

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

"БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности

_____ А.М. Патурсова

_____ 19 мая _____ 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.01 Строительство, эксплуатация и ремонт воздушных и кабельных линий электропередачи

Закреплена за кафедрой **Энергетики**

Учебный план bz130302_25_ЭЭ.plx

Направление: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Виды контроля на курсах:

Контрольная работа 3, Зачет с оценкой 3

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	3		Итого	
Вид занятий	уп	рп		
Лекции	4	4	4	4
Практические	4	4	4	4
В том числе инт.	4	4	4	4
В том числе в форме практ.подготовки	4		4	
Итого ауд.	8	8	8	8
Контактная работа	8	8	8	8
Сам. работа	96	96	96	96
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

к.т.н., доц., Яковкина Т.Н. _____

Рабочая программа дисциплины

Строительство, эксплуатация и ремонт воздушных и кабельных линий электропередачи

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана:

Направление: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
утвержденного приказом ректора от 31.01.2025 № 61.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Энергетики

Протокол № 8 от 24.03.25г.

Срок действия программы: 5 лет

Зав. кафедрой Булатов Ю. Н.

Председатель МКФ

старший преподаватель Латушкина С.В. № 7 от 31.03.2025г.

Ответственный за реализацию ОПОП _____ Булатов Ю.Н.

Директор библиотеки _____ Сотник Т.Ф.

№ регистрации _____ 36 _____

Визирование РПД для исполнения в учебном году

Председатель МКФ

_____ 20__ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 20__ -20__ учебном году на заседании кафедры

Энергетики

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 20__ г. № _____

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Целью изучения дисциплины является ознакомление обучающихся с современными технологиями и проблемами строительства и эксплуатации воздушных (ВЛ) и кабельных (КЛ) линий высокого и сверхвысокого напряжения.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		Б1.В.01
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Теоретические основы электротехники	
2.1.2	Учебная (практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы)	
2.1.3	Прикладная механика	
2.1.4	Электротехническое и конструкционное материаловедение	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Надежность электроснабжения	
2.2.2	Производственная (эксплуатационная) практика	
2.2.3	Основы электробезопасности	
2.2.4	Монтаж электрооборудования	
2.2.5	Электромагнитная совместимость	
2.2.6	Производственная (преддипломная) практика	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-3: Способен осуществлять деятельность в области проектирования, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта кабельных и воздушных линий электропередачи

ПК-3.1: Демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования кабельных линий электропередачи

Знать: основные элементы кабельных линий и их характеристики; способы монтажа как отдельных элементов, так и строительства КЛ в целом; особенности и основные требования по эксплуатации КЛ

Уметь: определять основные параметры и характеристики КЛ; давать оценку качеству отдельных элементов и КЛ в целом, осуществлять сбор и анализ данных для проектирования КЛ

Владеть: навыками выбора основных элементов КЛ для разных экономических, технических и климатических условий; навыками применения технической литературы для определения основных параметров КЛ

ПК-3.2: Демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования воздушных линий электропередачи

Знать: основные элементы воздушных линий и их характеристики; способы монтажа как отдельных элементов, так и строительства ВЛ в целом; особенности и основные требования по эксплуатации ВЛ

Уметь: определять основные параметры и характеристики ВЛ; давать оценку качеству отдельных элементов и ВЛ в целом, осуществлять сбор и анализ данных для проектирования ВЛ

Владеть: навыками выбора основных элементов ВЛ для разных экономических, технических и климатических условий; навыками применения технической литературы для определения основных параметров ВЛ

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр / Курс	Часов	Индикаторы	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел	Раздел 1. Основные элементы воздушных линий электропередач						
1.1	Лек	Классификация ВЛ	3	0,05	ПК-3.2	Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2	0,05	лекция – беседа, круглый стол (дискуссия), технология проблемного обучения
1.2	Лек	Опоры ВЛ	3	0,5	ПК-3.2	Л1.1 Л1.2	0,25	лекция – беседа, круглый стол (дискуссия), технология проблемного обучения

1.3	Пр	Выбор опор ВЛ	3	0,5	ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.4	0,25	технология проблемного обучения, традиционна я (репродуктив ная) технология
1.4	Лек	Провода ВЛ	3	0,25	ПК-3.2	Л1.1 Л1.2	0,05	лекция – беседа,кругл ый стол (дискуссия), технология проблемного обучения
1.5	Пр	Выбор проводов ВЛ	3	0,5	ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.4	0,25	технология проблемного обучения, традиционна я (репродуктив ная) технология
1.6	Лек	Грозозащитные тросы	3	0,2	ПК-3.2	Л1.1 Л1.2	0,05	лекция – беседа,кругл ый стол (дискуссия), технология проблемного обучения
1.7	Пр	Выбор грозотросов для ВЛ	3	0,25	ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.4	0,25	технология проблемного обучения, традиционна я (репродуктив ная) технология
1.8	Лек	Линейные изоляторы	3	0,5	ПК-3.2	Л1.1 Л1.2	0,15	лекция – беседа,кругл ый стол (дискуссия), технология проблемного обучения
1.9	Лек	Основные виды линейной арматуры	3	0,1	ПК-3.2	Л1.2 Л1.1	0,05	лекция – беседа,кругл ый стол (дискуссия), технология проблемного обучения
1.10	Пр	Выбор изоляторов и линейной арматуры	3	0,25	ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.4	0,25	технология проблемного обучения, традиционна я (репродуктив ная) технология
1.11	Ср		3	14	ПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
	Раздел	Раздел 2. Основные этапы строительства ВЛ						

2.1	Лек	Подготовительные мероприятия	3	0,1	ПК-3.2	Л1.2 Л1.1	0,05	лекция – беседа, круглый стол (дискуссия), технология проблемного обучения
2.2	Пр	Определение стрел провиса и расчет режимов провода	3	1,5	ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.4	0,5	технология проблемного обучения, традиционная (репродуктивная) технология
2.3	Лек	Натяжение проводов и монтажные графики	3	0,1	ПК-3.2	Л1.2 Л1.1	0,05	лекция – беседа, круглый стол (дискуссия), технология проблемного обучения
2.4	Пр	Построение монтажных графиков и расстановка опор по профилю трассы	3	0,5	ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.4	0,25	технология проблемного обучения, традиционная (репродуктивная) технология
2.5	Лек	Сборка и установка опор различного типа	3	0,1	ПК-3.2	Л1.2 Л1.1	0,05	лекция – беседа, круглый стол (дискуссия), технология проблемного обучения
2.6	Лек	Монтаж неизолированных проводов и грозозащитных тросов	3	0,1	ПК-3.2	Л1.2 Л1.1	0,05	лекция – беседа, круглый стол (дискуссия), технология проблемного обучения
2.7	Лек	Монтаж изолированных проводов	3	0,1	ПК-3.2	Л1.2 Л1.1	0,05	лекция – беседа, круглый стол (дискуссия), технология проблемного обучения
2.8	Лек	Крепление проводов и грозозащитных тросов к траверсам опор	3	0,1	ПК-3.2	Л1.2 Л1.1	0,05	лекция – беседа, круглый стол (дискуссия), технология проблемного обучения
2.9	Пр	Построение разбивочного шаблона и расстановка опор по профилю трассы	3	0,25	ПК-3.2	Л1.4	0	
2.10	Ср		3	12	ПК-3.2	Л1.1 Л1.4 Л1.2	0	
	Раздел	Раздел 3. Эксплуатация и ремонт ВЛ						

3.1	Лек	Приемка воздушной линии в эксплуатацию	3	0,1	ПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0,05	лекция – беседа, круглый стол (дискуссия), технология проблемного обучения
3.2	Лек	Периодические осмотры ВЛ	3	0,1	ПК-3.2	Л1.2 Л1.3 Л1.1Л2.1 Л2.2	0,05	лекция – беседа, круглый стол (дискуссия), технология проблемного обучения
3.3	Ср		3	10	ПК-3.2	Л1.1	0	
	Раздел	Раздел 4. Основные типы кабелей и элементы кабельных линий электропередач						
4.1	Лек	Основные элементы кабелей	3	0,1	ПК-3.1	Л1.1	0,05	лекция – беседа, круглый стол (дискуссия), технология проблемного обучения
4.2	Лек	Кабели с вязкой пропиткой	3	0,1	ПК-3.1	Л1.1	0,05	лекция – беседа, круглый стол (дискуссия), технология проблемного обучения
4.3	Лек	Маслонаполненные кабели	3	0,05	ПК-3.1	Л1.1	0,05	лекция – беседа, круглый стол (дискуссия), технология проблемного обучения
4.4	Лек	Кабели с полиэтиленовой изоляцией	3	0,5	ПК-3.1	Л1.1	0,25	лекция – беседа, круглый стол (дискуссия), технология проблемного обучения
4.5	Лек	Новые типы кабелей	3	0,05	ПК-3.1	Л1.1	0,05	лекция – беседа, круглый стол (дискуссия), технология проблемного обучения
4.6	Пр	Расчет потерь мощности в силовом кабеле	3	0,25	ПК-3.1		0,25	технология проблемного обучения, традиционная (репродуктивная) технология
4.7	Ср		3	12	ПК-3.1	Л1.1	0	
	Раздел	Раздел 5. Основные этапы строительства КЛ						

5.1	Лек	Подготовительные мероприятия при строительстве КЛ	3	0,1	ПК-3.1	Л1.1Л2.3	0,05	лекция – беседа, круглый стол (дискуссия), технология проблемного обучения
5.2	Лек	Земляные работы	3	0,05	ПК-3.1	Л1.1Л2.1	0,05	лекция – беседа, круглый стол (дискуссия), технология проблемного обучения
5.3	Лек	Монтаж кабельных линий	3	0,1	ПК-3.1	Л1.1Л2.1	0,05	лекция – беседа, круглый стол (дискуссия), технология проблемного обучения
5.4	Ср		3	8	ПК-3.1	Л1.1	0	
	Раздел	Раздел 6. Эксплуатация и ремонт КЛ						
6.1	Лек	Эксплуатация КЛ	3	0,25	ПК-3.1	Л1.1Л2.2 Л2.3	0,25	лекция – беседа, круглый стол (дискуссия), технология проблемного обучения
6.2	Лек	Определение мест повреждения КЛ	3	0,1	ПК-3.1	Л1.1Л2.2 Л2.3	0,05	лекция – беседа, круглый стол (дискуссия), технология проблемного обучения
6.3	Лек	Диагностика состояния КЛ	3	0,1	ПК-3.1	Л1.1Л2.2	0,05	лекция – беседа, круглый стол (дискуссия), технология проблемного обучения
6.4	Лек	Технологии проведения ремонта КЛ	3	0,1	ПК-3.1	Л1.1Л2.2 Л2.3	0,05	лекция – беседа, круглый стол (дискуссия), технология проблемного обучения
6.5	Ср		3	18	ПК-3.1	Л1.1	0	
6.6	Зачёт СОц		3	22	ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
6.7	Зачёт СОц		3	4			0	

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Образовательные технологии с использованием интерактивных методов обучения (круглый стол (дискуссия))

Технология проблемного обучения (постановка научной и учебной задачи перед обучающимися, в процессе решения задачи обучающиеся учатся самостоятельно находить необходимую информацию, способы решения, осуществляется развитие познавательной активности, творческого мышления и иных личных качеств)

Образовательные технологии с использованием активных методов обучения (лекция – беседа)
Технология компьютерного обучения(использование в учебном процессе компьютерных технологий и предоставляемых ими возможностей (онлайн-курсы))
Технология дистанционного обучения (получение образовательных услуг без посещения университета, с помощью современных систем телекомму-никации (электронная почта, Интернет и др.))
Традиционная (репродуктивная) технология (преподаватель знакомит обучающихся с порядком выполнения задания, наблюдает за выполнением и при необходимости корректирует работу обучающихся)
Технология компьютерного обучения(использование в учебном процессе компьютерных технологий и предоставляемых ими возможностей (электронные библиотеки))

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Текущий контроль

Текущим контролем успеваемости обучающихся является межсессионная аттестация – единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам/практикам.
Порядок проведения, содержание и особенности текущего контроля успеваемости представлены в разработанном Фонде оценочных средств для данной дисциплины.

6.2. Темы письменных работ

учебным планом не предусмотрено

6.3. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в форме дифференцированного зачета.
Порядок проведения, содержание и критерии оценивания итоговой промежуточной аттестации представлены в Фонде оценочных средств для данной дисциплины.

6.4. Перечень видов оценочных средств

Вопросы к зачету

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
ЛП. 1	Яковкина Т.Н., Струмяляк А.В.	Техника высоких напряжений: учебное пособие	Братск: БрГУ, 2013	59	
ЛП. 2	Привалов Е. Е.	Эксплуатация воздушных линий электропередач: учебное пособие	Москва Берлин: Директ-Медиа, 2016	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=434748
ЛП. 3	Привалов Е. Е.	Диагностика оборудования воздушных линий электропередач: учебное пособие	Москва Берлин: Директ-Медиа, 2015	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=276294
ЛП. 4	Яковлев В.В., Емцев А.Н., Карпова Н.А.	Прикладная механика. Механический расчет конструкций высоковольтных воздушных линий и распределительных устройств подстанций 35-330 кВ: учебное пособие	Братск: БрГУ, 2013	1	http://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Техника/Яковлев%20В.В.%20Прикладная%20механика.Механический%20расчет%20конструкций%20ВВЛ.Уч.%20пособие.2013.pdf

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
ЛП. 1	Привалов Е. Е., Ефанов А. В., Ястребов С. С., Ярош В. А., Привалов Е. Е.	Эксплуатация линий распределительных сетей систем электроснабжения: учебное пособие	Москва Берлин: Директ-Медиа, 2018	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493603
ЛП. 2	Привалов Е. Е.	Эксплуатация линий электропередач систем электроснабжения: учебное пособие	Москва Берлин: Директ-Медиа, 2017	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481650

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л2. 3	Привалов Е. Е.	Диагностика оборудования кабельных линий электропередач: учебное пособие	Москва Берлин: Директ-Медиа, 2015	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=276287

7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN No Level
7.3.1.2	Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level

7.3.2 Перечень информационных справочных систем

7.3.2.1	Издательство "Лань" электронно-библиотечная система
7.3.2.2	«Университетская библиотека online»
7.3.2.3	Электронная библиотека БрГУ
7.3.2.4	Национальная электронная библиотека НЭБ
7.3.2.5	Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)
7.3.2.6	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.7	Электронный каталог библиотеки БрГУ

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудитория	Назначение	Оснащение аудитории	Вид занятия
1352	Лаборатория техники высоких напряжений	Основное оборудование: Проектор NEC NP 210; Экран на треноге 100 Drapper Diplomat; Системный блок AMD - 2 шт.; Монитор TFT 17" LG Flatron - 2 шт.; Метеостанция; Аппарат высоковольтный испытательный СКАТ-70; Цифровой аппарат испытания трансформаторного масла АИМ-90Ц; Аппарат высоковольтный АВ-70-05 - 3 шт.; Аппарат испытания диэлектриков цифровой АИД-70Ц; Стенд ОЭБ1-С-Р (Основы. электробезопасности); Тренажер-манекен Т12К «максим 111-01»; Тренажер-манекен «Гоша - 06»; мост переменного тока СА7100-2; Стенд "Опер. переключения в распред. устройствах эл.станций и п/ст" ОПУ1-Н-Р – 2 шт.; Стенд "Электроснабжение умного дома"; Стенд ЗЭП1-С-Р (защита П/ст от перенапряжения) – 2 шт; Комплект лабораторного оборудования «Релейная защита и автоматика в системах электроснабжения (Зарница) – 2 компл. Дополнительно: Маркерная доска - 1 шт. Учебная мебель: Комплект мебели (посадочных мест) - 26 шт. Комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.	Лек
1352	Лаборатория техники высоких напряжений	Основное оборудование: Проектор NEC NP 210; Экран на треноге 100 Drapper Diplomat; Системный блок AMD - 2 шт.; Монитор TFT 17" LG Flatron - 2 шт.; Метеостанция; Аппарат высоковольтный испытательный СКАТ-70; Цифровой аппарат испытания трансформаторного масла АИМ-90Ц; Аппарат высоковольтный АВ-70-05 - 3 шт.; Аппарат испытания диэлектриков цифровой АИД-70Ц; Стенд ОЭБ1-С-Р (Основы. электробезопасности); Тренажер-манекен Т12К «максим 111-01»; Тренажер-манекен «Гоша - 06»; мост переменного тока СА7100-2; Стенд "Опер. переключения в распред. устройствах эл.станций и п/ст" ОПУ1-Н-Р – 2 шт.; Стенд "Электроснабжение умного дома"; Стенд ЗЭП1-С-Р (защита П/ст от перенапряжения) – 2 шт; Комплект лабораторного оборудования «Релейная защита и автоматика в системах электроснабжения (Зарница) – 2 компл. Дополнительно: Маркерная доска - 1 шт. Учебная мебель: Комплект мебели (посадочных мест) - 26 шт. Комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.	Пр
2201	читальный зал №1	Комплект мебели (посадочных мест) Стеллажи Комплект мебели (посадочных мест) для библиотекаря Выставочные шкафы ПК i5-2500/H67/4Gb (монитор TFT19 Samsung) (10шт.); принтер HP Laser Jet P2055D (1шт.)	Ср

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина "Строительство, эксплуатация и ремонт воздушных и кабельных линий электропередач" направлена на ознакомление обучающихся с современными технологиями и проблемами строительства и эксплуатации воздушных и кабельных линий высокого и сверхвысокого напряжения.

Изучение дисциплины предусматривает:

- лекции,
- практические занятия,
- зачет с оценкой.

В процессе изучения дисциплины рекомендуется обратить внимание на основные элементы воздушных и кабельных линий, способы их монтажа и особенности эксплуатации и ремонта.

Практические занятия реализуются в форме практической подготовки при освоении образовательной программы в условиях выполнения обучающимися определенных видов заданий, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю образовательной программы.

Самостоятельную работу необходимо начинать с изучения теоретического материала. Самостоятельная работа обучающихся включает в себя в том числе: проработку основной и дополнительной литературы, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в теме/разделе. Конспектирование прочитанных литературных источников. Проработка материалов по изучаемому вопросу, с использованием рекомендуемых ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет». Выполнение заданий преподавателя, необходимых для подготовки к участию в интерактивной, активной, инновационных формах обучения по изучаемой теме.

В процессе консультации с преподавателем необходимо выяснить все непонятные моменты.

Работа с литературой является важнейшим элементом в получении знаний по дисциплине. Прежде всего, необходимо воспользоваться списком литературы, рекомендуемой по данной дисциплине.

При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу.