

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

Направление подготовки/специальность: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Наименование образовательной программы: Гидроэлектростанции

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины
ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ ГИДРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК


Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.Ч.16
Трудоемкость в зачетных единицах:	8 семестр - 5;
Часов (всего) по учебному плану:	180 часов
Лекции	8 семестр - 28 часа;
Практические занятия	8 семестр - 14 часов;
Лабораторные работы	не предусмотрено учебным планом
Консультации	8 семестр - 28 часа;
Самостоятельная работа	8 семестр - 105,2 часов;
в том числе на КП/КР	8 семестр - 87,5 часа;
Иная контактная работа	8 семестр - 4 часа;
включая: Тестирование Контрольная работа	
Промежуточная аттестация:	
Защита курсового проекта	8 семестр - 0,4 часа;
Зачет с оценкой	8 семестр - 0,4 часа;
	всего - 0,8 часа

Москва 2022

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Смотров Н.Н.
	Идентификатор	R6dc7f87b-SmotrovNN-444d9a91

(подпись)

Н.Н. Смотров

(расшифровка подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель образовательной программы

(должность, ученая степень, ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Васьков А.Г.
	Идентификатор	R1c6ebe0f-VaskovAG-eb5ccd67


(подпись)

А.Г. Васьков

(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: изучение электрооборудования и схем электрических соединений, принципов проектирования электроустановок и выбора силового электрооборудования

Задачи дисциплины

- получить знания об основных параметрах, конструкциях и принципах работы электрооборудования электростанций и подстанций с учетом особенностей их технологического цикла;
- изучить схемы электрических соединений электростанций и подстанций, распределительных устройств, систем собственных нужд;
- научиться выполнять предпроектное исследование при проектировании электроустановки;
- научиться выполнять схемы электрических соединений электроустановок с использованием принятых (стандартных) способов графического отображения;
- научиться принимать и обосновывать конкретные технические решения при проектировании электроустановок..

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-3 Способен применять знание характеристик и особенностей электроэнергетических систем, способов производства, транспорта и использования электроэнергии	ИД-1 _{ПК-3} Демонстрирует знание основных характеристик и особенностей электроэнергетических систем, способов производства, передачи, распределения электроэнергии и электроснабжения потребителей	знать: - условные графические изображения элементов подстанций; - основные принципы процесса производства электрической энергии на электростанциях различных типов; - типовые конструкции распределительных устройств; - методику технико-экономического сопоставления вариантов структурных схем электроустановок и их схем распределительных устройств; - методы и средства ограничения токов короткого замыкания; - типовые структурные схемы электростанций, схемы их распределительных устройств и системы электроснабжения собственных нужд; - условные графические изображения элементов электростанций.
ПК-4 Способен принимать участие в проектировании объектов гидроэнергетики и возобновляемых источников энергии	ИД-4 _{ПК-4} Умеет выполнять расчёты основных технических показателей элементов электростанций на основе ВИЭ	знать: - методику выбора трансформаторов с учетом перегрузочной способности; - методики выбора и проверки проводников и коммутационных аппаратов; - типовые структурные схемы подстанций, схемы их распределительных устройств и

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
		системы электроснабжения собственных нужд; - состав электрооборудования собственных нужд электроустановок и систем оперативного постоянного тока; - назначение и основные характеристики силового электрооборудования.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Гидроэлектростанции (далее – ОПОП), направления подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

Требования к входным знаниям и умениям:

- знать Основные параметры и характеристики электрических машин
- знать Теорию электрических цепей трехфазного переменного тока
- знать Основы материаловедения
- знать Свойства конструкционных и электроизоляционных материалов
- знать Основы экономики энергетических предприятий
- знать Теорию систем алгебраических и дифференциальных уравнений
- уметь Рассчитывать режимы линейных электрических цепей
- уметь Решать системы алгебраических и дифференциальных уравнений
- уметь Проводить расчет и анализ цепей переменного тока

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

№ п/п	Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы										Содержание самостоятельной работы/ методические указания
				Контактная работа							СР			
				Лек	Лаб	Пр	Консультация		ИКР		ПА	Работа в семестре	Подготовка к аттестации /контроль	
КПР	ГК	ИККП	ТК											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Раздел 1	6	8	4	-	2	-	-	-	-	-	-	-	<p><u>Подготовка курсового проекта:</u> Курсовой проект выполняется по индивидуальному заданию. В рамках работы необходимо рассчитать основные показатели работы оборудования, выбрать оптимальное решение. Курсовой проект предусматривает пояснительную записку с расчетами и графическую часть. В задание входит расчет следующих показателей:</p> <p><u>Подготовка расчетных заданий:</u> Задания ориентированы на решения минизаданий по разделу "Раздел 1". Студенты необходимо повторить теоретический материал, разобрать примеры решения аналогичных задач, провести расчеты по варианту задания и сделать выводы. В качестве задания используются следующие упражнения:</p> <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Раздел 1"</p> <p><u>Проведение эксперимента:</u> Работа выполняется по индивидуальному заданию. Для проведения исследования применяется следующее оборудование:</p> <p><u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Раздел 1" подготовка к выполнению заданий на</p>
1.1	Выбор структурной схемы электроустановки и их распределительных устройств	6		4	-	2	-	-	-	-	-	-	-	

																<p><u>Подготовка расчетно-графического задания:</u> В рамках расчетно-графического задания выполняется чертеж конструкции. Для выполнения чертежей выполняются предварительные расчеты основных показателей, которые указываются на чертеже. Задание выполняется индивидуально по вариантам. В качестве тем задания применяются следующие:</p> <p><u>Проведение исследований:</u> Работа выполняется по индивидуальному заданию. Для проведения исследования применяется следующие материалы:</p> <p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Раздел 1"</p> <p><u>Подготовка реферата:</u> В рамках реферативной части студенту необходимо провести обзор литературных источников по выбранной теме, комплексно осветить вопрос в соответствии с темой реферата, подготовить презентацию для выступления по результатам работы на семинарском занятии. В качестве тем реферата студенту предлагаются следующие варианты:</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u></p> <p>[4], 1-39</p>
2	Раздел 2	6		4	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<p><u>Подготовка расчетно-графического задания:</u> В рамках расчетно-графического задания выполняется чертеж конструкции. Для выполнения чертежей выполняются предварительные расчеты основных показателей, которые указываются на чертеже. Задание выполняется индивидуально по вариантам. В качестве тем задания применяются следующие:</p> <p><u>Проведение исследований:</u> Работа выполняется по индивидуальному заданию. Для проведения исследования применяется</p>
2.1	Основные требования к электрооборудованию . Расчетные условия выбора и проверки электрооборудования	6		4	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<p>Для проведения исследования применяется</p>

														<u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], 1-30
3	Раздел 3	6		4	-	2	-	-	-	-	-	-	-	<u>Подготовка реферата:</u> В рамках реферативной части студенту необходимо провести обзор литературных источников по выбранной теме, комплексно осветить вопрос в соответствии с темой реферата, подготовить презентацию для выступления по результатам работы на семинарском занятии. В качестве тем реферата студенту предлагаются следующие варианты: <u>Подготовка расчетных заданий:</u> Задания ориентированы на решения минизаданий по разделу "Раздел 3". Студенты необходимо повторить теоретический материал, разобрать примеры решения аналогичных задач. провести расчеты по варианту задания и сделать выводы. В качестве задания используются следующие упражнения: <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Раздел 3" <u>Проведение эксперимента:</u> Работа выполняется по индивидуальному заданию. Для проведения исследования применяется следующее оборудование: <u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Раздел 3" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях <u>Подготовка курсовой работы:</u> Курсовая работа представлена в виде крупной задачи по учебному кейсу, охватывающей несколько расчетных вопросов и выбор варианта проектного решения. Пример задания: <u>Подготовка к контрольной работе:</u>
3.1	1 Методы и средства ограничения токов короткого замыкания	6		4	-	2	-	-	-	-	-	-	-	

														<p>следующих показателей:</p> <p><u>Подготовка расчетно-графического задания:</u> В рамках расчетно-графического задания выполняется чертеж конструкции. Для выполнения чертежей выполняются предварительные расчеты основных показателей, которые указываются на чертеже. Задание выполняется индивидуально по вариантам. В качестве тем задания применяются следующие:</p> <p><u>Проведение исследований:</u> Работа выполняется по индивидуальному заданию. Для проведения исследования применяется следующие материалы:</p> <p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Раздел 3"</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], 31-60</p>
4	Раздел 4	6	4	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	<u>Подготовка к контрольной работе:</u>
4.1	1 Главные схемы электрических соединений	6	4	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	<p>Изучение материалов по разделу Раздел 4 и подготовка к контрольной работе</p> <p><u>Подготовка реферата:</u> В рамках реферативной части студенту необходимо провести обзор литературных источников по выбранной теме, комплексно осветить вопрос в соответствии с темой реферата, подготовить презентацию для выступления по результатам работы на семинарском занятии. В качестве тем реферата студенту предлагаются следующие варианты:</p> <p><u>Подготовка расчетных заданий:</u> Задания ориентированы на решения минизаданий по разделу "Раздел 4". Студенты необходимо повторить теоретический материал, разобрать примеры решения аналогичных задач. провести расчеты по варианту задания и сделать выводы. В качестве задания используются следующие упражнения:</p>

															<p>подготовка к защите лаб. работы</p> <p><u>Подготовка к лабораторной работе:</u> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Раздел 4" материалу.</p> <p><u>Подготовка курсового проекта:</u> Курсовой проект выполняется по индивидуальному заданию. В рамках работы необходимо рассчитать основные показатели работы оборудования, выбрать оптимальное решение. Курсовой проект предусматривает пояснительную записку с расчетами и графическую часть. В задание входит расчет следующих показателей:</p> <p><u>Подготовка расчетно-графического задания:</u> В рамках расчетно-графического задания выполняется чертеж конструкции. Для выполнения чертежей выполняются предварительные расчеты основных показателей, которые указываются на чертеже. Задание выполняется индивидуально по вариантам. В качестве тем задания применяются следующие:</p> <p><u>Проведение исследований:</u> Работа выполняется по индивидуальному заданию. Для проведения исследования применяется следующие материалы:</p> <p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Раздел 4"</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u></p> <p>[1], 1-34</p>
5	Раздел 5	6	4	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<u>Подготовка к практическим занятиям:</u>
5.1	1 Электродинамическая стойкость	6	4	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Изучение материала по разделу "Раздел 5" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях

	проводников																		<p><u>Подготовка реферата:</u> В рамках реферативной части студенту необходимо провести обзор литературных источников по выбранной теме, комплексно осветить вопрос в соответствии с темой реферата, подготовить презентацию для выступления по результатам работы на семинарском занятии. В качестве тем реферата студенту предлагаются следующие варианты:</p> <p><u>Подготовка расчетных заданий:</u> Задания ориентированы на решения минизаданий по разделу "Раздел 5". Студенты необходимо повторить теоретический материал, разобрать примеры решения аналогичных задач. провести расчеты по варианту задания и сделать выводы. В качестве задания используются следующие упражнения:</p> <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Раздел 5"</p> <p><u>Проведение эксперимента:</u> Работа выполняется по индивидуальному заданию. Для проведения исследования применяется следующее оборудование:</p> <p><u>Подготовка курсовой работы:</u> Курсовая работа представлена в виде крупной задачи по учебному кейсу, охватывающей несколько расчетных вопросов и выбор варианта проектного решения. Пример задания:</p> <p><u>Подготовка к контрольной работе:</u> Изучение материалов по разделу Раздел 5 и подготовка к контрольной работе</p> <p><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</p>
--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

														индивидуально по вариантам. В качестве тем задания применяются следующие: <u>Проведение исследований:</u> Работа выполняется по индивидуальному заданию. Для проведения исследования применяется следующие материалы: <u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Раздел 5" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 1-34
6	Раздел 6	6	4	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	<u>Подготовка курсовой работы:</u> Курсовая работа представлена в виде крупной задачи по учебному кейсу, охватывающей несколько расчетных вопросов и выбор варианта проектного решения. Пример задания:
6.1	1 Конструкции распределительных устройств и комплектных трансформаторных подстанций	6	4	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	<u>Подготовка к контрольной работе:</u> Изучение материалов по разделу Раздел 6 и подготовка к контрольной работе <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 распечатанных презентационных слайдов. В качестве тем докладов студентам предлагаются следующие варианты: <u>Подготовка домашнего задания:</u> Подготовка домашнего задания направлена на отработку умений решения профессиональных задач. Домашнее задание выдается студентам по изученному в разделе "Раздел 6" материалу. Дополнительно студенту необходимо изучить литературу и разобрать примеры выполнения подобных заданий. Проверка домашнего задания проводится по представленным письменным

															<p>выполняется по индивидуальному заданию. Для проведения исследования применяется следующее оборудование:</p> <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Раздел 6"</p> <p><u>Подготовка расчетных заданий:</u> Задания ориентированы на решения минизаданий по разделу "Раздел 6". Студенты необходимо повторить теоретический материал, разобрать примеры решения аналогичных задач. провести расчеты по варианту задания и сделать выводы. В качестве задания используются следующие упражнения:</p> <p><u>Подготовка реферата:</u> В рамках реферативной части студенту необходимо провести обзор литературных источников по выбранной теме, комплексно осветить вопрос в соответствии с темой реферата, подготовить презентацию для выступления по результатам работы на семинарском занятии. В качестве тем реферата студенту предлагаются следующие варианты:</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u></p> <p>[3], 1-46</p>
7	Раздел 7	6		4	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u>
7.1	1 Системы собственных нужд электроустановок	6		4	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	<p>Повторение материала по разделу "Раздел 7"</p> <p><u>Проведение исследований:</u> Работа выполняется по индивидуальному заданию. Для проведения исследования применяется следующие материалы:</p> <p><u>Подготовка реферата:</u> В рамках реферативной части студенту необходимо провести обзор литературных источников по выбранной теме, комплексно осветить вопрос в соответствии с темой реферата, подготовить презентацию для выступления</p>

													<i><u>Изучение материалов литературных источников:</u></i> [3], 47-92
	Зачет с оценкой	18.1	-	-	-	-	-	-	-	0.4	-	17.7	
	Курсовой проект (КП)	119.9	-	-	-	28	-	4	-	0.4	87.5	-	
	Всего за семестр	180.0	28	-	14	28	-	4	-	0.8	87.5	17.7	
	Итого за семестр	180.0	28	-	14	28	-	4	-	0.8	105.2		

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. Раздел 1

1.1. Выбор структурной схемы электроустановки и их распределительных устройств

1 Основные термины и определения. Стадии проектирования. Проектная и рабочая документация. Задание на проектирование, исходные данные. Технологические особенности электростанций различного типа, учитываемые в задачах проектирования. Схема присоединения к энергосистеме. Напряжение и число линий выдачи мощности. Особенности подстанций. Методика обоснования и выбора структурных схем электростанций и подстанций. Составление возможных вариантов структурной схемы электростанции и подстанции с учетом технических ограничений. Графики нагрузки электрооборудования. Методика расчета дисконтированных затрат при выборе структурных схем. Технические преимущества и недостатки равноэкономичных вариантов. Требования к распределительным устройствам электростанций и подстанций. Типовая сетка схем коммутации. Сопоставление вариантов схем распределительных устройств с учетом показателей надежности. Особенности распределительных устройств подстанций..

2. Раздел 2

2.1. Основные требования к электрооборудованию. Расчетные условия выбора и проверки электрооборудования

1 Назначение и роль электрооборудования, режимы его работы. Требования к электрооборудованию в части уровня изоляции, допустимого нагрева в продолжительных режимах, стойкости при коротких замыканиях (КЗ), коммутационной способности. Нагрев проводников и аппаратов при коротких замыканиях. Расчет интеграла Джоуля. Термическая стойкость и невозгораемость кабелей. Выбор электрооборудования по условиям нормального режима. Проверка электрооборудования по условиям аварийного режима. Расчет токов короткого замыкания для выбора проводников и аппаратов..

3. Раздел 3

3.1. 1 Методы и средства ограничения токов короткого замыкания

1 Методы и средства ограничения токов короткого замыкания. Решение вопроса о возможном способе ограничения токов короткого замыкания. Требования к токоограничивающим устройствам. Применение токоограничивающих реакторов. Ограничение тока однофазных коротких замыканий..

4. Раздел 4

4.1. 1 Главные схемы электрических соединений

1 Условные графические обозначения электрооборудования на электрических схемах. Расстановка электрооборудования и аппаратов на схемах..

5. Раздел 5

5.1. 1 Электродинамическая стойкость проводников

1 Электродинамические силы при коротких замыканиях. Электродинамическая стойкость проводников. Проверка шинных конструкций с жесткими опорами на электродинамическую стойкость. Особенности расчета на электродинамическую стойкость жесткой ошиновки напряжением свыше 110 кВ..

6. Раздел 6

6.1. 1 Конструкции распределительных устройств и комплектных трансформаторных подстанций

1 Требования, предъявляемые к распределительным устройствам. Классификация конструкций распределительных устройств. Комплектные распределительные устройства с элегазовой изоляцией. Схема заполнения, разрезы, план. Типовая конструкция распределительного устройства по схеме «две системы сборных шин с обходной системой шин. Гибкая и жесткая ошиновки..

7. Раздел 7

7.1. 1 Системы собственных нужд электроустановок

1 Состав электроприемников систем собственных нужд электрических станций и подстанций. Выбор электрооборудования собственных нужд. Самозапуск двигателей в системе собственных нужд электрических станций. Системы оперативного постоянного тока..

3.3. Темы практических занятий

1. Выбор высоковольтных выключателей и разъединителей;
2. Выбор мощности асинхронных двигателей и трансформаторов собственных нужд электростанций;
3. Силовые трансформаторы и автотрансформаторы. Упрощенная методика выбора;
4. Измерительные ТТ и ТН, системы измерений и контроля;
5. Структурные схемы подстанций;
6. Схемы распределительных устройств. Системы измерения и контроля.

3.4. Темы лабораторных работ

не предусмотрено

3.5 Консультации

Аудиторные консультации по курсовому проекту/работе (КПР)

1. Консультации направлены на выполнение разделов курсового проекта под руководством наставника (преподавателя). В рамках часов на групповые консультации разбираются наиболее важные части расчетных заданий раздела "Раздел 1"
2. Консультации направлены на выполнение разделов курсового проекта под руководством наставника (преподавателя). В рамках часов на групповые консультации разбираются наиболее важные части расчетных заданий раздела "Раздел 2"
3. Консультации направлены на выполнение разделов курсового проекта под руководством наставника (преподавателя). В рамках часов на групповые консультации разбираются наиболее важные части расчетных заданий раздела "Раздел 3"
4. Консультации направлены на выполнение разделов курсового проекта под руководством наставника (преподавателя). В рамках часов на групповые консультации разбираются наиболее важные части расчетных заданий раздела "Раздел 4"

5. Консультации направлены на выполнение разделов курсового проекта под руководством наставника (преподавателя). В рамках часов на групповые консультации разбираются наиболее важные части расчетных заданий раздела "Раздел 5"
6. Консультации направлены на выполнение разделов курсового проекта под руководством наставника (преподавателя). В рамках часов на групповые консультации разбираются наиболее важные части расчетных заданий раздела "Раздел 6"
7. Консультации направлены на выполнение разделов курсового проекта под руководством наставника (преподавателя). В рамках часов на групповые консультации разбираются наиболее важные части расчетных заданий раздела "Раздел 7"

Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)

1. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Раздел 1"
2. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Раздел 2"
3. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Раздел 3"
4. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Раздел 4"
5. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Раздел 5"
6. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Раздел 6"
7. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Раздел 7"

Индивидуальные консультации по курсовому проекту /работе (ИККП)

1. Консультации проводятся по разделу "Раздел 1"
2. Консультации проводятся по разделу "Раздел 2"
3. Консультации проводятся по разделу "Раздел 3"
4. Консультации проводятся по разделу "Раздел 4"
5. Консультации проводятся по разделу "Раздел 5"
6. Консультации проводятся по разделу "Раздел 6"
7. Консультации проводятся по разделу "Раздел 7"

Текущий контроль (ТК)

1. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Раздел 1"
2. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Раздел 2"
3. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Раздел 3"
4. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Раздел 4"
5. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Раздел 5"
6. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Раздел 6"
7. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Раздел 7"

3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ

8 Семестр

Курсовой проект (КП)

График выполнения курсового проекта

Неделя	1 - 4	5 - 6	7 - 12	Зачетная
Раздел курсового	1	2	3, 4	Защита курсового

проекта				проекта
Объем раздела, %	30	40	30	-
Выполненный объем нарастающим итогом, %	30	70	100	-

Номер раздела	Раздел курсового проекта
1	Выбор структурной схемы
2	Расчет токов короткого замыкания
3	Выбор оборудования
4	Разработка главной схемы

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	7		
Знать:										
условные графические изображения элементов электростанций	ИД-1пк-3	+								Контрольная работа/Контрольная работа № 2 "Выбор проводников и кабельных линий" (Контрольная работа)
типовые структурные схемы электростанций, схемы их распределительных устройств и системы электроснабжения собственных нужд	ИД-1пк-3			+						Контрольная работа/Контрольная работа № 2 "Выбор проводников и кабельных линий" (Контрольная работа)
методы и средства ограничения токов короткого замыкания	ИД-1пк-3							+		Контрольная работа/Контрольная работа № 3 "Выбор токоограничивающих реакторов" (Контрольная работа)
методику технико-экономического сопоставления вариантов структурных схем электроустановок и их схем распределительных устройств	ИД-1пк-3								+	Тестирование/Тест № 1 "Электрооборудование собственных нужд" (Тестирование)
типовые конструкции распределительных устройств	ИД-1пк-3				+					Тестирование/Тест № 1 "Электрооборудование собственных нужд" (Тестирование)
основные принципы процесса производства электрической энергии на электростанциях различных типов	ИД-1пк-3						+			Контрольная работа/Контрольная работа № 2 "Выбор проводников и кабельных линий" (Контрольная работа)
условные графические изображения элементов подстанций	ИД-1пк-3		+							Контрольная работа/Контрольная работа № 3 "Выбор токоограничивающих реакторов" (Контрольная работа)
назначение и основные характеристики силового электрооборудования	ИД-4пк-4						+			Контрольная работа/Контрольная работа № 2 "Выбор проводников и кабельных линий" (Контрольная работа)
состав электрооборудования собственных нужд электроустановок и систем оперативного	ИД-4пк-4				+					Контрольная работа/Контрольная работа № 2 "Выбор проводников и кабельных линий"

постоянного тока									(Контрольная работа)
типовые структурные схемы подстанций, схемы их распределительных устройств и системы электроснабжения собственных нужд	ИД-4ПК-4					+			Контрольная работа/Контрольная работа № 2 "Выбор проводников и кабельных линий" (Контрольная работа)
методики выбора и проверки проводников и коммутационных аппаратов	ИД-4ПК-4							+	Контрольная работа/Контрольная работа № 2 "Выбор проводников и кабельных линий" (Контрольная работа)
методику выбора трансформаторов с учетом перегрузочной способности	ИД-4ПК-4							+	Контрольная работа/Контрольная работа № 2 "Выбор проводников и кабельных линий" (Контрольная работа)

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

4.1. Текущий контроль успеваемости

8 семестр

Форма реализации: Письменная работа

1. Контрольная работа № 2 "Выбор проводников и кабельных линий" (Контрольная работа) (Контрольная работа)
2. Контрольная работа № 3 "Выбор токоограничивающих реакторов" (Контрольная работа) (Контрольная работа)
3. Тест № 1 "Электрооборудование собственных нужд" (Тестирование) (Тестирование)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

Балльно-рейтинговая структура курсового проекта является приложением Б.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Зачет с оценкой (Семестр №8)

Курсовой проект (КП) (Семестр №8)

В диплом выставляется 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. Волкова, Н. Н. Расчет трехфазных коротких замыканий : методические указания по дисциплинам "Электромагнитные переходные процессы в электроэнергетических системах" и "Токи короткого замыкания" по направлению 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" / Н. Н. Волкова, М. А. Козина, Нац. исслед. ун-т "МЭИ" (НИУ"МЭИ") . – М. : Изд-во МЭИ, 2017 . – 34 с.

http://elib.mpei.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=9994;

2. Жуков, В. В. Учебное пособие по курсу "Электрические станции и подстанции": Выбор электрических схем, аппаратов и проводников распределительных устройств электростанций и подстанций / В. В. Жуков ; Ред. В. А. Старшинов ; Моск. энерг. ин-т (МЭИ) . – М. : Изд-во МЭИ, 1989 . – 60 с.;

3. Васильев, А. А. Руководство для работы в демонстрационном зале по курсу Электрическая часть станций и подстанций : учебное пособие / А. А. Васильев, и др. ; ред. А. И. Соловьев ; Мин. высшего и среднего специального образования СССР, Моск. энерг. ин-т (МЭИ) . – Москва : МЭИ, 1974 . – 92 с.;

4. Л. Эйлер- "De summis serierum numeros Bernoullianos involventium", Издательство: "б.и.", Pertropoli, 1770 - (39 с.)

<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=473626>.

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux;
4. Майнд Видеоконференции.

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

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
4. База данных ВИНТИ online - <http://www.viniti.ru/>
5. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
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-204, Учебная лаборатория "Возобновляемые источники энергии"	стол учебный, стул, трибуна, шкаф для документов, вешалка для одежды, доска меловая, мультимедийный проектор, экран, указка лазерная, лабораторный стенд, ноутбук, 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-204, Учебная лаборатория "Возобновляемые источники энергии"	стол учебный, стул, трибуна, шкаф для документов, вешалка для одежды, доска меловая, мультимедийный проектор, экран, указка лазерная, лабораторный стенд, ноутбук, кондиционер
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**Электрическая часть гидроэнергетических установок**

(название дисциплины)

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

- КМ-1 Тест № 1 "Электрооборудование собственных нужд" (Тестирование) (Тестирование)
 КМ-2 Контрольная работа № 2 "Выбор проводников и кабельных линий" (Контрольная работа)
 (Контрольная работа)
 КМ-3 Контрольная работа № 3 "Выбор токоограничивающих реакторов" (Контрольная работа)
 (Контрольная работа)

Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3
		Неделя КМ:	4	9	12
1	Раздел 1				
1.1	Выбор структурной схемы электроустановки и их распределительных устройств			+	
2	Раздел 2				
2.1	Основные требования к электрооборудованию. Расчетные условия выбора и проверки электрооборудования				+
3	Раздел 3				
3.1	1 Методы и средства ограничения токов короткого замыкания			+	
4	Раздел 4				
4.1	1 Главные схемы электрических соединений		+	+	
5	Раздел 5				
5.1	1 Электродинамическая стойкость проводников			+	
6	Раздел 6				
6.1	1 Конструкции распределительных устройств и комплектных трансформаторных подстанций			+	+
7	Раздел 7				
7.1	1 Системы собственных нужд электроустановок		+	+	
		Вес КМ, %:	30	40	30

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА КУРСОВОГО ПРОЕКТА/РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Электрическая часть гидроэнергетических установок

(название дисциплины)

8 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по курсовому проекту:

КМ-1 Разработка структурной схемы

КМ-2 Расчет токов короткого замыкания

КМ-3 Выбор оборудования

Вид промежуточной аттестации – защита КП.

Номер раздела	Раздел курсового проекта/курсовой работы	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3
		Неделя КМ:	4	6	12
1	Выбор структурной схемы		+		
2	Расчет токов короткого замыкания			+	
3	Выбор оборудования				+
4	Разработка главной схемы				+
Вес КМ, %:			30	40	30