

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.6 «Технический сервис и эксплуатация электроустановок»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **13.04.02
Электроэнергетика и электротехника**

Направленность (профиль, специализация): **Электротехнологии и надежность электрооборудования**

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

Форма обучения: **очная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	доцент	А.А. Грибанов
Согласовал	Зав. кафедрой «ЭПП»	С.О. Хомутов
	руководитель направленности (профиля) программы	И.В. Белицын

г. Барнаул

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

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ПК-6	Способен организовать работы по эксплуатации технических средств автоматизированных систем управления технологическим процессом производства электрической энергии	ПК-6.1	Способен организовать работы по техническому обслуживанию технических средств автоматизированных систем управления технологическим процессом производства электрической энергии
		ПК-6.2	Формулирует предложения по регламенту обслуживания технических средств автоматизированных систем управления технологическим процессом производства электрической энергии
ПК-8	Способен управлять деятельностью по эксплуатации технических средств автоматизированных систем управления технологическим процессом передачи электрической энергии	ПК-8.1	Описывает систему ППР для линий электропередачи
		ПК-8.2	Способен анализировать работу электротехнического оборудования при его эксплуатации и принимать управленческие решения

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Диагностика изоляции электрооборудования
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Выпускная квалификационная работа

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: 7 / 252

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	32	0	32	188	87

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

Форма обучения: очная

Семестр: 1

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 2 / 72

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
16	0	0	56	24

Лекционные занятия (16ч.)

1. Основы технической эксплуатации электроустановок {лекция с разбором конкретных ситуаций} (6ч.)[4,5,6,7,8,9,10,11] Развитие способности организовать работы по эксплуатации технических средств автоматизированных систем управления технологическим процессом производства электрической энергии: Техническая эксплуатация. Основные понятия. Пути обеспечения работоспособности электроустановок. Влияние условий эксплуатации на техническое состояние электроустановок. Закономерности старения изоляции и расчёты показателей надежности электроустановок. Эксплуатационная технологичность электроустановок. Система планово-предупредительного технического обслуживания и ремонта (ППТОР). Формы эксплуатации электроустановок и типовые структуры отдела главного энергетика. Задачи и ответственность электротехнического персонала.

2. Правила организации технического обслуживания и ремонта объектов электроэнергетики {лекция с разбором конкретных ситуаций} (10ч.)[4,5,6,7,8,9,10,11] Развитие способности управлять деятельностью по эксплуатации технических средств автоматизированных систем управления технологическим процессом передачи электрической энергии: Основные положения организации технического обслуживания и ремонта. Требования к организации планирования, подготовки, производства ремонта линий электропередач и оборудования подстанций.

Самостоятельная работа (56ч.)

1. Самостоятельная проработка информационных источников.(26ч.)[4,5,6,7,8,9,10,11] Работа с рекомендованной литературой по изучаемым темам.

2. Выполнение и защита расчётного задания.(20ч.)[3] Выполнение расчётов и оптимизации сетевого графика в соответствии с заданием.

3. Подготовка к сдаче зачёта.(10ч.)[3,4,5,6,7,8,9,10,11] Работа с рекомендуемой

литературой по программе подготовки к зачёту.

Семестр: 2

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 5 / 180

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	32	132	62

Лекционные занятия (16ч.)

1. Технический сервис электроустановок. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (6ч.)[4,5,6,7,8,9,10,11] Общие положения по техническому сервису. Технический сервис воздушных линий электропередач. Технический сервис кабельных линий. Технический сервис трансформаторов. Технический сервис распределительных устройств напряжением выше 1000 В. Технический сервис распределительных устройств напряжением до 1000 В. Технический сервис цепей вторичной коммутации, устройств релейной защиты и автоматики. Технический сервис электрических машин. Технический сервис осветительных установок. Технический сервис внутренних электропроводок.

2. Организация технического сервиса электроустановок. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[4,5,6,7,8,9,10,11] Развитие способности организовать работы по эксплуатации технических средств автоматизированных систем управления технологическим процессом производства электрической энергии: Электроремонтный цех. Электросиловой цех. Мастерская для ремонта трансформаторов. Определение мощности электроремонтного цеха. Организация работ в электроремонтном цехе. Механизация эксплуатационных работ и диагностики в электрических сетях.

3. Правила технической эксплуатации автоматизированных систем управления технологическим процессом при производстве и передаче электрической энергии. Организация эксплуатации. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[4,5,6,7,8,9,10,11] Основные положения. Требования к персоналу. Технический контроль. Метрологический контроль и надзор. Техническое обслуживание, ремонт и модернизация. Приемка в эксплуатацию. Документация.

Методика определения трудозатрат по ТО АСУ ТП.

4. Правила технической эксплуатации автоматизированных систем управления технологическим процессом при производстве и передаче электрической энергии. Условия эксплуатации. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[4,5,6,7,8,9,10,11] Требования к помещениям. Требования к климатическим условиям. Требования к электромагнитной совместимости. Требования к безопасности.

5. Правила технической эксплуатации автоматизированных систем управления технологическим процессом при производстве и передаче

электрической энергии. Проведение эксплуатации. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[4,5,6,7,8,9,10,11] Зона эксплуатационной ответственности персонала, обслуживающего автоматизированную систему управления технологическим процессом. Оперативное обслуживание. Техническое обслуживание. Анализ технического состояния. Перечень типовых отказов АСУ ТП.

Практические занятия (32ч.)

- 1. Установившийся нагрев проводника при длительной нагрузке. {творческое задание} (2ч.)[1]** Решение примеров по определению температуры проводников.
- 2. Изменение превышения нагрева проводника при переменной нагрузке. {творческое задание} (2ч.)[1]** Решение задач по определению температуры проводников при переменной нагрузке.
- 3. Учёт постоянной времени нагрева при выборе сечения проводников. {творческое задание} (2ч.)[1]** Решение задач по выбору сечения проводников при необходимости учёта их теплофизических характеристик.
- 4. Тепловая диаграмма трансформатора. {творческое задание} (2ч.)[1]** Решение задач по определению параметров нагрева трансформаторов.
- 5. Нагрев трансформаторов при неравномерном графике нагрузки. {творческое задание} (2ч.)[1]** Решение задач по определению нагрева трансформаторов при неравномерном графике нагрузки.
- 6. Нагрузочная способность трансформатора. {творческое задание} (2ч.)[1]** Определение параметров работы трансформатора при перегрузке.
- 7. Старение электрической изоляции. {творческое задание} (2ч.)[1]** Решение задач по определению ресурса электрической изоляции.
- 8. Расчёт и построение сетевых графиков ремонта заданного электрооборудования. {творческое задание} (2ч.)[1]** Решение задач по построению сетевых графиков ремонта электрооборудования.
- 9. Составление графиков ремонтов. {творческое задание} (2ч.)[1,4,5,6,7,8,9,10,11]** Развитие способности организовать работы по эксплуатации технических средств автоматизированных систем управления технологическим процессом производства электрической энергии путём тренировки навыков составления графиков ремонтов.
- 10. Составление годового графика планово-предупредительных ремонтов. {творческое задание} (2ч.)[1,4,5,6,7,8,9,10,11]** Развитие способности управлять деятельностью по эксплуатации технических средств автоматизированных систем управления технологическим процессом передачи электрической энергии путём закрепления навыков составления годового графика планово-предупредительных ремонтов.
- 11. Составление месячного плана-графика-отчёта планово-предупредительных ремонтов. {творческое задание} (2ч.)[1,4,5,6,7,8,9,10,11]** Развитие способности управлять деятельностью по эксплуатации технических

средств автоматизированных систем управления технологическим процессом передачи электрической энергии путём закрепления навыков составления месячного плана-графика-отчёта планово-предупредительных ремонтов.

12. Составление технологической карты на капитальный ремонт асинхронного электродвигателя. {творческое задание} (2ч.)[1,4,5,6,7,8,9,10,11]

Развитие способности организовать работы по эксплуатации технических средств автоматизированных систем управления технологическим процессом производства электрической энергии путём закрепления навыков составления технологической карты на капитальный ремонт асинхронного электродвигателя.

13. Составление технологической карты на текущий ремонт электрической машины. {творческое задание} (2ч.)[1,4,5,6,7,8,9,10,11]

Развитие способности организовать работы по эксплуатации технических средств автоматизированных систем управления технологическим процессом производства электрической энергии путём закрепления навыков составления технологической карты на текущий ремонт электрической машины.

14. Составление дефектной ведомости на капитальный ремонт трансформаторов. {творческое задание} (2ч.)[1,4,5,6,7,8,9,10,11]

Развитие способности организовать работы по эксплуатации технических средств автоматизированных систем управления технологическим процессом производства электрической энергии путём закрепления навыков составления дефектной ведомости на капитальный ремонт трансформаторов.

15. Составление технологической карты на ремонт магнитопровода силового трансформатора. {творческое задание} (2ч.)[1,4,5,6,7,8,9,10,11]

Развитие способности организовать работы по эксплуатации технических средств автоматизированных систем управления технологическим процессом производства электрической энергии путём закрепления навыков составления технологической карты на ремонт магнитопровода силового трансформатора.

16. Составление технологической карты на ремонт системы охлаждения силовых трансформаторов. {творческое задание} (2ч.)[1,4,5,6,7,8,9,10,11]

Развитие способности организовать работы по эксплуатации технических средств автоматизированных систем управления технологическим процессом производства электрической энергии путём закрепления навыков составления технологической карты на ремонт системы охлаждения силовых трансформаторов.

Самостоятельная работа (132ч.)

1. Самостоятельное изучение материалов теоретического курса.(40ч.)[4,5,6,7,8,9,10,11]

2. Подготовка к практическим занятиям.(16ч.)[1,4,5,6,7,8,9,10,11]

3. Подготовка и защита курсового проекта.(40ч.)[2,4,5,6,7,8,9,10,11]

4. Подготовка и сдача экзамена.(36ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11]

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. Грибанов, А.А. Расчёты параметров функционирования электроустановок и формирование эксплуатационной документации: Практикум по дисциплине «Технический сервис и эксплуатация электроустановок» для студентов направления 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» всех форм обучения // А.А. Грибанов (составитель) / Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. – Барнаул, 2020. – 68 с. – Текст : непосредственный. - Режим доступа: <http://elib.altstu.ru/eum/download/epp/uploads/gribanov-a-a-epp-606528e9086ad.pdf>

2. Грибанов, А.А. Курсовое проектирование технического сервиса и эксплуатации электроустановок : Учебно-методическое пособие для выполнения курсового проекта по дисциплине «Технический сервис и эксплуатация электроустановок» для студентов направления 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» всех форм обучения // А.А. Грибанов / Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. – Барнаул, 2020. – 25 с. – Текст: электронный. - Режим доступа: <http://elib.altstu.ru/eum/download/epp/uploads/gribanov-a-a-epp-60652a26df2aa.pdf>

3. Использование сетевого планирования для организации работ при эксплуатации электроустановок : Учебно-методическое пособие для выполнения расчётного задания по дисциплине «Технический сервис и эксплуатация электроустановок» для студентов направления 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» всех форм обучения // А.А. Грибанов (составитель) / Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. – Барнаул, 2020. – 28 с. – Текст : электронный. - Режим доступа: <http://elib.altstu.ru/eum/download/epp/uploads/gribanov-a-a-epp-606529b240b50.pdf>

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

4. Сибикин, Ю.Д. Эксплуатация электрооборудования электростанций и подстанций: учебное пособие для студентов высших учебных заведений / Ю.Д. Сибикин. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2017. – 448 с. : ил., схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480996> (дата обращения: 29.12.2020). – ISBN 978-5-4475-9362-9. – DOI 10.23681/480996. – Текст : электронный.

5. Сибикин, Ю.Д. Монтаж, эксплуатация и ремонт электрооборудования промышленных предприятий и установок : учебное пособие : [12+] / Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин. – Изд. 3-е стер. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2020. – 464 с. : ил., схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575057> (дата обращения: 29.12.2020). – ISBN 978-5-4499-0766-0. – DOI 10.23681/575057. – Текст : электронный.

6. Дайнеко, В.А. Технология ремонта и обслуживания электрооборудования : учебник / В.А. Дайнеко. – 2-е изд., стер. – Минск : РИПО, 2020. – 381 с. : ил., схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=487907> (дата обращения: 29.12.2020). – Библиогр.: с. 373-374. – ISBN 978-985-7234-43-1. – Текст : электронный.

6.2. Дополнительная литература

7. Сибикин, Ю.Д. Техническое обслуживание, ремонт электрооборудования и сетей промышленных предприятий : учебник : в 2 кн. / Ю.Д. Сибикин. – 8-е изд., испр. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2014. – Кн. 1. – 205 с. : ил., схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457738> (дата обращения: 29.12.2020). – ISBN 978-5-4458-8891-8. – DOI 10.23681/457738. – Текст : электронный.

8. Сибикин, Ю.Д. Справочник по эксплуатации электроустановок промышленных предприятий : [12+] / Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин. – 5-е изд. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2014. – 249 с. : ил., схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259060> (дата обращения: 29.12.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4475-2719-8. – DOI 10.23681/259060. – Текст : электронный.

9. Привалов, Е.Е. Эксплуатация линий электропередач систем электроснабжения : учебное пособие / Е.Е. Привалов. – 2-е изд., стер. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2017. – 215 с. : ил., схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481650> (дата обращения: 29.12.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4475-9419-0. – DOI 10.23681/481650. – Текст : электронный.

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

10. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей / Утверждены приказом Минэнерго России от 13 января 2003 г. № 6. - Режим доступа : <https://en-res.ru/wp-content/uploads/2020/02/pteep.pdf>

11. Приказ Министерства энергетики РФ от 25 октября 2017 г. N 1013 "Об утверждении требований к обеспечению надежности электроэнергетических систем, надежности и безопасности объектов электроэнергетики и энергопринимающих установок "Правила организации технического обслуживания и ремонта объектов электроэнергетики" (с изменениями и дополнениями). - Режим доступа : <https://base.garant.ru/71907490/>

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.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	Acrobat Reader
2	LibreOffice
3	Microsoft Office
4	OpenOffice
5	Windows
6	Антивирус Kaspersky
7	Компас-3d
8	Яндекс.Браузер

№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 (http://Window.edu.ru)
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. (http://нэб.рф/)
3	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» (https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp)

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».