

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

**СОГЛАСОВАНО**

Декан ЭФ

В.И. Полищук

## **Рабочая программа дисциплины**

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.8 «Электрическая часть электростанций и подстанций»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **13.03.02  
Электроэнергетика и электротехника**

Направленность (профиль, специализация): **Электроснабжение**

Статус дисциплины: **часть, формируемая участниками образовательных отношений**

Форма обучения: **очная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
Разработал	доцент	А.Р. Упит
Согласовал	Зав. кафедрой «ЭПП»	С.О. Хомутов
	руководитель направленности (профиля) программы	А.А. Грибанов

г. Барнаул

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ПК-1	Способен участвовать в расчете показателей функционирования технологического электрооборудования	ПК-1.3	Применяет нормативную документацию при определении параметров и выборе технологического электрооборудования
ПК-4	Способен составлять конкурентно-способные варианты технических решений при проектировании систем электроснабжения	ПК-4.1	Подготавливает разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений, обосновывает выбор параметров электрооборудования систем электроснабжения
		ПК-4.3	Рассчитывает технико-экономические показатели оценки эффективности проектов

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Общая энергетика
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы, Проектирование электрических сетей, Цифровые подстанции, Электроснабжение

## 3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 8 / 288

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	32	32	16	208	100

## 4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

**Форма обучения: очная**

**Семестр: 5**

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 4 / 144

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
16	32	0	96	57

### **Лекционные занятия (16ч.)**

**1. Изучение технологического процесса получения электрической и тепловой энергии. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[4]** Изучение технологического процесса получения электрической и тепловой энергии на электростанциях Тепловые станции (КЭС, ТЭЦ, АЭС, ГПЭС). Гидроэлектростанции (ГЭС, ГАЭС, приливные, волновые).

Гидроэлектростанции (ГЭС, ГАЭС, приливные, волновые).

**2. Развитие способности участвовать в расчёте показателей функционирования технологического электрооборудования через изучение требований, предъявляемых к качеству электрической энергии и режимам работы электроустановок. 3.1 Определение коэффициента несинусоидальности.**

**3.2 Аварийные режимы ЭУ.**

**3.3 Ненормальные режимы работы ЭУ. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[3,4]** Изучение требований, предъявляемых к качеству электрической энергии и режимам работы электроустановок.

Определение коэффициента несинусоидальности.

Аварийные режимы ЭУ.

Ненормальные режимы работы ЭУ.

**3. Развитие способности участвовать в расчёте показателей функционирования технологического электрооборудования через изучение основных понятий о производстве, распределении и потреблении электрической энергии Структурные схемы энергетической и электрической систем.**

**Типы электрических станций и их участие в покрытии электрической нагрузки общего графика потребления. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[1,3]** Структурные схемы энергетической и электрической систем.

Типы электрических станций и их участие в покрытии электрической нагрузки общего графика потребления.

**4. Развитие способности участвовать в расчёте показателей функционирования технологического электрооборудования через изучение основных понятий о производстве, распределении и потреблении электрической энергии Структурные схемы энергетической и электрической систем.**

**Типы электрических станций и их участие в покрытии электрической нагрузки общего графика потребления. {лекция с заранее запланированными ошибками} (4ч.)[1,5]** Структурные схемы энергетической и электрической систем.

Типы электрических станций и их участие в покрытии электрической нагрузки общего графика потребления.

### **Лабораторные работы (32ч.)**

#### **1. Молниезащита открытого распределительного устройства(8ч.)[1,2,4]**

Развитие способности участвовать в расчёте показателей функционирования технологического электрооборудования через изучение технологий молниезащиты открытых распределительных устройств.

1.1 Защита подстанций от прямых ударов молнии.

1.2 Конструктивное выполнение молниеотводов.

1.3 Концепции определения защитного действия молниеотводов.

1.4 Зоны защиты молниеотводов.

#### **2. Выбор оборудования открытого распределительного устройства(8ч.)[2,3,9]**

Развитие способности участвовать в расчёте показателей функционирования технологического электрооборудования.

2.1 Силовые трансформаторы.

2.2 Силовые выключатели и разъединители.

2.3 Измерительные трансформаторы.

2.4 Ограничители перенапряжений.

2.5 Высокочастотный заградитель.

**3. Изучение типовых схем распределительного устройства подстанций(8ч.)[1,2,5]** Развитие способности участвовать в расчёте показателей функционирования технологического электрооборудования через изучение типовых схем распределительных устройств подстанций.

3.1 Блочные схемы.

3.2 Мостиковые схемы, «Заход-Выход» и «Треугольник».

3.3 Схемы четырехугольник и шестиугольник.

**4. Изучение открытых распределительных устройств(8ч.)[1,2,4]** Развитие способности участвовать в расчёте показателей функционирования технологического электрооборудования.

4.1 Конструктивное исполнение распределительных устройств.

4.2 Требования к распределительным устройствам.

4.3 Классификация распределительных устройств.

4.4 Компоновка распределительных устройств.

### **Самостоятельная работа (96ч.)**

**1. Проработка теоретического материала. Работа с конспектом лекций, учебниками, учебными пособиями, справочниками и т. п.(19ч.)[1,7]** Работа с

конспектом лекций, учебниками, учебными пособиями, справочниками и т. п.

**2. Подготовка к текущему контролю успеваемости.**

**Подготовка к двум контрольным опросам.(20ч.)[3,4]** Подготовка к двум контрольным опросам.

**3. Подготовка к лабораторным работам.(21ч.)[8,9]** Подготовка к лабораторным работам

**4. Подготовка к промежуточной аттестации.(36ч.)[8,9]** Подготовка к письменному экзамену.

**Семестр: 6**

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 4 / 144

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
16	0	16	112	43

**Лекционные занятия (16ч.)**

**1. Развитие способности составлять конкурентно-способные варианты технических решений при проектировании систем электроснабжения на примере изучения устройства вторичных цепей электроустановок и выбора их оборудования. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (8ч.)[3,4]**

Режимы и заданные параметры технологического процесса

Оборудование и устройство вторичных цепей ЭУ.

Выбор и проверка выбора оборудования вторичных цепей ЭУ.

**2. Регулирование электрических параметров ЭУ для достижения оптимальных режимов работы и обеспечения заданной степени надежности.**

**Регулирование электрических параметров ЭУ (частоты, напряжения, активной и реактивной мощностей).**

**Компенсация реактивной мощности.**

**Обеспечение надежности электроснабжения. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (8ч.)[3,4]** Регулирование электрических параметров ЭУ (частоты, напряжения, активной и реактивной мощностей).

Компенсация реактивной мощности.

Обеспечение надежности электроснабжения.

**Практические занятия (16ч.)**

**1. Основные виды изоляции, применяемые в ЭУ. Типы изоляторов, материалы, назначение и особенности их конструкции. {работа в малых группах} (4ч.)[6,9]** Типы изоляторов, материалы, назначение и особенности их конструкции.

**2. Развитие способности составлять конкурентно-способные варианты технических решений при проектировании систем электроснабжения на**

**примере выбора высоковольтных токоведущих частей электроустановки. Конструкция высоковольтных кабелей общепромышленного назначения и проводов ВЛЭП 35-220 кВ. {работа в малых группах} (4ч.)[6] Конструкция высоковольтных кабелей общепромышленного назначения и проводов ВЛЭП 35-220 кВ.**

**3. Развитие способности составлять конкурентно-способные варианты технических решений при проектировании систем электроснабжения на примере выюра коммутационных высоковольтных аппаратов. Выключатели нагрузки, разъединители, отделители, предохранители: особенности конструкции, применение. {работа в малых группах} (4ч.)[3,8] Выключатели нагрузки, разъединители, отделители, предохранители: особенности конструкции, применение.**

**4. Развитие способности составлять конкурентно-способные варианты технических решений при проектировании систем электроснабжения на примере выбора оборудования для преобразования электрической энергии на электрических станциях и подстанциях. Силовые трансформаторы: конструкция, шкала мощностей, габариты, навесное оборудование трансформаторов.**

**4.2 Батареи статических компенсаторов, реакторы, трансформаторы с расщепленной обмоткой. {работа в малых группах} (4ч.)[1,4] Силовые трансформаторы: конструкция, шкала мощностей, габариты, навесное оборудование трансформаторов.**

Батареи статических компенсаторов, реакторы, трансформаторы с расщепленной обмоткой.

### **Самостоятельная работа (112ч.)**

**1. Проработка теоретического материала. Работа с конспектом лекций, учебниками, учебными пособиями, справочниками и т. п. {творческое задание} (18ч.)[1] Изучение теоретического материала.**

**2. Подготовка к практическим занятиям. {творческое задание} (18ч.)[1,3,4] Подготовка к текущим практическим занятиям.**

**3. Выполнение и подготовка к защите курсового проекта {творческое задание} (40ч.)[1,5] Выполнение и подготовка к защите курсового проекта по проектированию ГПП.**

Подготовка к защите курсового проекта.

**4. Подготовка к промежуточной аттестации {«мозговой штурм»} (36ч.)[1,3,4] Подготовка к письменному экзамену**

**5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный

доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Упит, А. Р. Проектирование главных понижающих подстанций промышленных предприятий : Учебное пособие по курсу «Электрические станции и подстанции» для студентов направления 13.03.02 «электроэнергетика и электротехника» всех форм обучения / А. Р. Упит, Л. Н. Татьянченко ; Алт. гос. тех.ун-т им. И.И. Ползунова. – Барнаул, 2018. – 242 с. - Прямая ссылка: <http://elib.altstu.ru/eum/download/epp/uploads/tatyanchenko-l-n-epp-5a7802d51f7a7.pdf>

2. Павличенко, И. А. Электрическая часть станций и подстанций : Практикум по дисциплине «Электрическая часть электростанций и подстанций»// И. А. Павличенко, А. А. Рыбальченко / Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. - Барнаул, 2021. - 38 с - Прямая ссылка: [http://elib.altstu.ru/eum/download/epp/Pavlichenko\\_ECHSiP\\_pr.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/epp/Pavlichenko_ECHSiP_pr.pdf)

## **6. Перечень учебной литературы**

### **6.1. Основная литература**

3. Немировский, А. Е. Электрооборудование электрических сетей, станций и подстанций : учебное пособие / А. Е. Немировский, И. Ю. Сергиевская, Л. Ю. Крепышева. — 4-е изд. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. — 174 с. — ISBN 978-5-9729-0404-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/98362.html> (дата обращения: 15.08.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

4. Марков, В. С. Главные электрические схемы и схемы питания собственных нужд электростанций и подстанций : учебное пособие / В. С. Марков ; под редакцией Г. П. Шафоростова. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. — 192 с. — ISBN 978-5-9729-0403-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/98409.html> (дата обращения: 15.08.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

### **6.2. Дополнительная литература**

5. Афонин, В. В. Электрические станции и подстанции. Часть 1. Электрические станции и подстанции : учебное пособие / В. В. Афонин, К. А. Набатов. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015. — 90 с. — ISBN 978-5-8265-1387-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/64621.html> (дата обращения: 15.08.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

6. Афонин, В.В. Электрические станции и подстанции : учебное пособие : в 2 ч. / В.В. Афонин, К.А. Набатов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное

учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2017. - Ч. 2. - 98 с. : ил. - Библиогр.: с. 89 - 90 - ISBN 978-5-8265-1724-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=498984> (22.05.2019).

7. Филиппова, Т.А. Оптимизация режимов электростанций и энергосистем : учебник / Т.А. Филиппова, Ю.М. Сидоркин, А.Г. Русина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Новосибирский государственный технический университет. - 2-е изд. - Новосибирск : НГТУ, 2016. - 359 с. : схем., ил. - Библиогр.: с. 349-350 - ISBN 978-5-7782-2743-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438316> (22.05.2019).

## **7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

8. ielectro Всё об электротехнике [Электронный ресурс]. - Загл. с экрана. - Режим доступа: <http://www.ielectro.ru>.

9. Электронная электротехническая библиотека [Электронный ресурс]. – Загл. с экрана. – Режим доступа: <http://www.electrolibrary.info/>.

## **8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

## **9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

<b>№пп</b>	<b>Используемое программное обеспечение</b>
1	LibreOffice
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky
4	Компас-3d
5	Яндекс.Браузер

№пп	Используемое программное обеспечение
6	7-Zip

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы ( <a href="http://Window.edu.ru">http://Window.edu.ru</a> )
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. ( <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a> )
3	Сайт для начинающих электриков и профессионалов ( <a href="http://www.elektrospets.ru/index.php">http://www.elektrospets.ru/index.php</a> )
4	Школа для электрика: всё об электротехнике и электронике ( <a href="http://electricalschool.info/">http://electricalschool.info/</a> )
5	Электронная библиотека Институт инженеров по электротехнике и электронике (IEEE) и его партнеров в сфере издательской деятельности. Коллекция включает в себя более 3 миллионов полнотекстовых документов с самыми высокими индексами цитирования в мире. Часть материалов находится в свободном доступе. Для поиска таких документов нужно выбрать расширенный поиск «Advanced Search», ввести в поисковое окно ключевые слова и поставить фильтр «Open Access» ( <a href="https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp">https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp</a> )

## 10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения учебных занятий
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».