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

Кафедра конструирования и технологии радиоэлектронных средств
Кафедра социальной работы и социальной антропологии
Кафедра экономической теории и прикладной экономики
Кафедра правоведения
Кафедра инженерной математики
Кафедра социологии и массовых коммуникаций
Кафедра психологии и педагогики
Кафедра аудита, учета и финансов
Кафедра менеджмента

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН РЭФ
к.т.н. Стрельцов С. А.

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Основы проектной деятельности

Образовательная программа: 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, профиль: Проектирование и технология радиоэлектронных средств

Курс: 1, семестры : 1 2

Факультет радиотехники и электроники,

		Семестр	
№	Вид деятельности	1	2
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	2	2
2	Всего часов	72	72
3	Всего занятий в контактной форме, час.	30	30
4	Лекции, час.	0	0
5	Практические занятия, час.	26	26
6	Лабораторные занятия, час.	0	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	26	26
8	из них практической подготовки, час.	6	22
9	Аттестация, час.	2	2
10	Консультации, час.	2	2
11	Самостоятельная работа, час.	42	42
12			
13	Вид аттестации	3	3

Новосибирск 2026

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

ФГОС введен в действие приказом №928 от 19.09.2017 г. , дата утверждения: 12.10.2017 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, обязательная

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

КТРС, 31.08.2026
СРСА, 31.08.2026
ЭТПЭ, 31.08.2026
Правоведения, 31.08.2026
ИМ, 31.08.2026
СиМК, 31.08.2026
ПиП, 31.08.2026
АУФ, 31.08.2026
КМ, 31.08.2026

Утверждена на совете факультета радиотехники и электроники, протокол № 8 от 31.08.2026

Заведующий кафедрой:

доцент, к.т.н. Синельников А. В.
профессор, д.соц.н. Осьмук Л. А.
доцент, д.э.н. Музыко Е. И.
доцент, к.ю.н. Поляков С. А.
профессор, д.ф-м.н. Селезнев В. А.
доцент, к.и.н. Михайлов Д. А.
доцент, к.псх.н. Капустина В. А.
доцент, к.э.н. Аксенова Н. И.
доцент, д.э.н. Борисова А. А.

Ответственный за образовательную программу:

профессор Вострецов А. Г.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Группа	Компетенции
	Индикаторы достижения компетенций
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.
Универсальные компетенции	УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
	УК-2. 2 Умеет определять круг задач в рамках избранных видов профессиональной деятельности, планировать собственную деятельность исходя из имеющихся ресурсов; соотносить главное и второстепенное, решать поставленные задачи в рамках избранных видов профессиональной деятельности.
Универсальные компетенции	УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
	УК-3. 1 Знает различные приемы и способы социализации личности и социального взаимодействия.
	УК-3. 2 Умеет строить отношения с окружающими людьми, с коллегами.
	УК-3. 3 Имеет практический опыт участия в командной работе, в социальных проектах, распределения ролей в условиях командного взаимодействия.
Универсальные компетенции	УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
	УК-6. 1 Знает основные принципы самовоспитания и самообразования, профессионального и личностного развития, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда.
	УК-6. 2 Умеет планировать свое рабочее время и время для саморазвития, формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, индивидуально-личностных особенностей.
Универсальные компетенции	УК-9 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности
	УК-9. 2 Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей, использует финансовые инструменты для управления личными финансами (личным бюджетом), контролирует собственные экономические и финансовые риски

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

Таблица 2.1

Индикаторы достижения компетенций	Формы организации занятий
Результаты обучения	
УК-1. 1 Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.	
Находить проблему и способы ее решения в проекте	Практические занятия; Самостоятельная работа
УК-2. 2 Умеет определять круг задач в рамках избранных видов профессиональной деятельности, планировать собственную деятельность исходя из имеющихся ресурсов; соотносить главное и второстепенное, решать поставленные задачи в рамках избранных видов профессиональной деятельности.	
Умеет определять круг задач в рамках избранных видов профессиональной деятельности, планировать собственную деятельность исходя из имеющихся ресурсов; соотносить главное и второстепенное, решать поставленные задачи в рамках избранных видов профессиональной деятельности	Практические занятия; Самостоятельная работа

УК-3. 1 Знает различные приемы и способы социализации личности и социального взаимодействия.	
навыками применения разнообразных способов социализации в условиях профессиональной деятельности и повседневной жизни	Практические занятия; Самостоятельная работа
УК-3. 2 Умеет строить отношения с окружающими людьми, с коллегами.	
Умеет коммуницировать с окружающими людьми, с коллегами.	Практические занятия;
УК-3. 3 Имеет практический опыт участия в командной работе, в социальных проектах, распределения ролей в условиях командного взаимодействия.	
Развитие способности самостоятельно определять приоритетные профессиональные задачи и эффективно планировать их решение с оптимальным использованием имеющихся ресурсов в рамках избранных видов профессиональной деятельности.	Практические занятия;
УК-6. 1 Знает основные принципы самовоспитания и самообразования, профессионального и личностного развития, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда.	
Овладение методологией непрерывного профессионально-личностного саморазвития, обеспечивающей эффективное планирование карьерного роста и устойчивую конкурентоспособность в соответствии с динамикой требований современного рынка труда.	Практические занятия;
УК-6. 2 Умеет планировать свое рабочее время и время для саморазвития, формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, индивидуально-личностных особенностей.	
Быть способным организовывать и координировать работу участников проекта	Практические занятия; Самостоятельная работа
УК-9. 2 Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей, использует финансовые инструменты для управления личными финансами (личным бюджетом), контролирует собственные экономические и финансовые риски	
Находить и оценивать необходимые ресурсы для реализации проектных задач	Практические занятия; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура дисциплины

Таблица 3.1

Темы практических занятий	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 1					
Дидактическая единица: Работа в плоскости выполнения задач					

2. Основные проектные задачи. Методы решения. Знакомство с используемым программным обеспечением. Реализация проектов на базе микроконтроллеров и программируемых логических интегральных схем. Программирование и отладка программного обеспечения микроконтроллеров и программируемых логических интегральных схем. Моделирование элементов аналоговой и цифровой техники.	22	2	22	УК-1.1,УК-2.2,УК-3.1,УК-6.1,УК-6.2,УК-9.2	Дискуссия
Дидактическая единица: Представление результатов работы					
3. Изготовление изделия и формирование отчета о проделанной работе	2	2	2	УК-1.1,УК-3.2,УК-3.3,УК-6.2,УК-9.2	Дискуссия Доклад
Дидактическая единица: Разработка конструкторской документации					
4. Разработка конструкторской документации	2	2	2	УК-1.1,УК-2.2,УК-3.1,УК-3.2,УК-6.1,УК-6.2,УК-9.2	Дискуссия
Семестр: 2					
Дидактическая единица: Работа в плоскости выполнениязадач					

5. Анализ существующих ограничений и формирование требований к конструкции. Разработка схемы электрической принципиальной, разработка конструкции. Разработка топологии печатных плат с учетом современных возможностей промышленного оборудования и сформулированных требований к реализации проектов. Тестирование и отладка программного обеспечения микроконтроллеров и файлов конфигурирования программируемых логических интегральных схем. Формирование требований к разрабатываемому программному обеспечению микроконтроллеров и файлам конфигурации программируемых логических схем. Поиск и выбор элементной базы. Решение задач сопряжения цифровых и аналоговых устройств.	14	10	14	УК-1.1,УК-2.2,УК-3.1,УК-6.1	Дискуссия
Дидактическая единица: Подготовка и представление результатов работы					
6. Изготовление изделия и формирование отчета о проделанной работе	2	2	2	УК-1.1,УК-3.2,УК-3.3	Дискуссия. Доклад
Дидактическая единица: Подготовка и разработка конструкторкой документации					
7. Разработка конструторской документации	10	10	10	УК-1.1,УК-2.2,УК-3.1,УК-6.1	Дискуссия

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

№	Темы занятий	Формы организации занятий	Содержание практической подготовки (виды работ)
1	Основные проектные задачи. Методы решения. Знакомство с используемым программным обеспечением. Реализация проектов на базе микроконтроллеров и программируемых логических интегральных схем. Программирование и отладка программного обеспечения микроконтроллеров и программируемых логических интегральных схем. Моделирование элементов аналоговой и цифровой техники.	Пр	Выполняет следующие виды работ: выбирается команда учащихся, задача разбивается на подзадачи и распределяется ответственность каждого члена команды, расписывается его график работы. Каждый учащийся, выбравший свою роль в проекте работает в ней в плоскости выполнений задачи и несет ответственность за график выполнения работы и хода работы

2	Изготовление изделия и формирование отчета о проделанной работе	Пр	Выполняет следующие виды работ: учащиеся в группе готовят представление результатов работы, показывают комплект документации, оформленной в соотвествии с ГОСТ, защищают работу. Защита работы проводится всеми членами команды, каждый защищает свою полоскость выполнения задач.
3	Разработка конструкторской документации	Пр	Выполняет следующие виды работ: учащиеся, по результатоам выполненной работы, выполняют разработку конструкторской документации на изделие
4	Анализ существующих ограничений и формирование требований к конструкции. Разработка схемы электрической принципиальной, разработка конструкции. Разработка топологии печатных плат с учетом современных возможностей промышленного оборудования и сформулированных требований к реализации проектов. Тестирование и отладка программного обеспечения микроконтроллеров и файлов конфигурирования программируемых логических интегральных схем. Формирование требований к разрабатываемому программному обеспечению микроконтроллеров и файлам конфигурации программируемых логических схем. Поиск и выбор элементной базы. Решение задач сопряжения цифровых и аналоговых устройств.	Пр	Выполняет следующие виды работ: выбирается команда учащихся, задача разбивается на подзадачи и распределяется ответственность каждого члена команды, расписывается его график работы. Каждый учащийся, выбравший свою роль в проекте работает в ней в плоскости выполнений задачи и несет ответственность за график выполнения работы и хода работы
5	Изготовление изделия и формирование отчета о проделанной работе	Пр	Выполняет следующие виды работ: учащиеся в группе готовят представление результатов работы, показывают комплект документации, оформленной в соотвествии с ГОСТ, защищают работу. Защита работы проводится всеми членами команды, каждый защищает свою полоскость выполнения задач.
6	Разработка конструторской документации	Пр	Выполняет следующие виды работ: учащиеся, по результатоам выполненной работы, выполняют разработку конструкторской документации на изделие

3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

№	Виды самостоятельной работы	Индикаторы достижения компетенций	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 1				
1	Подготовка к занятиям	УК-1.1,УК-3.1, УК-6.2,УК-9.2	30	0

Повтор пройденных тем. Изучение литературы. Поиск дополнительных источников. Анализ текущего состояния проекта. Подготовка вопросов. Подготовка презентаций для выступления. Формулирование тем для обсуждения с остальными участниками проекта. Согласование действий с участниками проекта.: Трассировка печатных плат на базе программы Multisim 14.0 : методические указания / составители М. Ф. Жаркой [и др.]. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2019. — 33 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/157112 (дата обращения: 15.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.				
2	Подготовка к аттестации	УК-1.1,УК-2.2, УК-6.2,УК-9.2	12	2
Подготовка к аттестации. Повтор пройденных тем. Изучение литературы.: Трассировка печатных плат на базе программы Multisim 14.0 : методические указания / составители М. Ф. Жаркой [и др.]. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2019. — 33 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/157112 (дата обращения: 15.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.				
Семестр: 2				
1	Подготовка к занятиям	УК-1.1,УК-3.1, УК-6.2,УК-9.2	30	0
Изучение литературы. Поиск дополнительных источников. Анализ текущего состояния проекта. Подготовка вопросов. Подготовка презентаций для выступления. Формулирование тем для обсуждения с остальными участниками проекта. Согласование действий с участниками проекта.: STM32VLDISCOVERY - платформа для построения простой системы сбора данных. Лабораторная работа : учебно-методическое пособие / [А. В. Ескин и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, 2014.- 173 с. : ил..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214730				
2	Подготовка к аттестации	УК-1.1,УК-6.2, УК-9.2	12	2
Подготовка к аттестации. Повтор пройденных тем. Изучение литературы.: Антенны : учебное пособие / Ю. Т. Зырянов, П. А. Федюнин, О. А. Белоусов [и др.]. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 412 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/133478 (дата обращения: 15.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.				

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

Таблица 3.5

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм
1	Дискуссия
Краткое описание применения: Обсуждение спорных вопросов, возникающих в процессе анализа и разработки основных и сопутствующих задач, и поиск их решения.	

2	Метод проектов
Краткое описание применения: Студенты приобретают знания и умения в процессе планирования и выполнения постепенно усложняющихся практических заданий, самостоятельно формулируя и решая сопутствующие задачи.	

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: 1		
Практические занятия:	40	80
Контролирующие материалы приводятся в "Трассировка печатных плат на базе программы Multisim 14.0 : методические указания / составители М. Ф. Жаркой [и др.]. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2019. — 33 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/157112 (дата обращения: 15.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей."		
Зачет:	10	20
Контролирующие материалы приводятся в "Трассировка печатных плат на базе программы Multisim 14.0 : методические указания / составители М. Ф. Жаркой [и др.]. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2019. — 33 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/157112 (дата обращения: 15.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей."		
Семестр: 2		
Практические занятия:	40	80
Контролирующие материалы приводятся в "Антенны : учебное пособие / Ю. Т. Зырянов, П. А. Федюнин, О. А. Белоусов [и др.]. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 412 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/133478 (дата обращения: 15.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей."		
Зачет:	10	20
Контролирующие материалы приводятся в "Антенны : учебное пособие / Ю. Т. Зырянов, П. А. Федюнин, О. А. Белоусов [и др.]. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 412 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/133478 (дата обращения: 15.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей."		

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

Таблица 4.2

Коды компетенций	**Индикаторы достижения компетенций**	**Формы контроля**
		Зачет
УК-1	УК-1 1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.	+
УК-2	УК-2 2. Умеет определять круг задач в рамках избранных видов профессиональной деятельности, планировать собственную деятельность исходя из имеющихся ресурсов; соотносить главное и второстепенное, решать поставленные задачи в рамках избранных видов профессиональной деятельности.	+
УК-3	УК-3 1. Знает различные приемы и способы социализации личности и социального взаимодействия.	+
	УК-3 2. Умеет строить отношения с окружающими людьми, с коллегами.	+
	УК-3 3. Имеет практический опыт участия в командной работе, в социальных проектах, распределения ролей в условиях командного взаимодействия.	+

УК-6	УК-6 1. Знает основные принципы самовоспитания и самообразования, профессионального и личностного развития, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда.	+
	УК-6 2. Умеет планировать свое рабочее время и время для саморазвития, формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, индивидуально-личностных особенностей.	+
УК-9	УК-9 2. Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей, использует финансовые инструменты для управления личными финансами (личным бюджетом), контролирует собственные экономические и финансовые риски	+

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

5. Литература

Основная литература

1. Белов, Н. В. Электротехника и основы электроники : учебное пособие / Н. В. Белов, Ю. С. Волков. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 432 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/168400 (дата обращения: 15.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Трассировка печатных плат на базе программы Multisim 14.0 : методические указания / составители М. Ф. Жаркой [и др.]. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2019. — 33 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/157112 (дата обращения: 15.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Антенны : учебное пособие / Ю. Т. Зырянов, П. А. Федюнин, О. А. Белоусов [и др.]. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 412 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/133478 (дата обращения: 15.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Антенные решётки : учебное пособие / В. В. Смирнов, А. А. Сорокин, С. Ю. Страхов, Н. В. Сотникова. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2014. — 81 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/63670 (дата обращения: 15.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Громов, Ю. Ю. Микроконтроллеры с ядром Cortex-M3 в системах управления и автоматики : учебное пособие / Ю. Ю. Громов, И. А. Дьяков, А. В. Романенко. — Саратов : Вузовское образование, 2019. — 84 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/85789.html (дата обращения: 15.04.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

6. Бибило, П. Н. VHDL. Эффективное использование при проектировании цифровых систем / П. Н. Бибило, Н. А. Авдеев. — Москва : СОЛОН-ПРЕСС, 2017. — 342 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/90406.html (дата обращения: 15.04.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

7. Бибило, П. Н. Синтез логических схем с использованием языка VHDL / П. Н. Бибило. — Москва : СОЛОН-Р, 2016. — 384 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/90421.html (дата обращения: 15.04.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

8. Разработка и прототипирование цифровых устройств на языках VHDL и Verilog : учебно-методическое пособие / В. Ф. Барабанов, Н. И. Гребенникова, Д. Н. Донских, С. А. Коваленко. — Воронеж : Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. — 84 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/93285.html (дата обращения: 15.04.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

Дополнительная литература

1. Матушкин Г. Г. Микропроцессорная техника [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г. Г. Матушкин ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2011].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000166424.- Загл. с экрана.

2. Перельройзен, Е. З. Проектируем на VHDL / Е. З. Перельройзен. — Москва : СОЛОН-Пресс, 2016. — 448 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/90308.html (дата обращения: 15.04.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Семенов, Б. Ю. Микроконтроллеры MSP430: первое знакомство / Б. Ю. Семенов. — Москва : СОЛОН-ПРЕСС, 2017. — 127 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/90275.html (дата обращения: 15.04.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

Интернет-ресурсы

1. Белов, Н. В. Электротехника и основы электроники : учебное пособие / Н. В. Белов, Ю. С. Волков. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 432 с. — ISBN 978-5-8114-1225-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/168400 (дата обращения: 08.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Altera ПЛИС : микросхемы программируемой логики : сайт. – 2012– . – URL: http://altera.ru (дата обращения: 12.04.2022). – Текст : электронный.

3. Радиотехника и электроника : журнал. – Текст : электронный // ИКЦ Академкнига : сайт. – ISSN 0033-8494. – URL: https://sciencejournals.ru/journal/radel/ (дата обращения: 12.04.2022).

4. STMicroelectronics : website. – URL: https://www.st.com/content/st_com/en.html (date of the application: 12.04.2022). – Text : electronic.

5. Электроника. Радиотехника : каталог электронных ресурсов – Текст : электронный // Единое окно доступа к образовательным ресурсам : [сайт]. – Раздел сайта «Профессиональное образование / Образование в области техники и технологии». – URL: http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.2.75.26 (дата обращения: 12.04.2022).

6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

6.1 Методическое обеспечение

1. Антенны : учебное пособие / Ю. Т. Зырянов, П. А. Федюнин, О. А. Белоусов [и др.]. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 412 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/133478 (дата обращения: 15.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Трассировка печатных плат на базе программы Multisim 14.0 : методические указания / составители М. Ф. Жаркой [и др.]. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2019. — 33 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/157112 (дата обращения: 15.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Антенные решётки : учебное пособие / В. В. Смирнов, А. А. Сорокин, С. Ю. Страхов, Н. В. Сотникова. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2014. — 81 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/63670 (дата обращения: 15.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Белов, Н. В. Электротехника и основы электроники : учебное пособие / Н. В. Белов, Ю. С. Волков. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 432 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/168400 (дата обращения: 15.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Виноградов А. В. Основы автоматизированного проектирования [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. В. Виноградов ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2021].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000243385.- Загл. с экрана.

6. Девятков Г. Н. Проектирование печатных узлов в ALTIUM DESIGNER : учебно-методическое пособие / Г. Н. Девятков, Д. И. Вольхин ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, 2018.- 102, [1] с. : ил..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000238125

7. Шумейко В. А. Программирование С [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / ++ В. А. Шумейко ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2020].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000243117.- Загл. с экрана.

8. STM32VLDISCOVERY - платформа для построения простой системы сбора данных. Лабораторная работа : учебно-методическое пособие / [А. В. Ескин и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, 2014.- 173 с. : ил..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214730

9. Макуха В. К. Методические указания по выполнению лабораторных работ по курсу «Основы микропроцессорной техники» [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / В. К. Макуха, А. Ф. Соловьёв ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2011].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000166382.- Загл. с экрана.

10. Основы языка описания аппаратуры AHDL и САПР MAX+PLUS II : методические указания к лабораторным работам, расчетно-графическому заданию и курсовой работе по курсу 'Основы микропроцессорной техники' для 4 курса РЭФ (направление 210200 и специальность 210404) дневного отделения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. А. В. Кривецкий, К. А. Куратов].- Новосибирск, 2006.- 57, [2] с. : ил..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000059935

6.2 Специализированное программное обеспечение

1 PTC MathCAD

2 Система трехмерного моделирования SolidWorks, Waltham, Massachusetts, USA SolidWorks

3 Пакет программ для комплексного проектирования электронных устройств Cadence OrCAD PCB Design University Edition

4 Интегрированная среда разработки для встраиваемых приложений. IAR Sysrem IAR Embedded Workbench Kick Start Edition

5 Electronics Workbench Multisim AcademicEdition

6 Программный комплекс для моделирования технологических процессов в микро- и наноэлектротехнике Ansys 11.0 ANSYS Inc ANSYS ACADEMIC Mechanical HPC

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	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	Демонстрация презентаций и специализированного опрограммного обеспечения на практических занятиях и консультациях
2	Компьютерный класс (Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet)	Развитие и применение практических навыков в специализированном программном обеспечении.