

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Петербургский государственный университет путей сообщения
Императора Александра I»
(ФГБОУ ВО ПГУПС)

Кафедра «Электрическая тяга»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины
Б1.В.3 «ЭЛЕКТРОННАЯ ТЕХНИКА»

для направления подготовки

13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

по профилю
«Электрический транспорт»

Форма обучения – очная, заочная

Санкт-Петербург
2025

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Электрическая тяга»

Протокол № 6 от «13» января 2025 г.

Заведующий кафедрой
«Электрическая тяга»
«13» января 2025 г.

А.М. Евстафьев

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП ВО
«13» января 2025 г.

А.Е. Цаплин

1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа дисциплины «Электронная техника» (Б1.В.3) (далее – дисциплина) составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» (далее – ФГОС ВО), утвержденного «28» февраля 2018 г., приказ Минобрнауки России № 144, с учетом требований работодателя ГУП «Петербургский метрополитен» к выпускнику бакалавриата по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», профиль «Электрический транспорт».

Целью изучения дисциплины является обучение студентов основам анализа процессов в полупроводниковых приборах в нормальных и аварийных режимах; навыкам самостоятельной работы с полупроводниковыми приборами, принципам моделирования полупроводниковых приборов на ЭВМ.

Для достижения цели дисциплины решаются следующие задачи:

- получил опыт деятельности по изучению технической документации при формировании математической модели элементов электронной техники;
- получил опыт деятельности по изучению материалов для формирования математических моделей и опытного изучения электронной техники;
- знает типовые проектные решения по простым узлам, блокам элементов электронной техники, аналогичным подлежащим разработке, используемые при формировании математических моделей.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в программе бакалавриата индикаторами достижения компетенций

Планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю) является формирование у обучающихся компетенций (части компетенций). Сформированность компетенций (части компетенции) оценивается с помощью индикаторов достижения компетенций.

В рамках изучения дисциплины (модуля) осуществляется практическая подготовка обучающихся к будущей профессиональной деятельности. Результатом обучения по дисциплине является формирования у обучающихся практических навыков.

Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции
ПК-2 Выполнение технического задания на разработку системы электропривода		
ПК-2.3.1 Имеет навыки изучения материалов для составления технического задания на разработку проекта системы электропривода	Обучающийся: – получил опыт деятельности по изучению технической документации при формировании математической модели элементов электронной техники	Вопросы к экзамену №1-47 Лабораторные работы №1-7 Практические задания №1-5

Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции
ПК-3 Выполнение комплекта конструкторской документации эскизного, технического и рабочего проектов системы электропривода		
ПК-3.3.3 Имеет навыки оформления текстовых разделов комплектов конструкторских документов эскизного, технического и рабочего проектов системы электропривода	Обучающийся: – получил опыт деятельности по изучению материалов для формирования математических моделей и опытного изучения электронной техники;	Вопросы к экзамену №1-47 Лабораторные работы №1-7 Практические задания №1-5
ПК-4 Разработка простых узлов, блоков системы электропривода		
ПК-4.1.5 Знает типовые проектные решения по простым узлам, блокам системы электропривода, аналогичным подлежащим разработке	Обучающийся: – знает типовые проектные решения по простым узлам, блокам элементов электронной техники, аналогичным подлежащим разработке, используемые при формировании математических моделей.	Вопросы к экзамену №1-47 Лабораторные работы №1-7 Практические задания №1-5

3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины (модули)».

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Для очной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов
Контактная работа (по видам учебных занятий) В том числе:	80
– лекции (Л)	32
– практические занятия (ПЗ)	32
– лабораторные работы (ЛР)	16
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	136
Контроль	7
Форма контроля (промежуточной аттестации)*	Э
Общая трудоемкость: час / з.е.	252/7

Примечания: * - «Форма контроля» – экзамен (Э).

Для заочной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов
Контактная работа (по видам учебных занятий) В том числе:	20
– лекции (Л)	8
– практические занятия (ПЗ)	8
– лабораторные работы (ЛР)	4
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	223
Контроль	9
Форма контроля (промежуточной аттестации)*	Э
Общая трудоемкость: час / з.е.	252/7

Примечания: * - «Форма контроля» – экзамен (Э).

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и содержание рассматриваемых вопросов

Для очной формы обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1	Содержание предмета «Электронная техника»	Лекция 1. Определение и структура дисциплины «Электронная техника».	ПК-2.3.1, ПК-3.3.3, ПК- 4.5.1
		Самостоятельная работа. Подготовка к тестированию по разделу. Изучение тематики раздела по источникам [1], [2], [3] п. 8.5.	ПК-2.3.1
2	Классификация электронных приборов	Лекция 2. Классификация электронных приборов Лекция 3. Основы теории проводимости Лекция 4. Проводимость полупроводников Лекция 5. Электрические переходы	ПК-2.3.1, ПК-3.3.3, ПК- 4.5.1
		Самостоятельная работа. Подготовка к тестированию по разделу. Изучение тематики раздела по источникам [1], [2], [3] п. 8.5.	ПК-2.3.1
3	Полупроводниковые диоды	Лекция 6. Свойства, принцип действия и разновидности полупроводниковых диодов Лекция 7. Силовые полупроводниковые диоды	ПК-2.3.1, ПК-3.3.3, ПК- 4.5.1
		Практическая работа 1. Полупроводниковые диоды	ПК-2.3.1

		Лабораторная работа 1. Полупроводниковые диод, стабилитрон и тиристор.	ПК-2.3.1
		Лабораторная работа 2. Однофазные полупроводниковые выпрямители.	ПК-2.3.1
4	Транзисторы	Лекция 8. Свойства, принцип действия и разновидности биполярных транзисторов Лекция 9. Свойства, принцип действия и разновидности униполярных транзисторов Лекция 10. Силовые транзисторы	ПК-2.3.1, ПК-3.3.3, ПК- 4.5.1
		Лабораторная работа 3. Биполярные и полевые транзисторы. Лабораторная работа 4. Простейшие транзисторные усилители.	ПК-2.3.1
		Практическая работа 2. Транзистор Практическая работа 3. Полевой транзистор	ПК-2.3.1
		Самостоятельная работа. Подготовка к тестированию по разделу. Изучение тематики раздела по источникам [1], [2], [3] п. 8.5.	ПК-2.3.1
5	Тиристоры	Лекция 11. Свойства, принцип действия и разновидности тиристоров Лекция 12. Силовые тиристоры	ПК-2.3.1, ПК-3.3.3, ПК- 4.5.1
		Лабораторная работа 1. Полупроводниковые диод, стабилитрон и тиристор	ПК-2.3.1
		Практическая работа 4. Тиристор	ПК-2.3.1
		Самостоятельная работа. Подготовка к тестированию по разделу. Изучение тематики раздела по источникам [1], [2], [3] п. 8.5.	ПК-2.3.1
6	Интегральные полупроводниковые приборы	Лекция 13. Классификация интегральных полупроводниковых приборов и их условные обозначения	ПК-2.3.1, ПК-3.3.3, ПК- 4.5.1
		Лабораторная работа 5. Электронные устройства на операционных усилителях Лабораторная работа 6. Аналоговые компараторы напряжения Лабораторная работа 7. Мультивибраторы	ПК-2.3.1
		Практическая работа 5. Операционный усилитель	ПК-2.3.1
		Самостоятельная работа. Подготовка к тестированию по разделу. Изучение тематики раздела по источникам [1], [2], [3] п. 8.5.	ПК-2.3.1
7	Тепловой режим работы силовых полупроводниковых	Лекция 14. Конструкция охладителей и тепловой расчет силовых полупроводниковых приборов	ПК-2.3.1, ПК-3.3.3, ПК- 4.5.1

	приборов	Самостоятельная работа. Подготовка к тестированию по разделу. Изучение тематики раздела по источникам [1], [2], [3] п. 8.5.	ПК-2.3.1
--	-----------------	--	----------

Для заочной формы обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1	Содержание предмета «Электронная техника»	Лекция 1. Определение и структура дисциплины «Электронная техника».	ПК-2.3.1, ПК-3.3.3, ПК- 4.5.1
		Самостоятельная работа. Подготовка к тестированию по разделу. Изучение тематики раздела по источникам [1], [2], [3] п. 8.5.	ПК-2.3.1
2	Классификация электронных приборов	Лекция 2. Классификация электронных приборов Лекция 3. Основы теории проводимости Лекция 4. Проводимость полупроводников Лекция 5. Электрические переходы	ПК-2.3.1, ПК-3.3.3, ПК- 4.5.1
		Самостоятельная работа. Подготовка к тестированию по разделу. Изучение тематики раздела по источникам [1], [2], [3] п. 8.5.	ПК-2.3.1
3	Полупроводниковые диоды	Лекция 6. Свойства, принцип действия и разновидности полупроводниковых диодов Лекция 7. Силовые полупроводниковые диоды	ПК-2.3.1, ПК-3.3.3, ПК- 4.5.1
		Практическая работа 1. Полупроводниковые диоды	ПК-2.3.1
		Лабораторная работа 1. Полупроводниковые диод, стабилитрон и тиристор. Лабораторная работа 2. Однофазные полупроводниковые выпрямители.	ПК-2.3.1
		Самостоятельная работа. Подготовка к тестированию по разделу. Изучение тематики раздела по источникам [1], [2], [3] п. 8.5.	ПК-2.3.1
4	Транзисторы	Лекция 8. Свойства, принцип действия и разновидности биполярных транзисторов Лекция 9. Свойства, принцип действия и разновидности униполярных транзисторов Лекция 10. Силовые транзисторы	ПК-2.3.1, ПК-3.3.3, ПК- 4.5.1
		Лабораторная работа 3. Биполярные и полевые транзисторы. Лабораторная работа 4. Простейшие транзисторные усилители.	ПК-2.3.1

		Практическая работа 2. Транзистор	ПК-2.3.1
		Практическая работа 3. Полевой транзистор	
		Самостоятельная работа. Подготовка к тестированию по разделу. Изучение тематики раздела по источникам [1], [2], [3] п. 8.5.	ПК-2.3.1
5	Тиристоры	Лекция 11. Свойства, принцип действия и разновидности тириستоров	ПК-2.3.1, ПК-3.3.3, ПК- 4.5.1
		Лекция 12. Силовые тиристоры	
		Лабораторная работа 1. Полупроводниковые диод, стабилитрон и тиристор	ПК-2.3.1
		Практическая работа 4. Тиристор	ПК-2.3.1
		Самостоятельная работа. Подготовка к тестированию по разделу. Изучение тематики раздела по источникам [1], [2], [3] п. 8.5.	ПК-2.3.1
6	Интегральные полупроводниковые приборы	Лекция 13. Классификация интегральных полупроводниковых приборов и их условные обозначения	ПК-2.3.1, ПК-3.3.3, ПК- 4.5.1
		Лабораторная работа 5. Электронные устройства на операционных усилителях	ПК-2.3.1
		Лабораторная работа 6. Аналоговые компараторы напряжения	
		Лабораторная работа 7. Мультивибраторы	
		Практическая работа 5. Операционный усилитель	ПК-2.3.1
		Самостоятельная работа. Подготовка к тестированию по разделу. Изучение тематики раздела по источникам [1], [2], [3] п. 8.5.	ПК-2.3.1
7	Тепловой режим работы силовых полупроводниковых приборов	Лекция 14. Конструкция охладителей и тепловой расчет силовых полупроводниковых приборов	ПК-2.3.1, ПК-3.3.3, ПК- 4.5.1
		Самостоятельная работа. Подготовка к тестированию по разделу. Изучение тематики раздела по источникам [1], [2], [3] п. 8.5.	ПК-2.3.1

5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

Для очной формы обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	2	3	4	5	6	7
1	Содержание предмета «Электронная техника»	2	-	-	20	22
2	Классификация электронных приборов	6	-	-	16	22
3	Полупроводниковые диоды	4	8	4	20	36
4	Транзисторы	6	8	4	20	38
5	Тиристоры	6	8	4	20	38
6	Интегральные полупроводниковые	4	8	4	20	36

	приборы					
7	Тепловой режим работы силовых полупроводниковых приборов	4	-	-	20	24
	Итого	32	32	16	136	252
Контроль						7
Всего (общая трудоемкость, час.)						252/7

Для заочной формы обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	2	3	4	5	6	7
1	Содержание предмета «Электронная техника»	1	-	-	30	31
2	Классификация электронных приборов	1	-	-	30	31
3	Полупроводниковые диоды	1	2	1	35	39
4	Транзисторы	2	2	1	38	43
5	Тиристоры	1	2	1	30	34
6	Интегральные полупроводниковые приборы	1	2	1	30	34
7	Тепловой режим работы силовых полупроводниковых приборов	1	-	-	30	31
	Итого	8	8	4	223	252
Контроль						7
Всего (общая трудоемкость, час.)						252/7

6. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные материалы по дисциплине являются неотъемлемой частью рабочей программы и представлены отдельным документом, рассмотренным на заседании кафедры и утвержденным заведующим кафедрой.

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Порядок изучения дисциплины следующий:

1. Освоение разделов дисциплины производится в порядке, приведенном в разделе 5 «Содержание и структура дисциплины». Обучающийся должен освоить все разделы дисциплины, используя методические материалы дисциплины, а также учебно-методическое обеспечение, приведенное в разделе 8 рабочей программы.

2. Для формирования компетенций обучающийся должен представить выполненные типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, предусмотренные текущим контролем успеваемости (см. оценочные материалы по дисциплине).

3. По итогам текущего контроля успеваемости по дисциплине, обучающийся должен пройти промежуточную аттестацию (см. оценочные материалы по дисциплине).

8. Описание материально-технического и учебно-методического обеспечения, необходимого для реализации программы магистратуры по дисциплине

8.1. Материально-техническая база соответствует действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам и обеспечивает проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных программой бакалавриата для направления подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Материально-техническая база содержит помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (настенным экраном с дистанционным управлением, маркерной доской, считывающим устройством для передачи информации в компьютер, мультимедийным проектором и другими информационно-демонстрационными средствами).

В случае отсутствия в аудитории технических средств обучения для предоставления учебной информации используется переносной проектор и маркерная доска (стена).

Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий в виде презентаций (плакатов), которые обеспечивают тематические иллюстрации в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Лаборатории, необходимые для реализации программы специалитета, оснащены соответствующим лабораторным оборудованием.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

8.2. Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

- операционная система Windows;
- MS Office;
- Антивирус Касперского.

8.3. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к современным профессиональным базам данных:

профессиональные базы данных при изучении дисциплины не используются.

8.4. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к информационным справочным системам:

информационные справочные системы при изучении дисциплины не используются.

8.5. Перечень печатных изданий, используемых в образовательном процессе:

1. Бурков, А.Т. Электроника и преобразовательная техника. Том 1: Электроника. [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – М.: УМЦ ЖДТ, 2015. – 480 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/79994>

2. Бурков, А.Т. Электроника и преобразовательная техника. Том 2: Электронная преобразовательная техника. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. – М.: УМЦ ЖДТ, 2015. – 307 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/79995>

3. Устройства силовой электроники железнодорожного подвижного состава [Электронный ресурс]: учеб. пособие – Электрон. дан. – Москва: УМЦ ЖДТ, 2011. – 471 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/6067>

4. Мелешин В.И. Транзисторная преобразовательная техника. М: Техносфера, 2006

г. – 627 с.

5. Чаки Ф., Герман И., Ипшич И. и др. Пер с англ. Силовая электроника: примеры и расчеты. М.: Энергоиздат, 1982 г.– 384 с.

6. Розанов Ю.К., Рябчицкий М.В., Кваснюк А.А. Силовая электроника: учебник для ВУЗов. – М.: Издательский дом МЭИ, 2007 г.– 632 с.

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

1. Личный кабинет обучающегося и электронная информационно-образовательная среда. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://sdo.pgups.ru/> (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).

2. Электронно-библиотечная система «Лань». [Электронный ресурс].– Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>

Разработчик рабочей программы,
доцент
13 января 2025 года

_____ *В.А. Васильев*