопасности ГТС

5.1. Оценка состояния ГТС. Декларирование безопасности ГТС

Оценка состояния гидротехнических сооружений в период эксплуатации. Комплексная оценка состояния ГТС. Критерии безопасности ГТС. Принципы назначения критериев безопасности ГТС. Рекомендуемые методы определения критериальных значений диагностических показателей состояния ГТС. Использование критериальных значений диагностических показателей при оперативной оценке технического состояния ГТС. Основные НПА в области декларирования безопасности ГТС. Декларирование безопасности ГТС. Понятие об уровне безопасности ГТС. Расчет вероятного вреда, который может быть причинен жизни, здоровью физических лиц, имуществу физических и юридических лиц в результате аварии ГТС. Российский Регистр ГТС.

6. Техническая эксплуатация, техническое обслуживание, ремонт и реконструкция ГТС

6.1. Техническая эксплуатация, техническое обслуживание, ремонт и реконструкция ГТС

Эксплуатация ГТС. Основные задачи технической эксплуатации. Изменение состояния ГТС в процессе эксплуатации. Изменение интенсивности отказов при эксплуатации ГТС. Общие требования к организации эксплуатации ГТС. Техническое обслуживание ГТС. Общие требования. Организация эксплуатации в особые периоды (паводок, осенне-зимний период). Охрана труда при эксплуатации гидротехнических сооружений. Общие подходы к организации ремонтов ГТС (подготовка к ремонту, проведение ремонта, приемка в эксплуатацию). Ремонтно-восстановительные работы. Разбор типовых ремонтных работ на ГТС. Организация работ по техническому перевооружению и реконструкции ГТС.

3.3. Темы практических занятий

1. Принципы и документация по техническому обслуживанию и ремонту ГТС;
2. Оценка состояния ГТС по данным натурных наблюдений. Оперативная оценка состояния ГТС;
3. Составление программы натурных наблюдений для разных типов и классов ГТС;
4. Назначение критериев безопасности для разных типов и классов ГТС;
5. Назначение и расположение КИА для контроля грунтовых ГТС. Условные обозначения и примеры размещения КИА;
6. Назначение и расположение КИА для контроля состояния бетонных ГТС. Условные обозначения и примеры размещения КИА.

3.4. Темы лабораторных работ

1. Оценка уровня безопасности гидротехнического сооружения;
2. Анализ натурных наблюдений грунтовой плотины, на программном комплексе

«БИНГ- 3 (демо-версия).

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 | |
| Знать: | | | | | | | | |
| Взаимосвязь задач проектирования и эксплуатации в процессе выбора целесообразного решения при проектировании КИА, АСДК, составлении программ натуральных наблюдений | ИД-2ПК-1 | | + | | | | | Тестирование/Классификация ГТС |
| Современные подходы к оценке состояния ГТС и обеспечения его безопасности | ИД-1ПК-2 | | | | | + | | Тестирование/Оценка состояния ГТС Тестирование/Процесс декларирования безопасности ГТС |
| Назначение и классификацию гидротехнических сооружений, контрольно-измерительной аппаратуры, диагностических систем контроля состояния ГТС. Современные подходы и методы организации мониторинга, оценки состояния и эксплуатации ГТС. | ИД-1ПК-2 | + | | | | | | Тестирование/Классификация ГТС |
| Уметь: | | | | | | | | |
| Демонстрировать понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации в процессе выбора целесообразного решения о стратегии и организационных формах технической эксплуатации ГТС | ИД-2ПК-1 | | | | + | | | Лабораторная работа/Защита лабораторных работ Тестирование/Цели и задачи мониторинга состояния ГТС, критериям безопасности ГТС |
| Выполнять оценку состояния ГТС по данным натуральных наблюдений и значениям диагностических и критериальных показателей о состоянии ГТС | ИД-1ПК-2 | | | | | | + | Тестирование/Организация эксплуатации и ТО ГТС |
| Обосновано использовать на практике методы организации мониторинга, оценки состояния и эксплуатации ГТС | ИД-1ПК-2 | | | + | | | | Тестирование/Назначения КИА, задач АСО КИА, АСДК |

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

4.1. Текущий контроль успеваемости

3 семестр

Форма реализации: Защита задания

1. Защита лабораторных работ (Лабораторная работа)

Форма реализации: Письменная работа

1. Классификация ГТС (Тестирование)
2. Назначения КИА, задач АСО КИА, АСДК (Тестирование)
3. Организация эксплуатации и ТО ГТС (Тестирование)
4. Оценка состояния ГТС (Тестирование)
5. Процесс декларирования безопасности ГТС (Тестирование)
6. Цели и задачи мониторинга состояния ГТС, критериям безопасности ГТС (Тестирование)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Экзамен (Семестр №3)

с учетом семестровой составляющей в БАРС

В диплом выставляется оценка за 3 семестр.

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

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. Гидротехнические сооружения. В 2 ч. Ч.1. : Учебник для вузов по направлению "Строительство" и специальности "Гидротехническое строительство" / Л. Н. Рассказов, и др. – М. : Стройиздат, 1996 . – 435 с. - ISBN 5-274-02198-0 : 40000.00 .;
2. Гидротехнические сооружения. В 2 ч. Ч.2. : Учебник для вузов по направлению "Строительство" и специальности "Гидротехническое строительство" / Л. Н. Рассказов, и др. – М. : Стройиздат, 1996 . – 344 с. - ISBN 5-274-02199-9 : 30000.00 .;
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.;
4. Кириенко, И. И. Гидротехнические сооружения. Проектирование и расчет : учебное пособие для гидротехнических специальностей вузов / И. И. Кириенко, Ю. А. Химерик . – Киев : Вища школа, 1987 . – 253 с.;
5. Толстикова, А. В. Система мониторинга и обеспечения безопасности гидротехнических сооружений гидроэлектростанций : магистерская диссертация / А. В. Толстикова, Нац. исслед. ун-т "МЭИ", Кафедра "Гидроэнергетика и возобновляемые источники энергии" (ГВИЭ) . – М., 2016 . – 120 с. - диссертация только в электронном виде, для чтения перейдите в электронную библиотеку МЭИ .

http://elib.mpei.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=8708;

6. Пособие для изучения ПТЭ по разделу "Гидротехнические сооружения и гидротурбинные установки" / И. А. Кармазин, [и др.], М-во энергетики и электрификации СССР . – Москва : Энергия, 1971 . – 304 с.;

7. Типовое положение и группе наблюдений и контроля за гидротехническими сооружениями атомной электростанции: ТП 34-37-004-83 / М-во энергетики и электрификации СССР, Всесоюз. промыш. объединение по атомной энергетике "Союзатомэнерго" . – Москва : Союзтехэнерго, 1984 . – 15 с.;

8. Т. А. Филиппова, М. Ш. Мисриханов, Ю. М. Сидоркин, А. Г. Русина- "Гидроэнергетика", (3-е изд., перераб.), Издательство: "Новосибирский государственный технический университет", Новосибирск, 2013 - (621 с.)

<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436213>.

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/>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| Тип помещения | Номер аудитории, наименование | Оснащение |
|---|--|---|
| Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля | 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 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 лабораторных занятий | 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 промежуточной аттестации | 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 |
| 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

Гидротехнические сооружения

(название дисциплины)

3 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Классификация ГТС (Тестирование)
- КМ-2 Назначения КИА, задач АСО КИА, АСДК (Тестирование)
- КМ-3 Процесс декларирования безопасности ГТС (Тестирование)
- КМ-4 Цели и задачи мониторинга состояния ГТС, критериям безопасности ГТС (Тестирование)
- КМ-5 Защита лабораторных работ (Лабораторная работа)
- КМ-6 Оценка состояния ГТС (Тестирование)
- КМ-7 Организация эксплуатации и ТО ГТС (Тестирование)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

| Номер раздела | Раздел дисциплины | Индекс КМ: | КМ-1 | КМ-2 | КМ-3 | КМ-4 | КМ-5 | КМ-6 | КМ-7 |
|---------------|--|------------|------|------|------|------|------|------|------|
| | | Неделя КМ: | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 |
| 1 | Гидротехнические сооружения, условия их работы, классификация ГТС, нагрузки и воздействия | | | | | | | | |
| 1.1 | Гидротехнические сооружения, условия их работы, классификация ГТС, нагрузки и воздействия | | + | | | | | | |
| 2 | Основные положения обеспечения надежности и безопасности ГТС. Нормативная база | | | | | | | | |
| 2.1 | Основные положения обеспечения надежности и безопасности ГТС. Нормативная база | | + | | | | | | |
| 3 | Организация натурных наблюдений на бетонных и грунтовых ГТС. Контрольно-измерительная аппаратура | | | | | | | | |
| 3.1 | Организация натурных наблюдений на бетонных и грунтовых ГТС. Контрольно-измерительная аппаратура | | | + | | | | | |
| 4 | Организация мониторинга состояния гидротехнических сооружений в период эксплуатации. Информационно-диагностические системы. Аварии ГТС | | | | | | | | |
| 4.1 | Организация мониторинга состояния гидротехнических сооружений в период эксплуатации. | | | | | + | + | | |

| | | | | | | | | |
|------------|--|---|----|----|----|----|----|----|
| | Информационно-диагностические системы. Аварии ГТС | | | | | | | |
| 5 | Оценка состояния ГТС. Декларирование безопасности ГТС | | | | | | | |
| 5.1 | Оценка состояния ГТС. Декларирование безопасности ГТС | | | + | | | + | |
| 6 | Техническая эксплуатация, техническое обслуживание, ремонт и реконструкция ГТС | | | | | | | |
| 6.1 | Техническая эксплуатация, техническое обслуживание, ремонт и реконструкция ГТС | | | | | | | + |
| Вес КМ, %: | | 5 | 15 | 15 | 15 | 20 | 15 | 15 |