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

Кафедра электроники и Электротехники

“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
Электротехника

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

Курс: 2, семестр : 3

Физико-технический факультет,

		Семестр
№	**Вид деятельности**	**3**
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	4
2	Всего часов	144
3	Всего занятий в контактной форме, час.	59
4	Лекции, час.	18
5	Практические занятия, час.	16
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.	7
11	Самостоятельная работа, час.	85
12	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ(Р)/реферат, подготовка к контрольной работе)	Р 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, обязательная

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

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ЭЭ, 31.08.2026

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

Заведующий кафедрой:

профессор, д.т.н. Харитонов С. А.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Ельцов И. Н.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Группа	Компетенции
	Индикаторы достижения компетенций
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-1 Способен использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности
	ОПК-1. 1 Знает основные законы физики, являющиеся базовыми для решения задач профессиональной деятельности
	ОПК-1. 4 Умеет применять основные методы физического исследования явлений и свойств объектов материального мира
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-3 Способен самостоятельно осваивать современную физическую, аналитическую и технологическую аппаратуру различного назначения и работать на ней
	ОПК-3. 1 Знает основные принципы построения аппаратуры 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. 1 Знает основные законы физики, являющиеся базовыми для решения задач профессиональной деятельности	
Применяет знания математики (функции комплексного переменного, матричный расчет, операционное исчисление) в инженерной практике при моделировании	Лекции; Самостоятельная работа
ОПК-1. 4 Умеет применять основные методы физического исследования явлений и свойств объектов материального мира	
Применяет общеинженерные знания, в инженерной деятельности (применяет математические пакеты для моделирования и расчетов реальных устройств, методы расчета установившихся и переходных режимов в цепях постоянного и переменного тока)	Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК-3. 1 Знает основные принципы построения аппаратуры для решения профессиональных задач	
Знает основные принципы построения аппаратуры для решения профессиональных задач. Выбирает и использует соответствующие ресурсы, современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений цепей постоянного, гармонического тока в установившемся и переходном режимах, применяет математические пакеты для обработки результатов эксперимента)	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: 3					
Дидактическая единица: Анализ стационарного состояния линейной электрической цепи					

1. Определение электрической цепи и её элементов. Основные аксиомы теории электрических цепей (законы Кирхгофа.). Анализ стационарного состояния линейной цепи. Анализ цепи методом контурных токов, методом узловых напряжений. Анализ цепи с использованием теорем об активном двухполюснике, принципа суперпозиции.	4	0	0	ОПК-1.1	Проработка теоретического материала
Дидактическая единица: Анализ стационарного состояния нелинейной электрической цепи					
3. Анализ стационарного состояния нелинейной цепи. Графический и аналитический методы расчета нелинейных цепей. Анализ цепи методами токов и напряжений элементов. Анализ цепи с использованием теорем об активном двухполюснике.	2	0	0	ОПК-1.1	Проработка теоретического материала
Дидактическая единица: Анализ гармонического процесса в линейной электрической цепи					
4. Анализ гармонического процесса в линейной электрической цепи. Временной анализ гармонического процесса. Топологические и компонентные уравнения цепи в комплексной форме. Комплексная мощность компонента цепи. Комплексные характеристики активного и пассивного двухполюсников. Фазовый резонанс в пассивном двухполюснике. Анализ цепей с индуктивными связями. Формирование уравнений цепи с индуктивно связанными катушками. Устранение ("развязка") индуктивной связи пары катушек.Воздушный трансформатор. Анализ стационарного состояния и гармонического процесса в линейной электрической цепи на персональном компьютере	4	0	0	ОПК-1.1	Проработка теоретического материала
Дидактическая единица: Анализ периодического негармонического процесса в линейной электрической цепи					

5. Спектральный анализ периодических негармонических процессов в линейных электрических цепях. Представление периодических негармонических функций задающих напряжений и токов цепи рядами Фурье. Баланс мощностей компонентов цепи. Резонанс при несинусоидальных э. д. с. и токах.	2	0	0	ОПК-1.1	Проработка теоретического материала
Дидактическая единица: Основы теории линейных проходных четырехполюсников					
6. Основы теории линейных проходных четырёхполюсников. Комплексные характеристики автономных и неавтономных четырёхполюсников.Методы определения значений параметров неавтономных четырёхполюсников. Свойства параметров неавтономных четырёхполюсников. Комплексный анализ симметричной однородной пассивной цепной схемы.	2	0	0	ОПК-1.1	Проработка теоретического материала
Дидактическая единица: Анализ переходных процессов в линейных электрических цепях					
7. Переходные процессы. Классический анализ переходных процессов в цепях первого и второго порядка с источниками постоянного и гармонического напряжения и тока. Операторный анализ переходного процесса в линейной электрической цепи. Операторный анализ переходных процессов в цепи. Комбинированный метод анализа переходного процесса в цепи с источниками гармонического напряжения и тока.	4	0	0	ОПК-1.1	Проработка теоретического материала

Темы лабораторных работ	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 3					
Дидактическая единица: Анализ стационарного состояния линейной электрической цепи					

1. Исследование стационарного состояния разветвленной линейной электрической цепи л/р № 2.	3	1,5	3	ОПК-3.1	Экспериментальное исследование распределения токов и потенциалов в разветвленной цепи при воздействии нескольких источников. Экспериментальное подтверждение принципа суперпозиции, взаимности. определение параметров эквивалентного источника.
Дидактическая единица: Анализ стационарного состояния нелинейной электрической цепи					
2. Нелинейные резистивные элементы и цепи л/р №17	3	1	2	ОПК-3.1	Экспериментальное получение вольт-амперной характеристики нелинейного резистивного эле-мента. Расчет цепи с нелинейными резистивны-ми элементами.
Дидактическая единица: Анализ гармонического процесса в линейной электрической цепи					
3. Исследование линейных электрических цепей с индуктивно связанными катушками л/р №10	3	1	2	ОПК-3.1	Определяются одноименные зажимы индуктив-но связанных катушек, коэффициент связи, их параметры. Исследуется согласное и встречное включения катушек.
4. Автоматизированный анализ электрических цепей при гармонических воздействиях л/р № 26	2	1	2	ОПК-3.1	Подготовка задачи для решения на компьютере, ввод исходных данных и интерпретация резуль-татов анализа
6. Пассивный двухполюсник в цепи синусоидального тока л/р № 5	2	0,5	1,5	ОПК-3.1	исследование пассивного двухполюсника и определение параметров его схем замещения
Дидактическая единица: Анализ переходных процессов в линейных электрических цепях					
5. Исследование процессов заряда и разряда конденсатора л/р № 21	3	1	2	ОПК-3.1	Исследуются переходные процессы в цепи, со-держащей резистор и конденсатор. Приобрета-ются навыки применения электронного осцил-лографа.

Темы практических занятий	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 3					
Дидактическая единица: Анализ стационарного состояния линейной электрической цепи					

1. Анализ стационарного состояния линейных электрических цепей с конечным числом сосредоточенных элементов	4	0	0	ОПК-1.4	Методы прямого использования законов Кирхгофа, контурных токов, узловых потенциалов, преобразования, эквивалентного генератора, взаимности. Использование линейных соотношений в цепях
Дидактическая единица: Анализ стационарного состояния нелинейной электрической цепи					
2. Анализ стационарного состояния нелинейных электрических цепей с конечным числом сосредоточенных элементов.	2	0	1	ОПК-1.4	Расчет нелинейных цепей по эквивалентным линейным схемам замещения. Применение в графоаналитических расчетах методов эквивалентного генератора и двух узлов.
Дидактическая единица: Анализ гармонического процесса в линейной электрической цепи					
3. Комплексный анализ гармонических процессов в линейных электрических цепях с конечным числом сосредоточенных элементов	4	0	0	ОПК-1.4	Расчет цепи при последовательно-параллельном соединении элементов. Векторные диаграммы. Расчет мощности. Расчет цепей символическим методом.
Дидактическая единица: Основы теории линейных проходных четырехполюсников					
5. Комплексный анализ гармонических процессов в электрических цепях, содержащих линейные проходные четырехполюсники	2	0	0	ОПК-1.4	Определение первичных и вторичных параметров четырехполюсника. Расчет параметров схем замещения.
Дидактическая единица: Анализ переходных процессов в линейных электрических цепях					
6. Классический анализ переходных процессов в линейных электрических цепях с конечным числом сосредоточенных элементов. Операторный анализ переходных процессов в линейных электрических цепях с конечным числом сосредоточенных элементов. Расчет цепей первого порядка методом наложения (интеграл Дюамеля)	4	0	0	ОПК-1.4	Расчет начальных условий. Расчет цепей первого порядка классическим методом при постоянном и гармоническом воздействии.

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

№	Темы занятий	Формы организации занятий	Содержание практической подготовки (виды работ)

1	Исследование стационарного состояния разветвленной линейной электрической цепи л/р № 2.	Лб	Выполняет следующие виды работ: экспериментальное определение значений параметров активного двухполюсника, экспериментальное подтверждение принципа суперпозиции, обратимости
2	Нелинейные резистивные элементы и цепи л/р №17	Лб	Выполняет следующие виды работ: экспериментальное получение ВАХ нелинейных резистивных элементов
3	Исследование линейных электрических цепей с индуктивно связанными катушками л/р №10	Лб	Выполняет следующие виды работ: экспериментальное определение одноименных зажимов индуктивно связанных катушек, их параметры и коэффициент связи
4	Автоматизированный анализ электрических цепей при гармонических воздействиях л/р № 26	Лб	Выполняет следующие виды работ: приобретение навыков автоматизированного анализа линейных цепей при гармоническом воздействии
5	Пассивный двухполюсник в цепи синусоидального тока л/р № 5	Лб	Выполняет следующие виды работ: определяются параметры схем замещения пассивного двухполюсника
6	Исследование процессов заряда и разряда конденсатора л/р № 21	Лб	Выполняет следующие виды работ: приобретение навыков экспериментального определения постоянной времени переходного процесса, приобретение навыков применения осциллографа для исследования быстропротекающих процессов

3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

№	Виды самостоятельной работы	Индикаторы достижения компетенций	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 3				
1	Контрольные работы	ОПК-1.1,ОПК-1.4	12	1
Контрольная работа 1. Анализ гармонического процесса в линейной электрической цепи.: Основы теории цепей. Практический курс : [учебное пособие / Б. В. Литвинов и др.]. - Новосибирск, 2011. - 346 с. : ил., схемы. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000158209				
2	РГЗ/Реферат	ОПК-1.1,ОПК-1.4	25	2
РГЗ часть 1 Анализ стационарного состояния линейной электрической цепи; часть 2 Анализ переходного процесса в линейной электрической цепи. На выполнение каждой части расчётно-графической работы отводится четыре недели. Работа выполняется на сброшюрованных листах белой бумаги формата А4 и сдаётся на проверку преподавателю, ведущему практические занятия. Защита каждой части расчётно-графической работы заключается в решении в присутствии преподавателя двух типовых задач по теме защищаемой работы. Проверенная работа хранится на кафедре до конца текущего учебного семестра.: Давыденко О. Б. Электротехника [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / О. Б. Давыденко, В. В. Богданов, А. В. Сапсалев ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2019].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000239900.- Загл. с экрана.				
3	Подготовка к занятиям	ОПК-1.1,ОПК-1.4,ОПК-3.1	6	1

Подготовка к лабораторным занятиям.
В процессе работы каждый студент заготавливает бланки протоколов формата А4, содержащие необходимые схемы, таблицы и формулы; после заполнения во время лабораторной работы эти бланки превращаются в отчёт, подлежащий защите.
Подготовка к практическому занятию.
Изучение необходимого теоретического материала по теме занятия.
Для закрепления теоретического материала, подготовке к практическим и лабораторным занятиям, выполнения отчетов по лабораторным работам по дисциплине во внеучебное время студентам предоставляется возможность пользования библиотекой НГТУ, учебно-методической литературой, имеющейся в фондах кафедры. При выполнении РГР, домашней контрольной работы, решении индивидуальных домашних задач, подготовке к очередной лабораторной работе или оформлении отчёта по выполненной лабораторной работе студенты могут пользоваться консультациями преподавателя, выдавшего задание на соответствующую самостоятельную работу.: Давыденко О. Б. Электротехника [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / О. Б. Давыденко, В. В. Богданов, А. В. Сапсалев ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2019].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000239900.- Загл. с экрана. Основы теории цепей. Практический курс : [учебное пособие / Б. В. Литвинов и др.]. - Новосибирск, 2011. - 346 с. : ил., схемы. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000158209

4	Дополнительная учебная деятельность	ОПК-1.1,ОПК-1.4,ОПК-3.1	14	1

Решение индивидуальных домашних задач. Каждая задача выполняется в течение двух недель. Задача оформляется от руки, либо выполняется на компьютере на листах чистой бумаги формата А4 или двойных тетрадных листах в клеточку. : Основы теории цепей. Практический курс : [учебное пособие / Б. В. Литвинов и др.]. - Новосибирск, 2011. - 346 с. : ил., схемы. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000158209

5	Подготовка к аттестации	ОПК-1.1,ОПК-1.4	28	2

повторение теоретических вопросов и решение задач по темам: Основы теории цепей. Практический курс : [учебное пособие / Б. В. Литвинов и др.]. - Новосибирск, 2011. - 346 с. : ил., схемы. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000158209

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

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: 3		
Лабораторная: Лабораторная	9	18
Контролирующие материалы приводятся в "Теория электрических цепей : учебно-методическое пособие / [Е. И. Алгазин и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, 2020.- 244, [1] с. : ил..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000242487"		
Практические занятия: Практика	5	12
Контролирующие материалы приводятся в "Основы теории цепей. Практический курс : [учебное пособие / Б. В. Литвинов и др.]. - Новосибирск, 2011. - 346 с. : ил., схемы. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000158209"		
Контрольные работы: Контрольная работа	4	7
Контролирующие материалы приводятся в "Основы теории цепей. Практический курс : [учебное пособие / Б. В. Литвинов и др.]. - Новосибирск, 2011. - 346 с. : ил., схемы. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000158209"		
РГЗ/Реферат: РГЗ	12	23
Контролирующие материалы приводятся в "Давыденко О. Б. Электротехника [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / О. Б. Давыденко, В. В. Богданов, А. В. Сапсалев ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2019].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000239900.- Загл. с экрана."		
Экзамен: Экзамен	20	40
Контролирующие материалы приводятся в "Теоретические основы электротехники [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. В. Богданов, О. Б. Давыденко, Н. П. Савин, А. В. Сапсалев ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2020].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000242509.- 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	Контр. раб.	Защита РГЗ/Р	Экзамен
ОПК-1	ОПК-1 1. Знает основные законы физики, являющиеся базовыми для решения задач профессиональной деятельности			+	+
	ОПК-1 4. Умеет применять основные методы физического исследования явлений и свойств объектов материального мира	+	+	+	+
ОПК-3	ОПК-3 1. Знает основные принципы построения аппаратуры для решения профессиональных задач	+	+		+

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

5. Литература

Основная литература

1. Атабеков, Г. И. Основы теории цепей : учебник для вузов / Г. И. Атабеков. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 424 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/155668 (дата обращения: 27.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Атабеков, Г. И. Теоретические основы электротехники. Линейные электрические цепи : учебное пособие для вузов / Г. И. Атабеков ; составители О. И. Бабошко, И. С. Маркова. — 10-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 592 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/155669 (дата обращения: 18.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Останков, А. В. Задачник по дисциплине «Основы теории цепей» : учебное пособие / А. В. Останков. — 2-е изд. — Воронеж : Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. — 130 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/100438.html (дата обращения: 27.04.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

4. Электротехника : учебное пособие / В. В. Богданов, О. Б. Давыденко, Н. П. Савин, А. В. Сапсалев. — Новосибирск : НГТУ, 2019. — 148 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/152205 (дата обращения: 18.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Нейман В. Ю. Физические основы электротехники : учебник / В. Ю. Нейман.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2024.- 432, [1] с. : ил.- Текст : непосредственный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=229196

6. Петренко Ю. В. Теоретические основы электротехники. Физические основы теории электрических цепей и методы их расчета : учебное пособие / Ю. В. Петренко ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2022.- 130, [1] с. : ил.- Текст : непосредственный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=221505

Дополнительная литература

1. Скорняков, В. А. Общая электротехника и электроника : учебник для вузов / В. А. Скорняков, В. Я. Фролов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 176 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/156932 (дата обращения: 18.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Ковель, А. А. Электротехника. Краткий курс : учебное пособие / А. А. Ковель. — Железногорск : Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2021. — 158 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/119082.html (дата обращения: 18.04.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Арсеньев, Г. Н. Основы теории цепей : учебное пособие / Г.Н. Арсеньев, В.Н. Бондаренко, И.Л. Чепурнов ; под ред. Г.Н. Арсеньева. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 448 с. — (Высшее образование). - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1739900 (дата обращения: 27.04.2022). – Режим доступа: по подписке.

4. Матафонова, Е. П. Теоретические основы электротехники : учебное пособие / Е. П. Матафонова. — Находка : Дальрыбвтуз, 2020. — 240 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/156845 (дата обращения: 27.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Интернет-ресурсы

1. Электрик Инфо - онлайн журнал про электричество : сайт. – 2009– . – URL: http://electrik.info/ (дата обращения: 13.04.2022). – Текст : электронный.

2. ElektroPortal - Центральный электротехнический портал : электронный журнал / Медиахолдинг РусКабель. – 2005– . – Выходит раз в неделю. – URL: https://elektroportal.ru/ (дата обращения: 13.04.2022). – Текст : электронный.

3. Netelectro : сеть порталов. – 2001– . – URL: https://netelectro.ru/ (дата обращения: 05.05.2022). – Netelectro – сеть новостных изданий для продвижения товаров и услуг. – Текст : электронный.

4. Радиоэлектроника и электротехника : сайт . – 2022. – URL: http://www.radioingener.ru/ (дата обращения: 04.05.2022). – Текст : электронный.

6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

6.1 Методическое обеспечение

1. Теория электрических цепей : учебно-методическое пособие / [Е. И. Алгазин и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, 2020.- 244, [1] с. : ил..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000242487

2. Давыденко О. Б. Электротехника [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / О. Б. Давыденко, В. В. Богданов, А. В. Сапсалев ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2019].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000239900.- Загл. с экрана.

3. Основы теории цепей. Практический курс : [учебное пособие / Б. В. Литвинов и др.]. - Новосибирск, 2011. - 346 с. : ил., схемы. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000158209

4. Теоретические основы электротехники [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. В. Богданов, О. Б. Давыденко, Н. П. Савин, А. В. Сапсалев ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2020].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000242509.- Загл. с экрана.

6.2 Специализированное программное обеспечение

1 Решение задач Parametric Technology Corporation MathCAD 14

2 Выполение графической части РГЗ на профессиональном уровне Autodesk Autodesc AutoCAD

3 Electronics Workbench Multisim AcademicEdition

4 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

Компьютерный класс

№	Наименование	Назначение
1	Компьютерный класс (Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet)	Выполнение и защита РГЗ и контрольной работы, выполнение лабораторных работ на ПК
2	Компьютерный класс №22	выполнение лабораторных работ