Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра электротехнических комплексов

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФМА
к.т.н. Вильбергер М. Е.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ НЕКВАЛИФИЦИРОВАННОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
31.08.2026
Владелец: к.т.н. Вильбергер М. Е.
Срок действия: не ограничен
Адрес хранения электронного документа:
https://www.nstu.ru/university/info/sveden/education

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Силовая электроника

Образовательная программа: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, профиль: Автоматизация технологических процессов и производств в нефтегазовом комплексе

Курс: 3, семестр : 5

Факультет мехатроники и автоматизации,

		Семестр
№	**Вид деятельности**	**5**
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	5
2	Всего часов	180
3	Всего занятий в контактной форме, час.	78
4	Лекции, час.	36
5	Практические занятия, час.	18
6	Лабораторные занятия, час.	16
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	0
8	из них практической подготовки, час.	6
9	Аттестация, час.	2
10	Консультации, час.	6
11	Самостоятельная работа, час.	102
12	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ(Р)/реферат, подготовка к контрольной работе)	Р
13	Вид аттестации	Э

Новосибирск 2026

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

ФГОС введен в действие приказом №730 от 09.08.2021 г. , дата утверждения: 03.09.2021 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, обязательная

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ЭТК, 31.08.2026

Утверждена на совете факультета мехатроники и автоматизации, протокол № 7 от 31.08.2026

Заведующий кафедрой:

профессор, д.т.н. Щуров Н. И.

Ответственный за образовательную программу:

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Группа	Компетенции
	Индикаторы достижения компетенций
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-1 Применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности
	ОПК-1. 2 Умеет использовать основные методы построения математических моделей процессов, систем, их элементов и систем управления
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-13 Способен применять стандартные методы расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств
	ОПК-13. 1 Умеет разрабатывать принципиальные схемы и проектировать типовые устройства
Профессиональные компетенции	ПК-3.В/ПК Способен выполнять работы по проектированию автоматизированных систем управления технологическими процессами и отдельных их компонентов
	ПК-3.В/ПК. 2 Обоснованно выбирает технические и программные средства для решения профессиональных задач

2. Требования НГТУ к планируемым результатам обучения, соотнесенным с индикаторами достижения компетенций

Таблица 2.1

Индикаторы достижения компетенций	Формы организации занятий
Результаты обучения	
ОПК-1. 2 Умеет использовать основные методы построения математических моделей процессов, систем, их элементов и систем управления	
уметь составлять аналитические и имитационные модели силовых полупроводниковых приборов и статических преобразователей электрической энергии на их основе	Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ОПК-13. 1 Умеет разрабатывать принципиальные схемы и проектировать типовые устройства	
уметь решать задачи проектирования электротехнических систем, содержащие энергоэффективные преобразователи электрической энергии	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
уметь определять характеристики и энергетические показатели устройств силовой электроники	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК-3.В/ПК. 2 Обоснованно выбирает технические и программные средства для решения профессиональных задач	
уметь выполнять анализ и проводить расчет режимов работы статических преобразователей электрической энергии	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 5					
Дидактическая единица: Элементная база силовой электроники					

1. Дискретные элементы силовой электроники, характеристики (ВАХ), основные параметры и режимы работы	4	0	0	ПК-3.В/ПК.2	Изучение элементной базы - элементов силовой электроники
4. Двухэлектродные силовые полупроводниковые приборы	2	0	0	ОПК-13.1	Изучение параметров двухэлектродных силовых полупроводниковых приборов
5. Трехэлектродные силовые полупроводниковые приборы	4	0	0	ОПК-13.1	Изучение параметров трехэлектродных силовых полупроводниковых приборов
7. Составные и гибридные элементы (на примере IGBT, GTO), методики выбора СПП	4	0	0	ОПК-13.1	Изучение параметров и свойств современных гибридных силовых полупроводниковых приборов
Дидактическая единица: Статические преобразователи электроэнергии					
8. Принципы, классификация и топология построения статических преобразователей электроэнергии	6	0	0	ОПК-13.1	Изучение основ создания и принципов работы статических преобразователей электроэнергии
9. Полупроводниковые выпрямители переменного тока	4	0	0	ОПК-13.1,ПК-3.В/ПК.2	Изучение основ создания и принципов работы полупроводниковых выпрямителей
10. Статические преобразователи постоянного тока в переменный (инверторы)	4	0	0	ОПК-13.1,ПК-3.В/ПК.2	Изучение основ создания и принципов работы инверторов
11. Статические преобразователи частоты и числа фаз	4	0	0	ОПК-13.1,ПК-3.В/ПК.2	Изучение основ создания и принципов работы статических преобразователей частоты и числа фаз
12. Импульсные источники питания, коммутаторы и последовательные стабилизаторы	4	0	0	ОПК-13.1,ПК-3.В/ПК.2	Изучение основ создания и принципов работы импульсных источников питания

Темы лабораторных работ	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 5					
Дидактическая единица: Элементная база силовой электроники					
1. Исследование неуправляемых силовых полупроводниковых приборов. Диоды и стабилитроны	4	0	0	ОПК-13.1,ПК-3.В/ПК.2	студенты изучают режимы работы неуправляемых полупроводниковых приборов
2. Исследование управляемых силовых полупроводниковых приборов	4	0	0	ОПК-13.1,ПК-3.В/ПК.2	студенты изучают режимы работы управляемых полупроводниковых приборов

Дидактическая единица: Статические преобразователи электроэнергии					
3. Исследование устройства ЧИМ, ШИМ на базе SCR-тиристоров	4	0	0	ОПК-1.2,ОПК-13.1,ПК-3.В/ПК.2	студенты изучают режимы работы коммутаторов и электронных ключей
5. Изучение автономного инвертора как системы управления асинхронным тяговым двигателем	4	0	0	ОПК-1.2,ОПК-13.1,ПК-3.В/ПК.2	студенты изучают принципы управления нагрузкой с помощью полупроводниковых приборов

Темы практических занятий	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 5					
Дидактическая единица: Элементная база силовой электроники					
6. Рабочие состояния силовых полупроводниковых приборов, способы анализа режимов, измерения и расчеты	8	4	0	ОПК-1.2,ОПК-13.1,ПК-3.В/ПК.2	Освоение методик анализа рабочих состояний силовых полупроводниковых приборов
Дидактическая единица: Статические преобразователи электроэнергии					
4. Расчет источников питания на базе биполярных, полевых транзисторов и SCR-тиристоров	4	2	0	ОПК-13.1	студенты изучают принципы преобразования параметров электрической энергии полупроводниковыми приборами
14. Расчет источника питания бортовых сетей и системы управления автономных технических объектов	6	0	0	ОПК-13.1	Под руководством преподавателя студенты выполняют расчет источника питания

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

№	Темы занятий	Формы организации занятий	Содержание практической подготовки (виды работ)
1	Рабочие состояния силовых полупроводниковых приборов, способы анализа режимов, измерения и расчеты	Пр	Выполняет следующие виды работ: выбор силовых полупроводниковых приборов для решения требуемых задач
2	Расчет источников питания на базе биполярных, полевых транзисторов и SCR-тиристоров	Пр	Выполняет следующие виды работ: расчет параметров и подбор полупроводниковых источников питания

3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

№	Виды самостоятельной работы	Индикаторы достижения компетенций	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 5				
1	РГЗ/Реферат	ОПК-13.1	45	4

Разработка статического преобразователя электрической энергии напряжением до 1000В: Силовая электроника : [программа курса, задания и методические указания к изучению курса и выполнению расчетно-графических заданий и контрольных работ для 3 и 4 курсов дневного отделения специальностей 220301 - "Автоматизация технологических процессов и производств" и 140606 - "Электрический транспорт" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. С. В. Мятеж]. - Новосибирск, 2009. - 24 с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000088393 Мятеж С. В. Силовая электроника [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / С. В. Мятеж ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222472. - Загл. с экрана. Силовая электроника : программа курса, задания и методические указания к изучению курса и выполнению расчетно-графических заданий и контрольных работ для направлений 15.03.04 "Автоматизация технологических процессов и производств" и 13.03.02 - "Электроэнергетика и электротехника" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. С. В. Мятеж]. - Новосибирск, 2017. - 24 с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000235134				
2	Подготовка к занятиям	ОПК-13.1,ПК-3.В/ПК.2	35	0
Повторение теоретического материала по дидактической единице: Силовая электроника : методические указания к лабораторным работам для 3-го курса направления 140600 - "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Г. Н. Ворфоломеев]. - Новосибирск, 2008. - 46, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000081203 Мятеж С. В. Силовая электроника [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / С. В. Мятеж ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222472. - Загл. с экрана. Силовая электроника : программа курса, задания и методические указания к изучению курса и выполнению расчетно-графических заданий и контрольных работ для направлений 15.03.04 "Автоматизация технологических процессов и производств" и 13.03.02 - "Электроэнергетика и электротехника" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. С. В. Мятеж]. - Новосибирск, 2017. - 24 с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000235134				
3	Подготовка к аттестации	ОПК-1.2,ОПК-13.1,ПК-3.В/ПК.2	22	2
Самостоятельное изучение и повтороение материала всего курса: Мятеж С. В. Силовая электроника [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / С. В. Мятеж ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222472. - Загл. с экрана. Силовая электроника : программа курса, задания и методические указания к изучению курса и выполнению расчетно-графических заданий и контрольных работ для направлений 15.03.04 "Автоматизация технологических процессов и производств" и 13.03.02 - "Электроэнергетика и электротехника" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. С. В. Мятеж]. - Новосибирск, 2017. - 24 с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000235134				

3.3 Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 3.4).

Таблица 3.4

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	e-mail:myatezh@corp.nstu.ru; Среда электронного обучения НГТУ
Консультирование	e-mail:e-myatezh@corp.nstu.ru; Среда электронного обучения НГТУ
Контроль	Среда электронного обучения НГТУ
Размещение учебных материалов	Среда электронного обучения НГТУ

4. Правила аттестации обучающихся по дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставлять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 4.1.

Таблица 4.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 5		
Лабораторная:	12	20
Практические занятия:	10	20
РГЗ/Реферат:	10	20
Контролирующие материалы приводятся в "Мятеж С. В. Силовая электроника [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / С. В. Мятеж ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222472. - Загл. с экрана."		
Экзамен:	20	40
Контролирующие материалы приводятся в "Мятеж С. В. Силовая электроника [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / С. В. Мятеж ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222472. - Загл. с экрана."		

В таблице 4.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 4.2

Коды компетенций	Индикаторы достижения компетенций	Формы контроля		
		Защита Л/Р	Защита РГЗ/Р	Экзамен
ОПК-1	ОПК-1 2. Умеет использовать основные методы построения математических моделей процессов, систем, их элементов и систем управления	+		+
ОПК-13	ОПК-13 1. Умеет разрабатывать принципиальные схемы и проектировать типовые устройства	+	+	+
ПК-3.В/ ПК	ПК-3.В/ПК 2. Обоснованно выбирает технические и программные средства для решения профессиональных задач	+	+	+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

5. Литература

Основная литература

1. Родыгин, А. В. Силовая электроника : учебное пособие / А. В. Родыгин. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. — 72 с. — ISBN 978-5-7782-3289-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/91420.html (дата обращения: 16.03.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. Семенов, Б. Ю. Силовая электроника: профессиональные решения / Б. Ю. Семенов. - Москва : СОЛОН-Пресс, 2020. - 416 с. - (Компоненты и технологии). - ISBN 978-5-91359-224-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1227729 (дата обращения: 16.03.2023). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

1. Основы силовой электроники / А. И. Белоус, В. А. Солодуха, С. А. Ефименко, В. А. Пилипенко. — Москва : Техносфера, 2019. — 424 c. — ISBN 978-5-94836-565-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/99108.html (дата обращения: 16.03.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. Родыгин, А. В. Устройства силовой электроники : учебное пособие / А. В. Родыгин. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2020. — 76 c. — ISBN 978-5-7782-4129-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/99231.html (дата обращения: 16.03.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

Интернет-ресурсы

1. Силовая электроника : интернет-журнал / Силовая электроника : сайт. – 2004 –. – 6 раз в год. – URL: https://power-e.ru/ (дата обращения: 20.04.2023). – Текст : электронный.

6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

6.1 Методическое обеспечение

1. Силовая электроника : программа курса, задания и методические указания к изучению курса и выполнению расчетно-графических заданий и контрольных работ для направлений 15.03.04 "Автоматизация технологических процессов и производств" и 13.03.02 - "Электроэнергетика и электротехника" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. С. В. Мятеж]. - Новосибирск, 2017. - 24 с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000235134

2. Мятеж С. В. Силовая электроника [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / С. В. Мятеж ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222472. - Загл. с экрана.

3. Силовая электроника : [программа курса, задания и методические указания к изучению курса и выполнению расчетно-графических заданий и контрольных работ для 3 и 4 курсов дневного отделения специальностей 220301 - "Автоматизация технологических процессов и производств" и 140606 - "Электрический транспорт" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. С. В. Мятеж]. - Новосибирск, 2009. - 24 с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000088393

4. Силовая электроника : методические указания к лабораторным работам для 3-го курса направления 140600 - "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Г. Н. Ворфоломеев]. - Новосибирск, 2008. - 46, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000081203

6.2 Специализированное программное обеспечение

1 Spectrum Software Micro-CAP

2 Программа автоматизации научно-технических вычислений MathWorks MATLAB

6.3 Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются элементы дистанционных образовательных технологий, а также синхронного и асинхронного взаимодействия в электронной информационно-образовательной среды НГТУ.

7. Материально-техническое обеспечение

Компьютерный класс

№	Наименование	Назначение
1	Компьютерный класс (Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet)	Проверка функционирования коммуникации между техическими устройствами