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

Кафедра лазерных систем

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФТФ
к.ф-м.н. Корель И. И.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ НЕКВАЛИФИЦИРОВАННОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
31.08.2026
Владелец: к.ф-м.н. Корель И. И.
Срок действия: не ограничен
Адрес хранения электронного документа:
https://www.nstu.ru/university/info/sveden/education

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Электроника

Образовательная программа: 16.03.01 Техническая физика, профиль: Интеллектуальные геофизические системы в нефтегазовой индустрии

Курс: 3, семестр : 5

Физико-технический факультет,

		Семестр
№	**Вид деятельности**	**5**
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	6
2	Всего часов	216
3	Всего занятий в контактной форме, час.	83
4	Лекции, час.	18
5	Практические занятия, час.	36
6	Лабораторные занятия, час.	16
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	18
8	из них практической подготовки, час.	52
9	Аттестация, час.	2
10	Консультации, час.	11
11	Самостоятельная работа, час.	133
12	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ(Р)/реферат, подготовка к контрольной работе)	КП контр.
13	Вид аттестации	Э

Новосибирск 2026

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 16.03.01 Техническая физика

ФГОС введен в действие приказом №696 от 01.06.2020 г. , дата утверждения: 08.07.2020 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, формируемая участниками образовательных отношений

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 16.03.01 Техническая физика

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ЛС, 31.08.2026

Утверждена на совете физико-технического факультета, протокол № 6 от 31.08.2026

Заведующий кафедрой:

доцент, к.ф-м.н. Нюшков Б. Н.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Ельцов И. Н.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Группа	Компетенции
	Индикаторы достижения компетенций
Профессиональные компетенции	ПК-2.В/НА Способность организовывать деятельность обучающихся, направленную на освоение дополнительной общеобразовательной программы
	ПК-2.В/НА. 1 Умеет разрабатывать мероприятия по модернизации оснащения учебного помещения, с целью проведения практических занятий по измерениям параметров имеющихся технологических образцов и созданию новых технологических объектов
Универсальные компетенции	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
	УК-1. 1 Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.

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

Таблица 2.1

Индикаторы достижения компетенций	Формы организации занятий
Результаты обучения	
ПК-2.В/НА. 1 Умеет разрабатывать мероприятия по модернизации оснащения учебного помещения, с целью проведения практических занятий по измерениям параметров имеющихся технологических образцов и созданию новых технологических объектов	
о методах и приемах схемотехнического проектирования;	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
проектировать локальные электронные системы, применяемые в эксперименте;	Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
УК-1. 1 Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.	
правила и методы разработки аналоговых и цифровых схем;	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
принципы функционирования активных и пассивных электронных приборов;	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: Предмет электроники					
1. Первые определения и понятия. Базовые величины и соотношения	1	0	0	УК-1.1	Представление теоретического материала
Дидактическая единица: Пассивные RC и LC цепи					
2. ФНЧ, ФВЧ, мосты, колебательный контур	1	0	0	УК-1.1	Представление теоретического материала
Дидактическая единица: Диоды, транзисторы, полевые транзисторы					

3. Характеристики и параметры, схемы включения транзисторов, схема Дарлингтона, шумы транзисторов, предельные электрические параметры	1	0	0	УК-1.1	Представление теоретического материала
Дидактическая единица: Операционные усилители					
4. Принцип отрицательной обратной связи, инвертирующий усилитель, неинвертирующий усилитель	1	0	0	УК-1.1	Представление теоретического материала
Дидактическая единица: Простейшие переключательные схемы					
5. Ключ, бистабильные релаксационные схемы, моностабильная релаксационная схема, нестабильная релаксационная схема	1	0	0	УК-1.1	Представление теоретического материала
Дидактическая единица: Базовые логические схемы					
6. Основные логические функции, составление логических функций, производные основных логических функций, схемотехническая реализация, интегральные триггеры, запоминающие устрой-ства	1	0	0	УК-1.1	Представление теоретического материала
Дидактическая единица: Оптоэлектронные приборы					
7. Основные понятия, фоторезистор, фотодиод, фототранзистор, светодиод, оп-трон	1	0	0	УК-1.1	Представление теоретического материала
Дидактическая единица: Аналоговые вычислительные схемы					
8. Схемы суммирования, вычитания, интегрирования, дифференцирования	1	0	0	ПК-2.В/НА.1,УК-1.1	Представление теоретического материала
Дидактическая единица: Управляемые источники и схемы преобразования сопротивления					
9. Источник напряжения, тока, гираторы	1	0	0	ПК-2.В/НА.1,УК-1.1	Представление теоретического материала
Дидактическая единица: Базовые аналоговые схемы					
10. Активные фильтры, широкополосные усилители, усилители мощности, источники питания	1	0	0	ПК-2.В/НА.1,УК-1.1	Представление теоретического материала
Дидактическая единица: Аналоговые компараторы, коммутаторы и генераторы сигналов					
11. Коммутаторы, компараторы, компараторы с памятью, триггеры Шмитта, генераторы LC, RC, мультивибраторы	1	0	0	ПК-2.В/НА.1,УК-1.1	Представление теоретического материала
Дидактическая единица: Комбинационные логические схемы					

12. Преобразователи кодов, мультиплексор и демультиплексор, устройства сдвига, компаратор, сумматор, умножитель	1	0	0	ПК-2.В/НА.1,УК-1.1	Представление теоретического материала
Дидактическая единица: Последовательностные схемы					
13. Счетчики, регистры сдвига, первоначальная обработка асинхронного сигнала, синтез схем	1	0	0	ПК-2.В/НА.1,УК-1.1	Представление теоретического материала
Дидактическая единица: Микро-ЭВМ					
14. Основная структура, принцип действия, набор команд, отладочные средства, обзор микроконтроллеров	1	0	0	ПК-2.В/НА.1,УК-1.1	Представление теоретического материала
Дидактическая единица: Цифровые фильтры					
15. Основные понятия, функция передачи, реализация	1	0	0	ПК-2.В/НА.1,УК-1.1	Представление теоретического материала
Дидактическая единица: Интерфейсы					
16. Соединительные линии, виды интерфейсов, характеристики	1	0	0	ПК-2.В/НА.1,УК-1.1	Представление теоретического материала
Дидактическая единица: Цифроаналоговые и аналого-цифровые преобразователи					
18. Схемотехника, основные принципы преобразования, характеристики	1	0	0	ПК-2.В/НА.1,УК-1.1	Представление теоретического материала
Дидактическая единица: Регуляторы					
20. Основные типы регуляторов, автонастройка	1	0	0	ПК-2.В/НА.1,УК-1.1	Представление теоретического материала

Темы лабораторных работ	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 5					
Дидактическая единица: Диоды, транзисторы, полевые транзисторы					
1. Синтез усилителя на транзисторах	2	2	0	ПК-2.В/НА.1,УК-1.1	Работа на симуляторе и макете
2. Синтез усилителя на полевых транзисторах	2	2	0	ПК-2.В/НА.1,УК-1.1	Работа на симуляторе и макете
Дидактическая единица: Простейшие переключательные схемы					
3. Синтез схемы управления семисегментным индикатором	2	2	0	ПК-2.В/НА.1,УК-1.1	Работа на симуляторе и макете
Дидактическая единица: Базовые логические схемы					
4. Синтез преобразователя кодов на мультиплексорах	2	2	0	ПК-2.В/НА.1,УК-1.1	Работа на симуляторе и макете
Дидактическая единица: Оптоэлектронные приборы					
5. Обучение работы в симуляторе. Обучение работы с макетом	2	2	0	ПК-2.В/НА.1,УК-1.1	Работа на симуляторе и макете
Дидактическая единица: Аналоговые компараторы, коммутаторы и генераторы сигналов					

6. Синтез реверсивного счетчика	4	4	0	ПК-2.В/НА.1,УК-1.1	Работа на симуляторе и макете
Дидактическая единица: Измерительные схемы					
7. Синтез регистра сдвига	2	2	0	ПК-2.В/НА.1,УК-1.1	Работа на симуляторе и макете

Темы практических занятий	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 5					
Дидактическая единица: Диоды, транзисторы, полевые транзисторы					
2. Синтез усилителя на транзисторах	2	2	1	ПК-2.В/НА.1,УК-1.1	Работа на симуляторе и макете
3. Синтез усилителя на полевых транзисторах	2	2	1	ПК-2.В/НА.1,УК-1.1	Работа на симуляторе и макете
Дидактическая единица: Простейшие переключательные схемы					
4. Синтез схемы управления семисегментным индикатором	4	4	2	ПК-2.В/НА.1,УК-1.1	Работа на симуляторе и макете
Дидактическая единица: Базовые логические схемы					
5. Синтез преобразователя кодов на мультиплексорах	4	4	2	ПК-2.В/НА.1,УК-1.1	Работа на симуляторе и макете
Дидактическая единица: Оптоэлектронные приборы					
1. Обучение работы в симуляторе. Обучение работы с макетом	4	4	2	ПК-2.В/НА.1,УК-1.1	Работа на симуляторе и макете
Дидактическая единица: Аналоговые компараторы, коммутаторы и генераторы сигналов					
6. Синтез реверсивного счетчика	4	4	2	ПК-2.В/НА.1,УК-1.1	Работа на симуляторе и макете
Дидактическая единица: Индикаторы					
17. Статические, мультиплексные, ЖК-индикаторы	2	2	1	ПК-2.В/НА.1,УК-1.1	Работа на симуляторе и макете
Дидактическая единица: Цифроаналоговые и аналого-цифровые преобразователи					
8. Синтез делителя частоты	4	4	2	ПК-2.В/НА.1,УК-1.1	Работа на симуляторе и макете
9. Синтез функционального генератора	4	4	2	ПК-2.В/НА.1,УК-1.1	Работа на симуляторе и макете
Дидактическая единица: Измерительные схемы					
7. Синтез регистра сдвига	4	4	2	ПК-2.В/НА.1,УК-1.1	Работа на симуляторе и макете
19. Измерение напряжения, тока, сопротивления	2	2	1	ПК-2.В/НА.1,УК-1.1	Работа на симуляторе и макете

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

№	Темы занятий	Формы организации занятий	Содержание практической подготовки (виды работ)
1	Синтез усилителя на транзисторах	Лб	Выполняет следующие виды работ: работа на симуляторе и макете
2	Синтез усилителя на полевых транзисторах	Лб	Выполняет следующие виды работ: работа на симуляторе и макете

3	Синтез схемы управления семисегментным индикатором	Лб	Выполняет следующие виды работ: работа на симуляторе и макете
4	Синтез преобразователя кодов на мультиплексорах	Лб	Выполняет следующие виды работ: работа на симуляторе и макете
5	Обучение работы в симуляторе. Обучение работы с макетом	Лб	Выполняет следующие виды работ: работа на симуляторе и макете
6	Синтез реверсивного счетчика	Лб	Выполняет следующие виды работ: работа на симуляторе и макете
7	Синтез регистра сдвига	Лб	Выполняет следующие виды работ: работа на симуляторе и макете
8	Синтез усилителя на транзисторах	Пр	Выполняет следующие виды работ: работа на симуляторе и макете
9	Синтез усилителя на полевых транзисторах	Пр	Выполняет следующие виды работ: работа на симуляторе и макете
10	Синтез схемы управления семисегментным индикатором	Пр	Выполняет следующие виды работ: работа на симуляторе и макете
11	Синтез преобразователя кодов на мультиплексорах	Пр	Выполняет следующие виды работ: работа на симуляторе и макете
12	Обучение работы в симуляторе. Обучение работы с макетом	Пр	Выполняет следующие виды работ: работа на симуляторе и макете
13	Синтез реверсивного счетчика	Пр	Выполняет следующие виды работ: работа на симуляторе и макете
14	Статические, мультиплексные, ЖК-индикаторы	Пр	Выполняет следующие виды работ: работа на симуляторе и макете
15	Синтез делителя частоты	Пр	Выполняет следующие виды работ: работа на симуляторе и макете
16	Синтез функционального генератора	Пр	Выполняет следующие виды работ: работа на симуляторе и макете
17	Синтез регистра сдвига	Пр	Выполняет следующие виды работ: работа на симуляторе и макете
18	Измерение напряжения, тока, сопротивления	Пр	Выполняет следующие виды работ: работа на симуляторе и макете

3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

№	Виды самостоятельной работы	Индикаторы достижения компетенций	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 5				
1	Контрольные работы	ПК-2.В/НА.1,УК-1.1	20	2
самостоятельном изучении материалов теоретических занятий: Ерушин В. П. Электроника [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. П. Ерушин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000155841. - Загл. с экрана. Электронные и микропроцессорные устройства : методические указания к лабораторным работам для 3 курса специальности 220301 - Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. С. В. Мятеж]. - Новосибирск, 2009. - 40, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000120191				
2	Курсовой проект	ПК-2.В/НА.1	40	4
проектирование устройства в соответствии с заданной схемой: Ерушин В. П. Электроника [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. П. Ерушин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000155841. - Загл. с экрана. Электронные и микропроцессорные устройства : методические указания к лабораторным работам для 3 курса специальности 220301 - Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. С. В. Мятеж]. - Новосибирск, 2009. - 40, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000120191				

3	Подготовка к занятиям	ПК-2.В/НА.1,УК-1.1	60	3
подготовки к практическим и лабораторным занятиям изучению нормативно-технической документации: Ерушин В. П. Электроника [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. П. Ерушин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000155841. - Загл. с экрана. Электронные и микропроцессорные устройства : методические указания к лабораторным работам для 3 курса специальности 220301 - Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. С. В. Мятеж]. - Новосибирск, 2009. - 40, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000120191				
4	Подготовка к аттестации	ПК-2.В/НА.1,УК-1.1	13	2
самостоятельном изучении материалов теоретических занятий: Ерушин В. П. Электроника [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. П. Ерушин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000155841. - Загл. с экрана. Электронные и микропроцессорные устройства : методические указания к лабораторным работам для 3 курса специальности 220301 - Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. С. В. Мятеж]. - Новосибирск, 2009. - 40, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000120191				

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; Среда электронного обучения НГТУ
Консультирование	e-mail; Среда электронного обучения НГТУ
Контроль	e-mail
Размещение учебных материалов	ЭБС

Таблица 3.5

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм
1	Дискуссия
Краткое описание применения:	

2	Метод проектов
Краткое описание применения:	

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:	8	16
Практические занятия:	7	14
Контрольные работы:	5	10
Контролирующие материалы приводятся в "Ерушин В. П. Электроника [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. П. Ерушин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000155841. - Загл. с экрана."		
Курсовой проект:	10	100 *(в состав баллов за КП)*
Экзамен:	20	40

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.	Защита КП/КР	Экзамен
ПК-2.В/НА	ПК-2.В/НА 1. Умеет разрабатывать мероприятия по модернизации оснащения учебного помещения, с целью проведения практических занятий по измерениям параметров имеющихся технологических образцов и созданию новых технологических объектов	+	+	+
УК-1	УК-1 1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.		+	+

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

5. Литература

Основная литература

1. Разинкин В. П. Электроника : учебное пособие / В. П. Разинкин, Л. Г. Зотов ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2026.- 109, [2] с.- Текст : непосредственный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=230292

2. Электротехника и промышленная электроника : учебное пособие / В. В. Богданов, О. Б. Давыденко, Е. Г. Касаткина [и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2022.- 217, [2] с. : ил.- Текст : непосредственный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=221403

3. Соколов, О. А. Электроника : учебное пособие / О. А. Соколов, П. С. Назаров, Д. О. Соколов. — Санкт-Петербург : СПБГУ ГА им. А.А. Новикова, 2022. — 178 с. — ISBN 978-5-907354-16-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/292352 (дата обращения: 27.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Кобяк, А. Т. Электроника. Аналоговая схемотехника : учебник / А. Т. Кобяк, М. П. Жохова. — Москва : НИУ МЭИ, 2025. — 496 с. — ISBN 978-5-7046-3178-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/528456 (дата обращения: 02.11.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература

1. Ерушин В. П. Электроника [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. П. Ерушин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000155841. - Загл. с экрана.

2. Элементарные основы электроники и схемотехники : учебное пособие. — Горно-Алтайск : ГАГУ, 2022. — 71 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/271106 (дата обращения: 27.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Суханова, Н. В. Основы электроники и цифровой схемотехники : учебное пособие / Н. В. Суханова. — Воронеж : ВГУИТ, 2017. — 95 с. — ISBN 978-5-00032-226-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/106780 (дата обращения: 27.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Пасынков Ю. А. Современная схемотехника. Теория современных операционных усилителей на базе устройств фирмы Analog Devices : учебное пособие / Ю. А. Пасынков, Д. В. Лаптев, М. М. Бабичев ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2022.- 93, [2] с. : ил.- Текст : непосредственный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=220981

5. Ситникова, С. В. Электроника : учебное пособие / С. В. Ситникова. — Самара : ПГУТИ, 2018. — 220 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/182312 (дата обращения: 27.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Интернет-ресурсы

1. Основы цифровой схемотехники. Часть 1 Основы булевой алгебры. Цифровые структуры К–типа : учебное пособие / составители В.И. Клюкин, Ю.К. Николаенков, Е.Н. Бормонтов. – Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2016. – 53 с. – URL: https://phys.vsu.ru/me/downloads/m16-111.pdf (дата обращения: 16.06.2023). – Текст : электронный.

2. Chipdip : приборы, радиодетали и электронные компоненты / АО «ЧИП и ДИП» : сайт. – 2006 – . – URL: https://www.chipdip.ru/catalog (дата обращения: 16.06.2023). – Текст : электронный.

3. Угрюмов Е. П. Цифровая схемотехника: учебное пособие для вузов / Е. П. Угрюмов. – 2-е изд., перераб. и доп. – СПб.: БХВ-Петербург, 2007. – 800 с. – URL: https://www.bsuir.by/m/12_100229_1_85482.pdf (дата обращения: 15.06.2023). – Текст : электронный.

6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

6.1 Методическое обеспечение

1. Электронные и микропроцессорные устройства : методические указания к лабораторным работам для 3 курса специальности 220301 - Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. С. В. Мятеж]. - Новосибирск, 2009. - 40, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000120191

2. Электротехника и электроника : методические указания к лабораторным работам / сост.: Н. П. Савин, Е. Г. Касаткина, В. В. Богданов ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2025.- 59, [3] с. : табл.- Текст : непосредственный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=229701

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

Презентационное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	Оборрудование используется для демонастрации учебных материалов во время лекций

Компьютерный класс

№	Наименование	Назначение
1	Компьютерный класс (Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet)	Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet