

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
ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА НАУЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

| | |
|---|---|
| Блок: | Блок 1 «Дисциплины (модули)» |
| Часть образовательной программы: | Обязательная |
| № дисциплины по учебному плану: | Б1.О.05 |
| Трудоемкость в зачетных единицах: | 1 семестр - 2; |
| Часов (всего) по учебному плану: | 72 часа |
| Лекции | 1 семестр - 16 часов; |
| Практические занятия | 1 семестр - 16 часов; |
| Лабораторные работы | не предусмотрено учебным планом |
| Консультации | проводится в рамках часов аудиторных занятий |
| Самостоятельная работа | 1 семестр - 39,7 часа; |
| в том числе на КП/КР | не предусмотрено учебным планом |
| Иная контактная работа | проводится в рамках часов аудиторных занятий |
| включая: Контрольная работа Коллективное задание | |
| Промежуточная аттестация: | |
| Зачет | 1 семестр - 0,3 часа; |

Москва 2023

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

(должность)

| | | |
|--|--|-------------------------------|
| | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | |
| | Владелец | Журавлев О.В. |
| | Идентификатор | Rb5a945ac-ZhuravlevOV-e0d81a9 |

(подпись)

О.В. Журавлев

(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-84c3458f |

(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: формирование знаний и навыков в использовании методов и средств научных исследований ВИЭ

Задачи дисциплины

- Формирование знаний о науке, объектах научных исследований ВИЭ;
- освоение методов теоретических и экспериментальных исследований для решения научных задач ВИЭ;
- формирование законченных представлений о полученных результатах исследований и представление их в виде законченной работы (в форме научно- технического отчета);
- изучение физической сущности технологий и средств ВИЭ, способах преобразования их в электрическую, тепловую и другую энергию.

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 |
|--|---|--|
| ОПК-1 Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки | ИД-1 _{ОПК-1} Формулирует цели и задачи исследования | знать: - Методологию научного исследования, научного решения задач и проведения эксперимента. уметь: - Формировать цели и задачи исследования, разрабатывать план решения научных задач исследования. |
| ОПК-1 Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки | ИД-2 _{ОПК-1} Определяет последовательность решения задач | знать: - Методологию поиска и обработки научной и технической информации. уметь: - Выбирать необходимую стратегию исследования и представления результатов. |
| ОПК-2 Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы | ИД-1 _{ОПК-2} Выбирает необходимый метод исследования для решения поставленной задачи | знать: - Современные методы научного исследования, их оценки и предоставления результатов. уметь: - Планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований. |
| ОПК-2 Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы | ИД-2 _{ОПК-2} Проводит анализ полученных результатов | знать: - Математические (статистические) методы анализа и обработки полученных результатов исследования. уметь: |

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Запланированные результаты обучения |
|--|--|---|
| | | - Проводить анализ полученных результатов исследования. |
| ОПК-2 Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы | ИД-3оПК-2 Представляет результаты выполненной работы | <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Современные средства и методы представления результатов научно-технических разработок и исследований. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Предоставлять результаты выполненных научных работ. |

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.

Требования к входным знаниям и умениям:

- знать базируется на дисциплинах: «Математические задачи возобновляемой энергетики», "Информатика и вычислительная техника»

- уметь Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при изучении следующих дисциплин «Теоретические основы гидроэнергетики», «Физические основы использования возобновляемых источников энергии», «Теоретические основы возобновляемой энергетики», «Инженерная гидрология», «Интеллектуальные системы" и при выполнении выпускной квалификационной работы

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 2 зачетных единицы, 72 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 | Научное исследование и моделирования | 18 | 1 | 4 | - | 4 | - | - | - | - | - | 10 | - | <u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Подготовка к тестированию <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 6-28 |
| 1.1 | Научное исследование и моделирования | 18 | | 4 | - | 4 | - | - | - | - | - | 10 | - | |
| 2 | Эксперимент | 18 | | 4 | - | 4 | - | - | - | - | - | 10 | - | <u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Подготовка к тестированию <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 43-69 |
| 2.1 | Эксперимент | 18 | | 4 | - | 4 | - | - | - | - | - | 10 | - | |
| 3 | АСНИ – Автоматизированные системы научных исследований | 18 | | 4 | - | 4 | - | - | - | - | - | 10 | - | <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 43-69 |
| 3.1 | АСНИ – Автоматизированные системы научных исследований | 18 | | 4 | - | 4 | - | - | - | - | - | 10 | - | |
| 4 | Инновационные схемы организации эксперимента исследования на базе отечественных линейки контроллеров | 17.7 | | 4 | - | 4 | - | - | - | - | - | 9.7 | - | <u>Подготовка доклада, выступления:</u> Задание связано с углубленным изучением разделов дисциплины и самостоятельным поиском материалов для раскрытия темы доклада. Материалы выполненной работы представляются в электронном виде или в форме презентационных слайдов. <u>Проведение эксперимента:</u> Работа выполняется по групповому заданию. Для проведения исследования применяется |
| 4.1 | Инновационные схемы организации эксперимента исследования на базе | 17.7 | | 4 | - | 4 | - | - | - | - | - | 9.7 | - | |

| | | | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------------------------|------|----|---|----|---|---|---|---|-----|------|---|--|
| | отечественных линейки контроллеров | | | | | | | | | | | | следующее оборудование: линейка контроллеров OWEN <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 43-69 |
| | Зачет | 0.3 | - | - | - | - | - | - | - | 0.3 | - | - | |
| | Всего за семестр | 72.0 | 16 | - | 16 | - | - | - | - | 0.3 | 39.7 | - | |
| | Итого за семестр | 72.0 | 16 | - | 16 | - | - | - | - | 0.3 | 39.7 | - | |

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. Научное исследование и моделирования

1.1. Научное исследование и моделирования

Понятийный аппарат научного исследования. Цели и задачи исследования. Классификация и особенности методов научного исследования.

2. Эксперимент

2.1. Эксперимент

Планирование экспериментальной части исследования ВИЭ. Использование технологического обеспечения эксперимента ВИЭ.

3. АСНИ – Автоматизированные системы научных исследований

3.1. АСНИ – Автоматизированные системы научных исследований

АСНИ. Регистрация данных наблюдений и Техника измерений физических параметров эксперимента. Анализ и синтез характеристик элементов ВИЭ в реальном времени.

4. Инновационные схемы организации эксперимента исследования на базе отечественных линейки контроллеров

4.1. Инновационные схемы организации эксперимента исследования на базе отечественных линейки контроллеров

Основные структурные схемы обмена данными. Формирование облака приборов. SCADA -- управляющий элемент научного и практического исследования. анализ и синтез характеристик , оформление результатов НИР.

3.3. Темы практических занятий

1. Научное исследование и моделирование;
2. Эксперимент;
3. АСНИ;
4. Инновации при организации эксперимента.

3.4. Темы лабораторных работ

не предусмотрено

3.5 Консультации

Текущий контроль (ТК)

1. Консультации направлены на тренинг для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Научного исследования и моделирования"
2. Консультации направлены на проведение тренинга для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Технологическое обеспечение экспериментальных НИ"
3. Консультации направлены на тренинг для выполнения контрольных мероприятий по разделу "АСНИ"

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 | |
| Знать: | | | | | | |
| Методологию научного исследования, научного решения задач и проведения эксперимента | ИД-1 _{ОПК-1} | + | | | | Контрольная работа/КМ1. Научное исследование и моделирование |
| Методологию поиска и обработки научной и технической информации | ИД-2 _{ОПК-1} | | + | | | Контрольная работа/КМ2. "Эксперимент ВИЭ" |
| Современные методы научного исследования, их оценки и предоставления результатов | ИД-1 _{ОПК-2} | | | + | | Коллективное задание/КМ3. Автоматизированные системы научных исследований |
| Математические (статистические) методы анализа и обработки полученных результатов исследования | ИД-2 _{ОПК-2} | | | | + | Коллективное задание/КМ4. Инновации при организации эксперимента ВИЭ. |
| Современные средства и методы представления результатов научно-технических разработок и исследований | ИД-3 _{ОПК-2} | | | | + | Коллективное задание/КМ4. Инновации при организации эксперимента ВИЭ. |
| Уметь: | | | | | | |
| Формировать цели и задачи исследования, разрабатывать план решения научных задач исследования | ИД-1 _{ОПК-1} | + | | | | Контрольная работа/КМ1. Научное исследование и моделирование |
| Выбирать необходимую стратегию исследования и представления результатов | ИД-2 _{ОПК-1} | | + | | | Контрольная работа/КМ2. "Эксперимент ВИЭ" |
| Планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований | ИД-1 _{ОПК-2} | | | | + | Коллективное задание/КМ4. Инновации при организации эксперимента ВИЭ. |
| Проводить анализ полученных результатов исследования | ИД-2 _{ОПК-2} | | | + | | Коллективное задание/КМ3. Автоматизированные системы научных исследований |
| Предоставлять результаты выполненных научных работ | ИД-3 _{ОПК-2} | | | | + | Коллективное задание/КМ4. Инновации при организации эксперимента ВИЭ. |

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: Выступление (доклад)

1. КМ3. Автоматизированные системы научных исследований (Коллективное задание)

Форма реализации: Письменная работа

1. КМ1. Научное исследование и моделирование (Контрольная работа)
2. КМ2. "Эксперимент ВИЭ" (Контрольная работа)

Форма реализации: Смешанная форма

1. КМ4. Инновации при организации эксперимента ВИЭ. (Коллективное задание)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Зачет (Семестр №1)

Выставляется по совокупности результатов текущего контроля.

В диплом выставляется оценка за 1 семестр.

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

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. О. В. Кононова, В. М. Вайнштейн, А. Н. Мирошин- "Теория и методология научных исследований", Издательство: "Поволжский государственный технологический университет", Йошкар-Ола, 2018 - (88 с.)
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494311>.

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. MasterSCADA;
6. MasterOPC;
7. Owen Logic.

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. База данных ВИНТИ online - <http://www.viniti.ru/>
5. База данных журналов издательства Elsevier - <https://www.sciencedirect.com/>
6. База данных Web of Science - <http://webofscience.com/>
7. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>
8. ЭБС "Консультант студента" - <http://www.studentlibrary.ru/>
9. База данных IEL издательства IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc.) - <https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp?reload=true>
10. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
11. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>
12. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ - <https://rosmintrud.ru/opendata>
13. База открытых данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ - <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
14. База открытых данных Министерства экономического развития РФ - <http://www.economy.gov.ru>
15. База открытых данных Росфинмониторинга - <http://www.fedsfm.ru/opendata>
16. Электронная открытая база данных "Polpred.com Обзор СМИ" - <https://www.polpred.com>
17. Информационно-справочная система «Кодекс/Техэксперт» - <Http://proinfosoft.ru;http://docs.cntd.ru/>
18. Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» - <https://openedu.ru>
19. Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии - <http://protect.gost.ru/>
20. Открытая университетская информационная система «РОССИЯ» - <https://uisrussia.msu.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-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 промежуточной аттестации | 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 |
| Помещения для | Г-206, Аспирантская | кресло рабочее, стул, шкаф для документов, |

| | | |
|--|--------------------------------------|---|
| самостоятельной работы | кафедры "ГВИЭ" | 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

Теория и практика научного исследования

(название дисциплины)

1 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

КМ-1 КМ1. Научное исследование и моделирование (Контрольная работа)

КМ-2 КМ2. "Эксперимент ВИЭ" (Контрольная работа)

КМ-3 КМ3. Автоматизированные системы научных исследований (Коллективное задание)

КМ-4 КМ4. Инновации при организации эксперимента ВИЭ. (Коллективное задание)

Вид промежуточной аттестации – Зачет.

| Номер раздела | Раздел дисциплины | Индекс КМ: | КМ-1 | КМ-2 | КМ-3 | КМ-4 |
|---------------|--|------------|------|------|------|------|
| | | Неделя КМ: | 4 | 8 | 12 | 16 |
| 1 | Научное исследование и моделирования | | | | | |
| 1.1 | Научное исследование и моделирования | | + | | | |
| 2 | Эксперимент | | | | | |
| 2.1 | Эксперимент | | | + | | |
| 3 | АСНИ – Автоматизированные системы научных исследований | | | | | |
| 3.1 | АСНИ – Автоматизированные системы научных исследований | | | | + | |
| 4 | Инновационные схемы организации эксперимента исследования на базе отечественных линейки контроллеров | | | | | |
| 4.1 | Инновационные схемы организации эксперимента исследования на базе отечественных линейки контроллеров | | | | | + |
| Вес КМ, %: | | | 15 | 20 | 25 | 40 |