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
Электрические и электронные аппараты

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.	79
4	Лекции, час.	36
5	Практические занятия, час.	18
6	Лабораторные занятия, час.	16
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	36
8	из них практической подготовки, час.	4
9	Аттестация, час.	2
10	Консультации, час.	7
11	Самостоятельная работа, час.	101
12	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ(Р)/реферат, подготовка к контрольной работе)	контр.
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-12 Способен оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы
	ОПК-12. 2 Знает подход к формированию множества решений проектных задач при разработке проектов машиностроительных изделий
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
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-9 Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование
	ОПК-9. 3 Умеет обоснованно выбирать оборудование и средства технологического оснащения технологических процессов

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

Таблица 2.1

Индикаторы достижения компетенций	Формы организации занятий
Результаты обучения	
ОПК-12. 2 Знает подход к формированию множества решений проектных задач при разработке проектов машиностроительных изделий	
знать соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования процессов и явлений, лежащих в основе принципов действия электротехнического оборудования и систем	Лекции; Самостоятельная работа
ОПК-13. 1 Умеет разрабатывать принципиальные схемы и проектировать типовые устройства	
уметь проектировать объекты электротехнического и энергетического оборудования в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией с учетом предъявляемых требований	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК-9. 3 Умеет обоснованно выбирать оборудование и средства технологического оснащения технологических процессов	
знать этапы проектирования и конструирования объектов электротехнического и энергетического оборудования	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
уметь обрабатывать результаты типовых экспериментальных исследований электротехнического оборудования и систем	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
уметь осуществлять планирование, подготовку и выполнение типовых экспериментальных исследований электротехнического оборудования и систем по заданной методике	Лекции; 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: Назначение и области использования электрических и электронных аппаратов в устройствах электромеханики					
1. Определение понятия ЭА и назначение в системах электромеханики	2	0	1	ОПК-12.2	Изучение классификации и требований к ЭиЭА
Дидактическая единица: Электродинамическая стойкость электрических аппаратов					
2. Электродинамические усилия в элементах ЭиЭА при работе в цепях постоянного и переменного тока	2	0	1	ОПК-12.2	Изучение физики явления электродинамических усилий
Дидактическая единица: Физические основы явлений и процессов в электрических аппаратах					
3. Электрические контакты	2	0	1	ОПК-13.1,ОПК-9.3	Изучение процессов нагрева и охлаждения ЭиЭА
4. Электрическая дуга при отключении аппаратов	2	0	1	ОПК-13.1,ОПК-9.3	Изучение свойств дугового разряда
5. Дугогасительная среда и дугогасительные устройства	4	0	2	ОПК-13.1,ОПК-9.3	Обучение методикам дугогашения
Дидактическая единица: Приводы электрических аппаратов					
6. Приводы электрических аппаратов. Расчёт приводов.	2	0	1	ОПК-9.3	Обучение методикам расчёта тяговых сил и тяговых характеристик электрических аппаратов
Дидактическая единица: Электрические и электронные аппараты в распределительных устройствах					
7. Бесконтактные электрические аппараты на основе ферромагнитных материалов	2	0	1	ОПК-12.2	Изучение магнитных усилителей и схем управления на их основе
8. Электронные аппараты	8	0	4	ОПК-9.3	Обучение схемным решениям и основам расчёта и выбора элементной базы ЭА
10. Аппараты распределительных устройств низкого и высокого напряжений	4	0	2	ОПК-9.3	Обучение чтению схе5м управления потоками энергии
11. Пускорегулирующие аппараты	2	0	1	ОПК-13.1,ОПК-9.3	Обучение методикам составления электрических схем
12. Выключатели цепей высокого напряжения	2	0	1	ОПК-13.1,ОПК-9.3	Обучение чтению схем электроснабжения
Дидактическая единица: Гибридные аппараты					
9. Защита полупроводниковых приборов. Гибридные аппараты	4	0	2	ОПК-9.3	Обучение методикам расчёта элементов электронных аппаратов

Темы лабораторных работ	**Часы**	**Из них в форме практ. подг., час.**	**Активные формы, час.**	**Индикаторы достижения компетенций**	**Учебная деятельность**
Семестр: 5					
Дидактическая единица: Назначение и области использования электрических и электронных аппаратов в устройствах электромеханики					

3. Исследование рабочих характеристик электромеханических и электронных реле времени	4	1	5	ОПК-9.3	Обучение методике испытаний реле времени
4. Исследование характеристик магнитного пускателя и тиристорного пускателя	4	2	4	ОПК-9.3	Обучение методике подключения нагрузки к сети через магнитный и тиристорный пускатели
Дидактическая единица: Физические основы явлений и процессов в электрических аппаратах					
1. Исследование электрического сопротивления контактов электрического аппарата	4	0	2	ОПК-9.3	Обучение методике исследования характеристик контактов ЭА
2. Исследование время-токовой характеристики теплового реле электрического аппарата постоянного и переменного тока	4	0	2	ОПК-9.3	Обучение методике снятия время-токовой характеристики

Темы практических занятий	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 5					
Дидактическая единица: Физические основы явлений и процессов в электрических аппаратах					
4. Расчёт коммутирующих контактов	2	0	1	ОПК-13.1,ОПК-9.3	Обучение методике расчёта контактов и выбора дугогасительных устройств
Дидактическая единица: Приводы электрических аппаратов					
1. Расчёт магнитных цепей постоянного тока различной конфигурации	4	0	0	ОПК-13.1,ОПК-9.3	Изучение методик расчёта магнитных цепей
2. Расчёт магнитных цепей переменного тока различной конфигурации	4	0	0	ОПК-13.1,ОПК-9.3	Изучение методик расчёта магнитных цепей переменного тока
3. Расчёт, построение и согласование характеристик тяговых и противодействующих механических сил электромагнитных приводов	4	1	2	ОПК-13.1,ОПК-9.3	Обучение методикам построения тяговых сил
Дидактическая единица: Гибридные аппараты					
5. Расчёт элементов цепей полупроводниковых электронных аппаратов	4	0	2	ОПК-13.1,ОПК-9.3	Обучение методикам выбора элементов электронных аппаратов

Темы для самостоятельного изучения	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 5					
Дидактическая единица: Физические основы явлений и процессов в электрических аппаратах					
1. Изучение физических основ работы электрических аппаратов	10	0	0	ОПК-12.2	Самостоятельное изучение физических основ

Дидактическая единица: Электрические и электронные аппараты в распределительных устройствах					
2. Работа электронных аппаратов	23	0	0	ОПК-12.2	Изучение физических основ работы электронных приборов
Дидактическая единица: Гибридные аппараты					
3. Гибридные аппараты	20	0	0	ОПК-12.2,ОПК-13.1	Изучение работы гибридных аппаратов и схемотехнических решений с использованием ГА

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

№	Темы занятий	Формы организации занятий	Содержание практической подготовки (виды работ)
1	Исследование рабочих характеристик электромеханических и электронных реле времени	Лб	Выполняет следующие виды работ: анализ характеристик и подбор реле времени
2	Исследование характеристик магнитного пускателя и тиристорного пускателя	Лб	Выполняет следующие виды работ: выбор магнитных и тиристорных пускателей в соответствии с требованиями к оборудованию
3	Расчёт, построение и согласование характеристик тяговых и противодействующих механических сил электромагнитных приводов	Пр	Выполняет следующие виды работ: подбор электромеханических реле по заданным параметрам

3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

№	Виды самостоятельной работы	Индикаторы достижения компетенций	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 5				
1	Расчет магнитной цепи электромагнита	ОПК-12.2,ОПК-9.3	25	0
: Электрические и электронные аппараты автоматизированных систем : методические указания для специальности 220301 "Автоматизация технологических процессов и производств" (по отраслям) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Л. А. Нейман]. - Новосибирск, 2010. - 13, [1] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000132941 Порсев Е. Г. Электрические и электронные аппараты [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Е. Г. Порсев, Б. В. Малозёмов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2013]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000179853. - Загл. с экрана.				
2	Подготовка к аттестации	ОПК-12.2,ОПК-13.1,ОПК-9.3	23	0
Повторение теоретического материала и материалов практических занятий: Электрические и электронные аппараты автоматизированных систем : методические указания для специальности 220301 "Автоматизация технологических процессов и производств" (по отраслям) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Л. А. Нейман]. - Новосибирск, 2010. - 13, [1] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000132941 Порсев Е. Г. Электрические и электронные аппараты [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Е. Г. Порсев, Б. В. Малозёмов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2013]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000179853. - Загл. с экрана.				
3	Самостоятельное изучение теоретического материала	ОПК-12.2,ОПК-13.1	60	7

Студент изучает темы, приведенные в таблице 3.1 : Электрические и электронные аппараты. Ч. 2 : методическое пособие к лабораторным работам для 3 курса направлений 140600 и 220301 дневного отделения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Е. Г. Порсев, Л. А. Нейман]. - Новосибирск, 2010. - 41, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000132928 Электрические и электронные аппараты автоматизированных систем : методические указания для специальности 220301 "Автоматизация технологических процессов и производств" (по отраслям) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Л. А. Нейман]. - Новосибирск, 2010. - 13, [1] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000132941 Электрические и электронные аппараты : методическое пособие к лабораторным работам для 3-4 курсов электромеханического факультета дневного отделения направлений 140600 - "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" и 220301 "Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)" ; заочного отделения по специальности 140606 "Электрический транспорт" и 220301 "Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Е. Г. Порсев, Л. А. Нейман]. - Новосибирск, 2008. - 46, [1] с. : ил., схемы. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000077892

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	Личный типовой сайт:http://ciu.nstu.ru/kaf/persons/21527; Среда электронного обучения НГТУ
Консультирование	Среда электронного обучения НГТУ
Контроль	Среда электронного обучения НГТУ
Размещение учебных материалов	Среда электронного обучения НГТУ; ЭБС

Таблица 3.5

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм
1	Лекция в форме дискуссии
Краткое описание применения: Для активации коллективной умственной деятельности студентов приводятся практические примеры с ошибками или пробелами. Задачей студентов является исправление ошибки и обоснование правильности ответа. Мотивацией являются дополнительные баллы	

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:	20	40

Практические занятия:	5	10
Контрольные работы:	5	10
Контролирующие материалы приводятся в "Порсев Е. Г. Электрические и электронные аппараты [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Е. Г. Порсев, Б. В. Малозёмов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2013]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000179853. - Загл. с экрана."		
Экзамен:	20	40
Контролирующие материалы приводятся в "Порсев Е. Г. Электрические и электронные аппараты [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Е. Г. Порсев, Б. В. Малозёмов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2013]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000179853. - 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**	
		Контр. раб.	**Экзамен**
ОПК-12	ОПК-12 2. Знает подход к формированию множества решений проектных задач при разработке проектов машиностроительных изделий	+	+
ОПК-13	ОПК-13 1. Умеет разрабатывать принципиальные схемы и проектировать типовые устройства	+	+
ОПК-9	ОПК-9 3. Умеет обоснованно выбирать оборудование и средства технологического оснащения технологических процессов	+	+

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

5. Литература

Основная литература

1. Порсев Е. Г. Электрические и электронные аппараты : учебное пособие / Е. Г. Порсев, Б. В. Малозёмов.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2021.- 717 с. : ил., табл.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000244369

Дополнительная литература

1. Лысенко, О. А. Электрические и электронные аппараты : учебное пособие / О. А. Лысенко, В. В. Барсков, А. А. Охотников. — Омск : Омский государственный технический университет, 2021. — 102 с. — ISBN 978-5-8149-3248-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/124898.html (дата обращения: 15.11.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

Интернет-ресурсы

1. Электрические и электронные аппараты. – Текст : электронный / Справочник от автор 24 : сайт. – URL: https://spravochnick.ru/elektronika_elektrotehnika_radiotehnika/elektricheskie_i_elektronnye_apparaty/ (дата обращения: 21.04.2023).

6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

6.1 Методическое обеспечение

1. Электрические и электронные аппараты : методическое пособие к лабораторным работам для 3-4 курсов электромеханического факультета дневного отделения направлений 140600 - "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" и 220301 "Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)" ; заочного отделения по специальности 140606 "Электрический транспорт" и 220301 "Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Е. Г. Порсев, Л. А. Нейман]. - Новосибирск, 2008. - 46, [1] с. : ил., схемы. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000077892

2. Порсев Е. Г. Электрические и электронные аппараты [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Е. Г. Порсев, Б. В. Малозёмов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2013]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000179853. - Загл. с экрана.

3. Электрические и электронные аппараты. Ч. 2 : методическое пособие к лабораторным работам для 3 курса направлений 140600 и 220301 дневного отделения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Е. Г. Порсев, Л. А. Нейман]. - Новосибирск, 2010. - 41, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000132928

4. Электрические и электронные аппараты автоматизированных систем : методические указания для специальности 220301 "Автоматизация технологических процессов и производств" (по отраслям) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Л. А. Нейман]. - Новосибирск, 2010. - 13, [1] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000132941

6.2 Специализированное программное обеспечение

1 Пакет офисных приложений Microsoft Office

2 Операционная система Microsoft Windows

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

Лабораторный стенд

№	Наименование	Назначение
1	Комплект оборуд. лабор. стенда для изуч.бесконтактных контакторов и твердодельных реле	Исследование принципа действия бесконтактных контакторов и твердотельного реле
2	Комплект оборуд. лабораторного стенда для изуч. защитных тепловых реле	Изучение принципа действия теплового реле
3	Комплект оборуд. лабораторного стенда для изучения магнитных пускателей	изучение принципа действия магнитного пускателя
4	Комплект оборуд.лабораторного стенда для изуч. элек.реле времени и таймеров	изучение принципа действия реле времени