

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

"БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности

_____ А.М. Патрусова

_____ 19 мая _____ 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.11 Электроника

Закреплена за кафедрой **Энергетики**

Учебный план bz130302_25_ЭЭ.plx

Направление: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Виды контроля на курсах:

Экзамен 2

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс Вид занятий	2		Итого	
	уп	рп		
Лекции	4	4	4	4
Лабораторные	4	4	4	4
В том числе инт.	4	4	4	4
Итого ауд.	8	8	8	8
Контактная работа	8	8	8	8
Сам. работа	163	163	163	163
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	180	180	180	180

Программу составил(и):
ст.пр., Астапенко Н.А. _____

Рабочая программа дисциплины

Электроника

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 от 24.03.2025 г. № 8

Срок действия программы: 5 лет

Зав. кафедрой Булатов Ю. Н.

Председатель МКФ

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

Ответственный за реализацию ОПОП _____ Булатов Ю.Н.

Директор библиотеки _____ Сотник Т.Ф.

№ регистрации _____ 27 _____

Визирование РИД 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	Формирование знаний элементной базы электроники, применяемой в преобразовательных устройствах для питания электроприводов, электротехнологических установок и для возбуждения синхронных машин.
1.2	Изучение принципов действия, характеристик, параметров и особенностей устройства важнейших полупроводниковых и оптоэлектронных приборов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.О.11
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Математика
2.1.2	Физика
2.1.3	Химия
2.1.4	Теоретические основы электротехники
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Метрология
2.2.2	Приемники и потребители электрической энергии
2.2.3	Электрические машины

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

ОПК-3: Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

ОПК-3.1: Применяет математический аппарат исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, численных методов

Знать: математический аппарат для исследования функций, дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного

Уметь: применять математический аппарат для исследования функций, дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного

Владеть : навыками применения математического аппарата для исследования функций, дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного

ОПК-4 : Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин

ОПК-4 .4: Демонстрирует понимание принципа действия электронных устройств

Знать: физические процессы, лежащие в основе принципов действия полупроводниковых и оптоэлектронных приборов

Уметь: анализировать происходящие физические процессы, лежащие в основе принципа действия полупроводниковых и оптоэлектронных приборов

Владеть: навыками экспериментального определения электрических и предельно допустимых параметров электронных приборов и их компьютерного исследования по электрическим моделям

ОПК-4 .6: Применяет знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов

Знать: основные функции, электрические параметры, принцип действия электрических и электронных аппаратов

Уметь: анализировать рабочие процессы по электрическим параметрам изучаемых электрических и электронных аппаратов

Владеть: методами анализа и математического моделирования полупроводниковых и оптоэлектронных приборов

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. Полупроводниковые приборы						
1.1	Лек	Выпрямительные диоды Импульсные диоды Туннельные диоды Обращенные диоды Диоды Шоттки Стабилитроны Варикапы Светодиоды Фотодиоды Оптопары	2	0,5	ОПК-3.1 ОПК-4 .4 ОПК-4 .6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0	

1.2	Лаб	Исследование вольт-амперных характеристик полупроводниковых диодов	2	2	ОПК-3.1 ОПК-4.4 ОПК-4.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0	
1.3	Ср		2	33	ОПК-3.1 ОПК-4.4 ОПК-4.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0	
1.4	Экзамен		2	2	ОПК-3.1 ОПК-4.4 ОПК-4.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0	
	Раздел	Раздел 2. Биполярные транзисторы						
2.1	Лек	Структура и типы биполярных транзисторов Режимы работы биполярных транзисторов Схемы включения биполярных транзисторов: с общей базой, с общим эмиттером, с общим коллектором.	2	0,5	ОПК-3.1 ОПК-4.4 ОПК-4.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0	
2.2	Ср		2	34	ОПК-3.1 ОПК-4.4 ОПК-4.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0	
2.3	Экзамен		2	2	ОПК-3.1 ОПК-4.4 ОПК-4.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0	
	Раздел	Раздел 3. Полевые транзисторы						
3.1	Лек	Структура и типы полевых транзисторов Рабочий процесс полевых транзисторов МДП-транзисторы	2	1	ОПК-3.1 ОПК-4.4 ОПК-4.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	1	Лекция-беседа
3.2	Ср		2	34	ОПК-3.1 ОПК-4.4 ОПК-4.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0	

3.3	Экзамен		2	2	ОПК-3.1 ОПК-4.4 ОПК-4.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0	
	Раздел	Раздел 4. Усилители электрических сигналов						
4.1	Лек	Усилительные каскады на биполярных и полевых транзисторах. операционные усилители. Функциональные устройства на основе операционных усилителей	2	1	ОПК-3.1 ОПК-4.4 ОПК-4.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0	
4.2	Ср		2	33	ОПК-3.1 ОПК-4.4 ОПК-4.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0	
4.3	Экзамен		2	2	ОПК-3.1 ОПК-4.4 ОПК-4.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0	
	Раздел	Раздел 5. Преобразование электрической энергии						

5.1	Лек	<p>Виды преобразования.</p> <p>Статическое преобразование</p> <p>Неуправляемые выпрямители</p> <p>Трехфазный нулевой выпрямитель</p> <p>Трехфазный мостовой выпрямитель</p> <p>12-ти пульсные выпрямители</p> <p>Сравнительная характеристика схем выпрямителей</p> <p>Коммутация вентилей и внешняя характеристика выпрямителей</p> <p>Управляемые выпрямители</p> <p>Инверторный режим однофазного управляемого выпрямителя</p> <p>Трехфазный мостовой управляемый выпрямитель</p> <p>Реверсивные преобразователи</p> <p>Непосредственные преобразователи частоты</p> <p>Вентильные регуляторы мощности</p> <p>Влияние вентильных преобразователей на питающую сеть</p> <p>Автономные вентильные преобразователи</p> <p>Способы искусственной коммутации однооперационных тиристоров</p> <p>Принципы схемной реализации автономных инверторов</p> <p>Транзисторные инверторы</p> <p>Инверторы напряжения на однооперационных тиристорах</p> <p>Резонансные инверторы</p> <p>Улучшение формы выходного напряжения автономных преобразователей</p> <p>Импульсные регуляторы постоянного тока</p>	2	1	<p>ОПК-3.1</p> <p>ОПК-4 .4</p> <p>ОПК-4 .6</p>	<p>Л1.1 Л1.2</p> <p>Л1.3Л2.1</p> <p>Л2.2 Л2.3</p> <p>Л2.4 Л2.5</p> <p>Л2.6</p> <p>Э1 Э2 Э3 Э4</p> <p>Э5 Э6 Э7 Э8</p>	1	Лекция-беседа
5.2	Лаб	<p>Маломощный однофазный выпрямитель</p>	2	2	<p>ОПК-3.1</p> <p>ОПК-4 .4</p> <p>ОПК-4 .6</p>	<p>Л1.1 Л1.2</p> <p>Л1.3Л2.1</p> <p>Л2.2 Л2.3</p> <p>Л2.4 Л2.5</p> <p>Л2.6Л3.1</p> <p>Э1 Э2 Э3 Э4</p> <p>Э5 Э6 Э7 Э8</p>	2	Занятия с применением затрудняющих условий
5.3	Ср		2	29	<p>ОПК-3.1</p> <p>ОПК-4 .4</p> <p>ОПК-4 .6</p>	<p>Л1.1 Л1.2</p> <p>Л1.3Л2.1</p> <p>Л2.2 Л2.3</p> <p>Л2.4 Л2.5</p> <p>Л2.6</p> <p>Э1 Э2 Э3 Э4</p> <p>Э5 Э6 Э7 Э8</p>	0	

5.4	Экзамен		2	1	ОПК-3.1 ОПК-4.4 ОПК-4.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0	
-----	---------	--	---	---	-------------------------------	--	---	--

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

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

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

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

Не предусмотрено учебным планом

6.3. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

Порядок проведения, содержание и критерии оценивания итоговой промежуточной аттестации представлены в Фонде оценочных средств для данной дисциплины.

6.4. Перечень видов оценочных средств

ЛР
Экзаменационные вопросы

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	Миловзоров О. В., Панков И. Г.	Электроника: учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2025	1	https://urait.ru/bcode/559878
Л1.2	Розанов Ю. К., Лепанов М. Г.	Силовая электроника: учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2025	1	https://urait.ru/bcode/560583
Л1.3	Коломейцева М. Б., Беседин В. М., Ягодкина Т. В.	Основы импульсной и цифровой техники: учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2025	1	https://urait.ru/bcode/564594

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л2.1	Александров А. О., Лебедев А. О., Мараева Е. В.	Введение в технологию материалов микроэлектроники. В 3 частях. Часть 1. От минерального сырья к монокристаллу: учебник для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2023	1	https://e.lanbook.com/book/302354
Л2.2	Щепетов А. Г., Дьяченко Ю. Н.	Преобразование измерительных сигналов: учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2025	1	https://urait.ru/bcode/560822

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л2. 3	Курбатов П. А., Лепанов М. Г., Розанов Ю. К., Райнин В. Е.	Электронные аппараты: учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2025	1	https://urait.ru/bcode/562647
Л2. 4	Петушков М. Ю.	Автономные инверторы: учебник для спо	Москва: Юрайт, 2025	1	https://urait.ru/bcode/568115
Л2. 5	Петушков М. Ю.	Основы преобразовательной техники: учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2025	1	https://urait.ru/bcode/567768
Л2. 6	Петушков М. Ю.	Автономные инверторы: учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2025	1	https://urait.ru/bcode/568114

7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л3. 1	Астапенко Н.А., Темгеновская Т.В.	Основы электроники: методические указания к выполнению лабораторных работ	Братск: БрГУ, 2020	1	http://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Энергетика%20-%20Автоматика/Астапенко%20Н.А.Основы%20электроники.МУ.2020.PDF

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	«Университетская библиотека online»	
Э2	Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)	
Э3	Национальная электронная библиотека НЭБ	
Э4	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	
Э5	Электронная библиотека БрГУ	
Э6	Издательство "Лань" электронно-библиотечная система	
Э7	Справочно-правовая система «Консультант Плюс»	
Э8		

7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN No Level
7.3.1.2	Adobe Acrobat Reader DC
7.3.1.3	doPDF
7.3.1.4	Ай-Логос
7.3.1.5	Mathcad Education-University Edition
7.3.1.6	КОМПАС-3D V13

7.3.2 Перечень информационных справочных систем

7.3.2.1	ЭОС "Образовательная платформа ЮРАЙТ"
7.3.2.2	Справочно-правовая система «Консультант Плюс»
7.3.2.3	Издательство "Лань" электронно-библиотечная система
7.3.2.4	Электронная библиотека БрГУ
7.3.2.5	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.6	Национальная электронная библиотека НЭБ
7.3.2.7	Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)
7.3.2.8	«Университетская библиотека online»

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудитория	Назначение	Оснащение аудитории	Вид занятия
1231	Лаборатория измерительной техники и силовых преобразователей	Основное оборудование: Системный блок – 2 шт.; Монитор TFT 17" LG Flatron; Монитор Philips; проектор Beng; Стенд ЭИСЭС1-Н-Р (Электрические измерения в системах электроснабжения); Стенд "Эл.измерения и основы метрологии" ЭИОМ2-Н-Р с ноутбуком – 2 шт.; Стенд "Эл.энергетика и эл.измерения на эл.станциях и п/станциях" ЭЭ2М-ЭИЭСР-С-Р; Стенд "Электротехника - Силовая электроника" ЭТ1-СЭ-С-Р; Стенд "Автомат-е сист-мы контр-я и учета эл.энергии стенд-е компл-е"	Лаб

		АСКУЭ1-СК. Дополнительно: Маркерная доска – 1 шт. Учебная мебель: Комплект мебели (посадочных мест) - 12 шт. Комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.	
1231	Лаборатория измерительной техники и силовых преобразователей	Основное оборудование: Системный блок – 2 шт.; Монитор TFT 17" LG Flatron; Монитор Philips; проектор Beng; Стенд ЭИСЭС1-Н-Р (Электрические измерения в системах электроснабжения); Стенд "Эл.измерения и основы метрологии" ЭИОМ2-Н-Р с ноутбуком – 2 шт.; Стенд "Эл.энергетика и эл.измерения на эл.станциях и п/станциях" ЭЭ2М-ЭИЭСР-С-Р; Стенд "Электротехника - Силовая электроника" ЭТ1-СЭ-С-Р; Стенд "Автомат-е сист-мы контр-я и учета эл.энергии стенд-е компл-е" АСКУЭ1-СК. Дополнительно: Маркерная доска – 1 шт. Учебная мебель: Комплект мебели (посадочных мест) - 12 шт. Комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.	Экзамен
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
1232	Учебная аудитория	Меловая доска – 1 шт. Учебная мебель: Комплект мебели (посадочных мест) - 60 шт.	Лек

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

Лабораторные работы 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.

Организация самостоятельной работы обучающихся зависит от вида учебных занятий:

- лекции

В процессе формирования конспекта лекций, обучающийся должен кратко, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины.

Самостоятельно осуществлять проверку терминов с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, лабораторном или практическом занятии.

- лабораторные работы

При подготовке к лабораторным работам обучающийся должен осуществлять работу с конспектом лекций (обобщение, систематизация, углубление и конкретизация полученных теоретических знаний), разработать план проведения работ и быть готовым к его реализации на практике. В процессе выполнения лабораторных работ обучающийся должен получить конкретный материал, необходимый ему для составления письменных отчетов.

- самостоятельная работа обучающихся

Проработка основной и дополнительной литературы, терминов, 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.

- подготовка к экзамену

При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, использовать рекомендуемые ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».