

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕДЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

"БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Е.И.Луковникова
21 апреля 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.11.03 Электроснабжение с основами электротехники

Закреплена за кафедрой **Энергетики**

Учебный план б080301_22_ПГСplx

Направление: 08.03.01 Строительство

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

Зачет 4

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
	Недель	16		
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	32	32
Лабораторные	16	16	16	16
В том числе инт.	12	12	12	12
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	48	48	48	48
Сам. работа	60	60	60	60
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):
к.т.н., доц., Плотников М.П. РГ
Рабочая программа дисциплины

Электроснабжение с основами электротехники

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 31.05.2017 г. № 481)

составлена на основании учебного плана:

Направление: 08.03.01 Строительство
утвержденного приказом ректора от 08.02.2022 протокол № 45.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Энергетики

Протокол от 14.04.2022 г. № 9

Срок действия программы: 2022-2026 уч.г.

Зав. кафедрой Булатов Ю. Н. РГ

Председатель МКФ Андрей Курицкин А.М. 19 апреля 2022 № 9
доцент, к.т.н., Курицына А.М. 20 г.

Ответственный за реализацию ОПОП Руденя И.В.
(подпись) Илья Руденя (ФИО)

Директор библиотеки София Святченко
(подпись) Ю.В. (ФИО)

№ регистрации 153
(методический отдел)

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МКФ
доцент, к.т.н., Курицына А.М. _____ 2023 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры
Энергетики

Внесены изменения/дополнения (Приложение ____)

Протокол от _____ 2023 г. № ____
Зав. кафедрой Булатов Ю. Н.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МКФ
доцент, к.т.н., Курицына А.М. _____ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры
Энергетики

Внесены изменения/дополнения (Приложение ____)

Протокол от _____ 2024 г. № ____
Зав. кафедрой Булатов Ю. Н.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МКФ

доцент, к.т.н., Курицына А.М. _____ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры
Энергетики

Внесены изменения/дополнения (Приложение ____)

Протокол от _____ 2025 г. № ____
Зав. кафедрой Булатов Ю. Н.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МКФ

доцент, к.т.н., Курицына А.М. _____ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры
Энергетики

Внесены изменения/дополнения (Приложение ____)

Протокол от _____ 2026 г. № ____
Зав. кафедрой Булатов Ю. Н.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	приобретение у обучающихся теоретических и практических знаний в области электроснабжения и электротехники в такой степени, чтобы они обладали знаниями методов расчета электрических цепей, типовых схемных решений электроснабжения зданий и сооружений и владели навыками расчета элементов этих систем.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.О.11.03
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Физика
2.1.2	Математика
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Технологические процессы в строительстве
2.2.2	Основы технологии возведения зданий
2.2.3	Строительство зданий из монолитного бетона

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

ОПК-10: Способен осуществлять и организовывать техническую эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт объектов строительства и/или жилищно-коммунального хозяйства, проводить технический надзор и экспертизу объектов строительства

Индикатор 1	ОПК-10.1. Осуществляет комплекс мероприятий по техническому обслуживанию и ремонту объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства
Индикатор 2	ОПК-10.2. Составляет планы и перечень работ по обследованию технического состояния объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, включая системы тепло-, газо-, электро-, водоснабжения и водоотведения
Индикатор 3	ОПК-10.3. Составляет перечень мероприятий по контролю технического состояния объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	конструкции инженерных коммуникаций; необходимый перечень работ по обследованию объектов электроснабжения; достаточный перечень мероприятий для контроля за состоянием объектов жилищно-коммунального хозяйства
3.2	Уметь:
3.2.1	выбирать необходимые методики по обслуживанию и ремонту объектов жилищно-коммунального хозяйства; составлять планы по обследованию объектов электроснабжения; применять методики для контроля технического состояния объектов жилищно-коммунального хозяйства;
3.3	Владеть:
3.3.1	методами ремонта и технического обслуживания объектов жилищно-коммунального хозяйства; методами диагностики объектов систем электроснабжения; базовыми навыками для контроля технического состояния объектов жилищно-коммунального хозяйства

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел	Раздел 1. Электротехника						
1.1	Лек	Цепи постоянного тока	4	6	ОПК-10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	0	ОПК-10.1, ОПК-10.2, ОПК-10.3
1.2	Лек	Цепи однофазного синусоидального тока	4	4	ОПК-10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	0	ОПК-10.1, ОПК-10.2, ОПК-10.3
1.3	Лек	Трехфазные цепи	4	4	ОПК-10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	4	Лекция - беседа ОПК-10.1, ОПК-10.2, ОПК-10.3

1.4	Лаб	Пассивные элементы электрических цепей	4	4	ОПК-10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	0	ОПК-10.1, ОПК-10.2, ОПК-10.3
1.5	Лаб	Исследование линейных электрических цепей постоянного тока	4	4	ОПК-10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	0	ОПК-10.1, ОПК-10.2, ОПК-10.3
1.6	Лаб	Исследование режимов работы трехфазной электрической цепи синусоидального тока при соединении фаз приемника по схеме «звезда».	4	4	ОПК-10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	2	занятия с применением затрудняющих условий ОПК-10.1, ОПК-10.2, ОПК-10.3
1.7	Ср		4	20	ОПК-10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	0	ОПК-10.1, ОПК-10.2, ОПК-10.3
1.8	Зачёт		4	1	ОПК-10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	0	ОПК-10.1, ОПК-10.2, ОПК-10.3
	Раздел	Раздел 2. Электрические машины						
2.1	Лек	Трансформаторы	4	6	ОПК-10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	2	Лекция - беседа ОПК-10.1, ОПК-10.2, ОПК-10.3
2.2	Лаб	Исследование однофазного трансформатора	4	4	ОПК-10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	4	занятия с применением затрудняющих условий ОПК-10.1, ОПК-10.2, ОПК-10.3
2.3	Ср		4	19	ОПК-10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	0	ОПК-10.1, ОПК-10.2, ОПК-10.3
2.4	Зачёт		4	1	ОПК-10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	0	ОПК-10.1, ОПК-10.2, ОПК-10.3
	Раздел	Раздел 3. Электроснабжение						
3.1	Лек	Основные сведения о системах электроснабжения	4	4	ОПК-10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	0	ОПК-10.1, ОПК-10.2, ОПК-10.3
3.2	Лек	Временные электрические сети строительных площадок	4	4	ОПК-10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	0	ОПК-10.1, ОПК-10.2, ОПК-10.3
3.3	Лек	Электронагрев в строительном производстве	4	4	ОПК-10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	0	ОПК-10.1, ОПК-10.2, ОПК-10.3
3.4	Ср		4	18	ОПК-10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	0	ОПК-10.1, ОПК-10.2, ОПК-10.3

3.5	Зачёт		4	1	ОПК-10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	0	ОПК-10.1, ОПК-10.2, ОПК-10.3
-----	-------	--	---	---	--------	---	---	------------------------------------

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Образовательные технологии с использованием активных методов обучения (лекция – беседа)

Технология дистанционного обучения (получение образовательных услуг без посещения университета, с помощью современных систем телекоммуникации (электронная почта, Интернет и др.))

Образовательные технологии с использованием активных методов обучения (занятия с применением затрудняющих условий)

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

I Контрольные вопросы к лабораторным работам

- 1.1. Единицы измерения пассивных элементов (сопротивления, индуктивностей, емкостей)
 - 1.2. От чего зависит мощность потерь на резистивных элементах
 - 1.3. Приведите примеры резистивных элементов, применяемых в быту
 - 1.4. Приведите формулы сложения последовательного и параллельного соединения сопротивлений
 - 1.5. Приведите формулы преобразования из эквивалентной звезды в треугольник и обратно.
 - 2.1. Закон Ома
 - 2.2. Законы Кирхгофа
 - 2.3. Принцип суперпозиции
 - 2.4. Баланс мощностей
 - 3.1. Способы получения резонанса напряжений?
 - 3.2. В чем опасность резонанса напряжений?
 - 3.3. Что такое характеристическое сопротивление контура?
 - 3.4. Добротность контура?
 - 4.1. Формулы отличия линейного напряжения от фазного по схеме звезда и треугольник
 - 4.2. Назначение нейтрального провода?
 - 4.3. Принцип построения векторных диаграмм
 - 5.1. Назначение силового трансформатора в системе передачи электрической энергии
 - 5.2. Объясните принцип действия трансформатора
 - 5.3. Конструкция силового трансформатора
 - 5.4. Для чего проводят опыт ХХ и КЗ
 - 5.5. Потери мощности в трансформаторе
 - 5.6. Каким образом уменьшают потери мощности в стали трансформатора за счет гистерезиса и вихревых токов
- II Тестовые задания (10 заданий)

6.2. Темы письменных работ

Не предусмотрены учебным планом

6.3. Фонд оценочных средств

1. Экзаменационные вопросы

Раздел 1. Электротехника

1. Закон Ома, Кирхгофа. Работа и мощность электрической цепи при синусоидальном токе.
2. Электрическая цепь с активным сопротивлением при синусоидальном токе.
3. Электрическая цепь с индуктивностью при синусоидальном токе.
4. Электрическая цепь с емкостью при синусоидальном токе.
5. Последовательное соединение резистора, индуктивности и емкости. Резонанс напряжений.
6. Параллельное соединение резистора индуктивности, емкости. Резонанс токов.
7. Трехфазный генератор. Получение трехфазной системы ЭДС.
8. Четырехпроводная цепь. Соединение обмоток генератора и фаз приемника звездой.
9. Получение трехфазной ЭДС. Роль нейтрального провода.
9. Узел, ветвь, контур, участок цепи.
10. Трехпроводная цепь. Соединение нагрузки звездой.
11. Законы Ома и Кирхгофа при постоянном токе. Работа и мощность электрической цепи при постоянном токе.
12. Соединение обмоток генератора и фаз приемника треугольником.
13. Баланс мощностей электрической цепи и КПД при постоянном токе.
14. Определение мощности трехфазного тока при несимметричной нагрузке.
15. Определение мощности трехфазного тока при симметричной нагрузке.
16. Расчет цепей с одним источником питания при постоянном токе.

17. Расчет разветвленных цепей постоянного тока с несколькими источниками.
18. Потенциальная диаграмма при постоянном токе.
19. Получение и изображение синусоидального тока.
20. Роль нейтрального провода.
21. Активная, реактивная и полная мощности электрической цепи синусоидального тока.

Раздел 2. Электрические машины

1. Принцип действия однофазного трансформатора, устройство трансформатора и его назначение.
2. Холостой ход трансформатора: физические процессы, уравнения электрического состояния обмоток, составляющие тока холостого хода, действующее значение ЭДС обмоток, коэффициент трансформации, векторная диаграмма, схема замещения.
3. Режим короткого замыкания трансформатора: опыт к.з., физические процессы; уравнения и векторная диаграмма трансформатора в режиме к.з., треугольник z_k трансформатора, физический смысл u_k трансформатора?
4. Сварочные трансформаторы.
5. Измерительные трансформаторы тока и напряжения.
6. Внешняя характеристика трансформатора. Потери мощности и КПД трансформатора.

Раздел 3. Электроснабжение

1. Особенности электроснабжения предприятий строительной индустрии и строящихся объектов.
2. Расчет электрических сетей на потерю напряжения.
3. Молниезащита зданий и сооружений.
4. Искусственное освещение производственных помещений и площадок.
5. Мероприятия по экономии электрической энергии.
6. Электрические системы пожаробезопасности.

2. Банк тестовых заданий

3. Вопросы к лабораторным работам

6.4. Перечень видов оценочных средств

Контрольные вопросы к лабораторным работам

Тестовые задания

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	
Л1. 1 Щербаков Е. Ф., Александров Д. С., Дубов А. Л.	Электроснабжение и электропотребление в строительстве	Санкт-Петербург: Лань, 2012	1	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=9469	
Л1. 2 Титов М.П., Большанин Г.А.	Электротехника: учебник	Братск: БрГУ, 2010	1	http://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Энергетика%20-%20Автоматика/Большанин%20Г.А.%20Электротехника.Учебник.2010.pdf	
7.1.2. Дополнительная литература					
Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес	
Л2. 1 Карпова Н.А., Борбат В.С., Лакеев К.А.	Электроснабжение. Электрическое освещение: учебное пособие	Братск: БрГУ, 2006	1	http://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Энергетика%20-%20Автоматика/Карпова%20Н.А.Электрическое%20освещение.Уч.%20пособие.2006.pdf	
Л2. 2	Инженерные системы зданий и сооружений (электроснабжение с основами электротехники): практикум	Ставрополь: Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2015	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457347	

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л2. 3		Инженерные системы зданий и сооружений (электроснабжение с основами электротехники): лабораторный практикум	Ставрополь: Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2015	1	http://biblioclub.ru/index.php? page=book&id=457346
Л2. 4	Данилов М. И., Романенко И. Г.	Инженерные системы зданий и сооружений (электроснабжение с основами электротехники): учебное пособие	Ставрополь: Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2015	1	http://biblioclub.ru/index.php? page=book&id=457214

7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л3. 1	Большанин Г.А.	Теоретические основы электротехники: Методические указания по выполнению лабораторных работ на компьютеризированном оборудовании	Братск: БрГУ, 2011	201	

7.3.1 Перечень программного обеспечения

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

7.3.2 Перечень информационных справочных систем

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

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1215	Учебная аудитория	Учебная мебель
1220	Лаборатория теоретических основ электротехники	Основное оборудование: Лабораторный стенд «Основы электроники и схемотехники»; Лабораторный стенд ЭОЭ1-С-К (Теоретические основы Электротехники); Лабораторный стенд ОЭ-К (Основы электроники); – 5 коомпл.; Системный блок Celeron 2,66 – 6 шт.; Монитор TFT 17" LG – 6 шт.; Вольтметр В7-58 – 6 шт.; Осциллограф С1-74 – 2 шт.; Осциллограф С1-137 – 2 шт.; Осциллограф С1-77 – 2 шт.; Частотомер Ф-5034 – 2 шт.; Генератор Г3-112; Генератор ГЗИ-8 – 2 шт.; Преобразователь ВК-2-21; Частотомер ЧЗ-54 – 3 шт.; Вольтметр В7-21 – 3 шт.; Лабораторный стенд «Преобразовательная техника»; Лабораторный стенд «Основы электроники-2». Дополнительно: Меловая доска – 1шт. Маркерная доска – 1 шт. Учебная мебель: Комплект мебели (посадочных мест) - 24 шт. Комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.
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.)

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

Дисциплина «Электроснабжение с основами электротехники» направлена на приобретение у обучающихся теоретических и практических знаний в области электроснабжения и электротехники в такой степени, чтобы они могли выбирать необходимые электротехнические, электронные, электроизмерительные устройства, уметь объяснять их работу и правильно эксплуатировать.

Дисциплина охватывает круг вопросов, относящихся к изыскательскому и проектно-конструкторскому, производственно-технологическому и производственно-управленческому видам деятельности, указанными в учебном плане.

зучение дисциплины «Электроснабжение с основами электротехники» предусматривает:

- лекции;
- лабораторные работы;
- самостоятельные работы;
- зачет.

С целью определения уровня овладения компетенциями, закрепленными за дисциплиной, в заданные преподавателем сроки проводится текущий контроль знаний, умений и навыков каждого обучающегося и аттестация по итогам освоения дисциплины. Текущий контроль проводится на аудиторных занятиях с целью определения качества усвоения материала по окончании изучения очередной учебной темы в следующих формах: письменный опрос.

Аттестация по итогам освоения дисциплины.

Для контроля усвоения данной дисциплины учебным планом предусмотрен зачет. На зачете обучающимся предлагается ответить на два вопроса билета, составленного из вопросов, примеры которых приведены в приложении 1 табл. 2. На подготовку к ответу на билет студентам выделяется от 30 до 40 минут. На все вопросы студент готовит письменный конспективный ответ, который затем докладывает преподавателю.

Самостоятельную работу необходимо начинать с проработки теоретического материала по пройденной теме.

Работа с литературой является важнейшим элементом в получении знаний по дисциплине. Прежде всего, необходимо воспользоваться списком рекомендуемой по данной дисциплине литературой. Дополнительные сведения по изучаемым темам можно найти в периодической печати и Интернете