

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Забайкальский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Энергетический факультет
Кафедра Энергетики

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Энергетический факультет

Батухтин Андрей
Геннадьевич

«_____» _____ 20____
г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.02 Электроэнергетические режимы электростанций
на 216 часа(ов), 6 зачетных(ые) единиц(ы)
для направления подготовки (специальности) 13.04.02 - Электроэнергетика и
электротехника

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом
Министерства образования и науки Российской Федерации от
«_____» _____ 20____ г. №_____

Профиль – Энергосбережение и энергоэффективность (для набора 2023)
Форма обучения: Очная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цели и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

Сформировать у магистрантов представление о режимах работы основного электрооборудования электрических станций в условиях работы электростанций на рынке электроэнергии и мощности.

Задачи изучения дисциплины:

Задача изучения дисциплины – усвоение научных основ функционирования электрических станций в стационарных режимах и переходных процессах, выработка умения и навыков анализа и расчета стационарных режимов работы и переходных процессов в электроустановках станций. Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: – готовности выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и способности привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат; – способности рассчитывать режимы работы электроэнергетических установок различного назначения, определять состав оборудования и его параметры, схемы электроэнергетических объектов; – способности использовать технические средства для измерения основных параметров электроэнергетических и электротехнических объектов и систем и происходящих в них процессов; – готовности определять и обеспечивать эффективные режимы технологического процесса по заданной методике; – способности контролировать режимы работы оборудования объектов электроэнергетики; – готовности осуществлять оперативные изменения схем, режимов работы энергообъектов;

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Дисциплина «Энергетические режимы электростанций» входит в вариативную часть блока «Дисциплины (модули)». Ее изучение базируется на знаниях, полученных при изучении курсов «Производство электроэнергии», «Электрические станции и подстанции» и сформированных в процессе их освоения компетенциях. Знания, умения и навыки, полученные в процессе освоения дисциплины, используются при изучении дисциплины «Оперативно-диспетчерское управление».

1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 6 зачетных(ые) единиц(ы), 216 часов.

Виды занятий	Семестр 3	Всего часов
Общая трудоемкость		216
Аудиторные занятия, в т.ч.	42	42
Лекционные (ЛК)	14	14

Практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	28	28
Лабораторные (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа студентов (СРС)	138	138
Форма промежуточной аттестации в семестре	Экзамен	36
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)	КР	

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения образовательной программы		Планируемые результаты обучения по дисциплине
Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции, формируемые в рамках дисциплины	Дескрипторы: знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности
ПК-3	Демонстрирует навыки мониторинга технического состояния оборудования объектов ПД	<p>Знать: способы мониторинга технического состояния оборудования объектов ПД</p> <p>Уметь: осуществлять мониторинг технического состояния оборудования объектов ПД</p> <p>Владеть: навыками мониторинга технического состояния оборудования объектов ПД</p>
ПК-3	Выполняет обоснование планов и программ технического обслуживания и ремонта оборудования объектов ПД	<p>Знать: планы и программы технического обслуживания и ремонта оборудования объектов ПД</p> <p>Уметь: выполнять обоснования планов и программ технического обслуживания и ремонта оборудования объектов ПД</p> <p>Владеть: способностью обоснования планов и программ технического обслуживания и</p>

		ремонта оборудования объектов ПД
ПК-3	Осуществляет разработку нормативно-технической документации по техническому обслуживанию и ремонту объектов ПД	<p>Знать: способы разработки нормативно-технической документации по техническому обслуживанию и ремонту объектов ПД</p> <p>Уметь: разрабатывать нормативно-техническую документацию по техническому обслуживанию и ремонту объектов ПД</p> <p>Владеть: навыками разработки нормативно-технической документации по техническому обслуживанию и ремонту объектов ПД</p>
ПК-3	Выполняет формирование планов и программ деятельности по техническому обслуживанию и ремонту объектов ПД	<p>Знать: способы формирования планов и программ деятельности по техническому обслуживанию и ремонту объектов ПД</p> <p>Уметь: формировать планы и программы деятельности по техническому обслуживанию и ремонту объектов ПД</p> <p>Владеть: навыками формирования планов и программ деятельности по техническому обслуживанию и ремонту объектов ПД</p>
ПК-3	Осуществляет техническое ведение проектов на работы по обслуживанию и ремонту объектов ПД	<p>Знать: правила технического ведения проектов на работы по обслуживанию и ремонту объектов ПД</p> <p>Уметь: осуществлять техническое ведение проектов на работы по обслуживанию и ремонту объектов ПД</p> <p>Владеть: навыками технического ведения проектов на работы по обслуживанию и ремонту объектов ПД</p>

3. Содержание дисциплины

3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

3.1 Структура дисциплины для очной формы обучения

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Темы раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			С Р С
					Л К	П З (С З)	Л Р	
1	1.1	Электроэнергетические режимы электростанций	<p>Характеристика структуры Единой энергетической системы России</p> <p>Маневренность и мобильность электрических станций</p> <p>Маневренность тепловых электрических станций</p> <p>Регулирование частоты и мощности тепловых электростанций</p> <p>Особенности эксплуатации и маневренность АЭС</p> <p>Особенности эксплуатации и маневренность ГЭС</p> <p>Регулирование стока в водохранилищах</p> <p>Режимы работы синхронных генераторов</p> <p>Особенности конструкции современных турбо- и гидрогенераторов</p> <p>Пусковые режимы генераторов</p> <p>Рабочие режимы</p> <p>Аномальные режимы</p> <p>Специальные режимы работы гидрогенераторов</p> <p>Режимы работы силовых трансформаторов</p> <p>Общие сведения о</p>	180	14	28	0	138

		<p>старении изоляции Нормальные режимы работы трансформаторов. Использование нагрузочной способности Параллельная работа трансформаторов. Включение их и отключение Особенности работы трехобмоточных трансформаторов и трансформаторов с расщепленной обмоткой Особенности работы автотрансформаторов Режимы работы асинхронных электродвигателей Вращающий момент и механическая характеристика Энергетический баланс Влияние частоты и напряжения питающей сети на характеристики вращающего момента Опрокидывание двигателей Способы пуска двигателей Регулирование скорости вращения Самозапуск асинхронных двигателей Определение времени пуска и выбега двигателей Влияние напряжение на длительность пуска и нагрев обмоток Групповой выбег двигателей Каскадность самозапуска. Факторы, влияющие на успешность самозапуска.</p>					
		Итого	180	14	28	0	138

3.2. Содержание разделов дисциплины

3.2.1. Лекционные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Электроэнергетические режимы электростанций	Характеристика структуры Единой энергетической системы России Маневренность и мобильность электрических станций Маневренность тепловых электрических станций Регулирование частоты и мощности тепловых электростанций Особенности эксплуатации и маневренность АЭС Особенности эксплуатации и маневренность ГЭС Регулирование стока в водохранилищах Режимы работы синхронных генераторов Особенности конструкции современных турбо- и гидрогенераторов Пусковые режимы генераторов Рабочие режимы Аномальные режимы Специальные режимы работы гидрогенераторов Режимы работы силовых трансформаторов Общие сведения о старении изоляции Нормальные режимы работы трансформаторов. Использование нагрузочной способности Параллельная работа трансформаторов. Включение их и отключение Особенности работы трехобмоточных трансформаторов и трансформаторов с расщепленной обмоткой Особенности работы автотрансформаторов Режимы работы асинхронных электродвигателей Вращающий момент и механическая характеристика Энергетический баланс Влияние частоты и напряжения питающей сети на характеристики вращающего момента Опрокидывание двигателей Способы пуска двигателей Регулирование	14

			<p>скорости вращения Самозапуск асинхронных двигателей</p> <p>Определение времени пуска и выбега двигателей Влияние напряжение на длительность пуска и нагрев обмоток</p> <p>Групповой выбег двигателей</p> <p>Каскадность самозапуска. Факторы, влияющие на успешность самозапуска.</p>	
--	--	--	--	--

3.2.2. Практические занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Оперативные переключения в распределительных устройствах станций с помощью компьютерных 3D тренажеров	<p>Вывод в ремонт турбогенератора</p> <p>Вывод в ремонт гидрогенератора</p> <p>Вывод в ремонт двухобмоточного трансформатора</p> <p>Вывод в ремонт трёхобмоточного трансформатора</p> <p>Переключение секций шин 110-220 кВ</p> <p>Вывод в ремонт рабочей системы шин 110 кВ</p> <p>Вывод в ремонт рабочей системы шин 220 кВ</p> <p>Вывод в ремонт рабочей системы шин 330 кВ</p> <p>Вывод в ремонт обходной системы шин 110 кВ</p> <p>Вывод в ремонт обходной системы шин 220 кВ</p> <p>Вывод в ремонт обходной системы шин 330 кВ</p> <p>Порядок переключений при авариях в схеме собственных нужд</p> <p>Вывод в ремонт ячейки 110 кВ</p> <p>Вывод в ремонт ячейки 220 кВ</p> <p>Вывод в ремонт ячейки 330 кВ</p>	28

3.2.3. Лабораторные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)

3.3. Содержание материалов, выносимых на самостоятельное изучение

Модуль	Номер раздела	Содержание материалов, выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной деятельности	Трудоемкость (в часах)

1	1.1	<p>Электроэнергетические режимы электростанций</p>	<p>Основные состояния электрооборудования. Виды переключений. Обеспечение электробезопасности при проведении переключений. Бланки и программы переключений. Организация и порядок проведения переключений. Переключения при ликвидации технологических нарушений. Действия с оперативной блокировкой при проведении оперативных переключений. Выполнение операций с коммутационными аппаратами. Виды коммутационных аппаратов. Выполнение операций с выключателями. Выполнение операций с разъединителями и отделителями. Последовательность производства часто встречающихся переключений. Включение и отключение линий электропередачи. Включение и отключение двухобмоточных трансформаторов. Включение и отключение трёхобмоточных трансформаторов. Перевод всех присоединений на другую систему шин. Отключение и включение линий электропередачи при проведении ремонтных работ.</p>	138
---	-----	--	--	-----

4. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлен в приложении.

[Фонд оценочных средств](#)

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Основная литература

5.1.1. Печатные издания

1. 1. Балаков, Юрий Николаевич. Проектирование схем электроустановок : учеб. пособие / Балаков Юрий Николаевич, Мисриханов Мисрихан Шапиевич, Шунтов Андрей Вячеславович. - 2-е изд., стер. - Москва : МЭИ, 2006. - 288с. 2. Портнягин, Андрей Владимирович. Оперативно-диспетчерское управление в энергосистемах : учеб. пособие / Портнягин Андрей Владимирович. - Чита: ЗабГУ, 2012. - 180 с. 3. Веников, Валентин Андреевич. Оптимизация режимов электростанций и энергосистем / Веников Валентин Андреевич, Журавлев Валерий Георгиевич, Филиппова Тамара Арсентьевна. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Энергоатомиздат, 1990. - 352с.

5.1.2. Издания из ЭБС

1. 1. Русина, Анастасия Георгиевна. Режимы электрических станций и электроэнергетических систем : Учебное пособие / Русина Анастасия Георгиевна; Русина А.Г., Филиппова Т.А. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 399. - (Университеты России). - <https://www.biblio-online.ru/book/50003A9D-089F-42AB-B1BD-700331A6D255> 2. Филиппова, Тамара Арсентьевна. Энергетические режимы электрических станций и электроэнергетических систем : Учебник / Филиппова Тамара Арсентьевна; Филиппова Т.А. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 293. - (Бакалавр. Академический курс). - <https://www.biblio-online.ru/book/A8ACEF11-5249-451B-BE2A-B314ABED2B26>

5.2. Дополнительная литература

5.2.1. Печатные издания

1. 1. Электрические станции и сети: сб. нормативных док. / под ред. А.М. Меламеда. - Москва: НЦ ЭНАС, 2006. - 720 с. - (Нормативная база). 2. Электрическая часть станций и подстанций: учебник для вузов / Васильев Александр Александрович [и др.]; под ред. А.А. Васильева. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва: Энергоатомиздат, 1990. - 576 с. 3. Рожкова, Л.Д. Электрооборудование электрических станций и подстанций : учебник / Л. Д. Рожкова, Л. К. Карнеева, Т. В. Чиркова. - 3-е изд., стер. - Москва : Академия, 2006. - 448 с. 4. Режимы работы тепловых электростанций: метод. указ., программа и контрольные задания для студентов-заочников / сост. С.С. Руденко. - Чита : ЧитГТУ, 2000. - 25с. 5. Усов, Сергей Васильевич. Режимы тепловых электростанций / Усов Сергей Васильевич, Казаров Семен

5.2.2. Издания из ЭБС

1.

5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Название	Ссылка
ЭБС «Троицкий мост»; Договор № 223 П/17-121 от 02.05.2017г.	http://www.trmost.ru/lib-main.shtml?all_books
ЭБС «Юрайт»; Договор № 223/18-37 от 30.03.2018г.	https://urait.ru
ЭБС «Консультант студента»; Договор № 223/18-13 от 06.03.2018г.	https://www.studentlibrary.ru

6. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, ABBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МегаПро".

Программное обеспечение специального назначения:

1) 1С-Битрикс: Корпоративный портал - Компания 1С: Предприятие 8. Комплект для обучения в высших и средних учебных заведениях 7-Zip ABBYY FineReader Adobe Audition Adobe Flash Adobe In Design Adobe Lightroom Adobe Photoshop

2) Autodesk AutoCad 2015

3) Corel Draw

4) Foxit Reader

5) Google Chrome

6) Google Планета Земля

7) Kaspersky Endpoint Security

8) MOODLE

9) АИБС "МегаПро"

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

--	--

Наименование помещений для проведения учебных занятий и для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закрепленной расписанием по факультету
Учебные аудитории для проведения практических занятий	
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	
Учебные аудитории для промежуточной аттестации	
Учебные аудитории для курсового проектирования(выполнения курсовых работ)	
Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций	
Учебные аудитории для текущей аттестации	

8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Практика преподавания дисциплины демонстрирует тот факт, что, несмотря на доступность необходимой информации по дисциплине (наличие учебников, учебных и учебно-методических пособий и печатном виде, в ЭБС, возможность получения информации из ресурсов сети интернет и т.д.), серьезные затруднения у студентов вызывают анализ, синтез, систематизация материала, а также выделение в нем принципиальных и существенных аспектов, отвечающим современным научным концепциям и подходам.

В связи с этим основным источником теоретического материала по дисциплине выступают лекции, посещение которых является обязательной составляющей успешного освоения дисциплины.

Для эффективного освоения материала дисциплины необходимым является выполнение следующих требований:

- обязательное посещение всех лекционных и практических занятий, способствующее системному овладению материалом курса;
- все вопросы соответствующих разделов и тем по дисциплине необходимо фиксировать (на любых носителях информации);
- обязательное выполнение домашних заданий является важнейшим требованием и условием формирования целостного и системного знания по дисциплине;
- обязательность личной активности каждого студента на всех занятиях по дисциплине;
- в случаях неясности каких-либо вопросов, обсуждаемых на занятиях, необходимо задать соответствующие вопросы преподавателю, а не оставлять их непонятыми;
- в случаях пропусков занятий по уважительным причинам студентам предоставляется право подготовки и представления заданий и ответов на вопросы изученного материала, с расчетом на помощь преподавателя в его усвоении;
- в случаях пропусков без уважительной причины студент обязан самостоятельно изучить

соответствующий материал;

- необходимым условием является самостоятельность и инициативность студентов при контроле набора баллов по дисциплине для успешного прохождения промежуточной аттестации.

Разработчик/группа разработчиков:
Сергей Владимирович Какауров

Типовая программа утверждена

Согласована с выпускающей кафедрой
Заведующий кафедрой

_____ «___» _____ 20__ г.