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
Архитектуры систем для научных исследований

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

Курс: 3 4, семестры : 6 7

Физико-технический факультет,

		Семестр	
№	Вид деятельности	6	7
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	3	3
2	Всего часов	108	108
3	Всего занятий в контактной форме, час.	41	43
4	Лекции, час.	0	0
5	Практические занятия, час.	34	34
6	Лабораторные занятия, час.	0	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	0	0
8	из них практической подготовки, час.	18	22
9	Аттестация, час.	2	2
10	Консультации, час.	5	7
11	Самостоятельная работа, час.	67	65
12	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ(Р)/реферат, подготовка к контрольной работе)	Р	КР
13	Вид аттестации	Э	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, по выбору студента

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-1.В/НА Способность проводить фундаментальные и прикладные исследования в области геофизических методов поиска полезных ископаемых
	ПК-1.В/НА. 1 Имеет представление о ведущих технологиях и методиках в области проведения экспериментальной и научно-исследовательской деятельности в области геофизики

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

Таблица 2.1

Индикаторы достижения компетенций	Формы организации занятий
Результаты обучения	
ПК-1.В/НА. 1 Имеет представление о ведущих технологиях и методиках в области проведения экспериментальной и научно-исследовательской деятельности в области геофизики	
о развитии архитектур микропроцессоров, их интерфейсных систем и систем автоматизации научных исследований на их основе.	Практические занятия; Самостоятельная работа
протоколы магистрально-модульных систем, используемых в современных системах автоматизации научных исследований;	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: 6					
Дидактическая единица: Основные положения автоматизированных систем для научных исследований					
1. Расшифровка терминов "Архитектура", "Архитектура системы" и "Архитектура компьютера". Понятие "Автоматизированные системы научных исследований". Научные исследования как объект автоматизации.	2	0	0	ПК-1.В/НА. 1	обсуждение теоретического материала
Дидактическая единица: Аналоговая обработка сигналов					
2. Основные законы и правила. Операционные усилители и схемы преобразования и обработки сигналов на их основе. Отличия реальных ОУ от идеального.	4	2	2	ПК-1.В/НА. 1	обсуждение теоретического материала, решение задач
Дидактическая единица: Системы счисления.					

3. Системы счисления. Позиционные и непозиционные системы счисления. Алфавит системы счисления. Используемые системы счисления. Обоснование использования .Свойства позиционной системы счисления. Перевод чисел между системами с основанием степени числа 2.Перевод целых и вещественных чисел между систем с произвольными целочисленными основаниями. Арифметические операции в позиционных системах счисления. Арифметические действия над целыми числами со знаком.	4	2	2	ПК-1.В/НА.1	обсуждение теоретического материала, решение задач
4. Размер данных. Байт и машинное слово. Представление целых чисел без знака. Представление целых чисел со знаком. Форматы с фиксированной точкой. Форматы с плавающей точкой. Булева алгебра. Высказывания. Операции. Таблицы истинности.Свойства булевой алгебры. Дизъюнктивная нормальная форма, совершенная дизъюнктивная нормальная форма. Составление ДНФ по таблице истинности. Конъюнктивная нормальная форма, совершенная конъюнктивная нормальная форма. Составление КНФ по таблице истинности.	4	4	2	ПК-1.В/НА.1	обсуждение теоретического материала, решение задач
Дидактическая единица: Архитектуры микропроцессоров и построение микро					
5. Принстонская (фон Неймана) архитектура ЭВМ. Гарвардская архитектура ЭВМ. Микропроцессорное ядро. Структура ядра. Система команд. Машинные коды. Микропрограммы. Язык ассемблер. Организация памяти микропроцессора. Регистры. Методы адресации.	10	5	6	ПК-1.В/НА.1	обсуждение теоретического материала, решение задач

6. Переферия микропроцессорных (микроконтроллерных систем). Последовательный интерфейс SPI. Последовательный интерфейс USART. Интерфейс RS485. Построение сетей. Интерфейсы RS422 и RS232. Интерфейс I2C. Интерфейс CAN. Интерфейс 1Wire. Интерфейс USB.	10	5	6	ПК-1.В/НА.1	обсуждение теоретического материала, решение задач
Семестр: 7					
Дидактическая единица: Фильтры					
7. Простые RC, LR и LC фильтры. Т- и П-образные фильтры. Полосно-заграждающие фильтры. Фильтры на активных элементах. 18. Фильтры с распределенными параметрами.	4	2	2	ПК-1.В/НА.1	обсуждение теоретического материала, решение задач
Дидактическая единица: Системы для научных исследований					
8. Термоэлектрические датчики (термопары). Терморезистивные датчики. Полупроводниковые датчики температуры. Акустические датчики температуры. Пирометры. Пьезоэлектрические датчики температуры. .	6	4	4	ПК-1.В/НА.1	обсуждение теоретического материала, решение задач
9. Емкостные датчики давления. Индуктивные датчики давления. Тензодатчики. Пьезорезистивные датчики давления. .	8	6	6	ПК-1.В/НА.1	обсуждение теоретического материала, решение задач
10. Микромеханические акселерометры. Пьезорезистивные и пьезоэлектрические акселерометры. Акселерометры с нагреваемой пластиной и нагреваемым газом.	8	6	6	ПК-1.В/НА.1	обсуждение теоретического материала, решение задач
11. Механический гироскоп. Твердотельный волновой гироскоп. Лазерный гироскоп. Волоконно-оптический гироскоп.	6	4	4	ПК-1.В/НА.1	обсуждение теоретического материала, решение задач
12. Основные этапы разработкисистем для научных исследований	2	0	0	ПК-1.В/НА.1	обсуждение теоретического материала

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

№	Темы занятий	Формы организации занятий	Содержание практической подготовки (виды работ)
1	Основные законы и правила. Операционные усилители и схемы преобразования и обработки сигналов на их основе. Отличия реальных ОУ от идеального.	Пр	Выполняет следующие виды работ: решение задач
2	Системы счисления. Позиционные и непозиционные системы счисления. Алфавит системы счисления. Используемые системы счисления. Обоснование использования .Свойства позиционной системы счисления. Перевод чисел между системами с основанием степени числа 2.Перевод целых и вещественных чисел между систем с произвольными целочисленными основаниями. Арифметические операции в позиционных системах счисления. Арифметические действия над целыми числами со знаком.	Пр	Выполняет следующие виды работ: решение задач
3	Размер данных. Байт и машинное слово. Представление целых чисел без знака. Представление целых чисел со знаком. Форматы с фиксированной точкой. Форматы с плавающей точкой. Булева алгебра. Высказывания. Операции. Таблицы истинности.Свойства булевой алгебры. Дизъюнктивная нормальная форма, совершенная дизъюнктивная нормальная форма. Составление ДНФ по таблице истинности. Конъюнктивная нормальная форма, совершенная конъюнктивная нормальная форма. Составление КНФ по таблице истинности.	Пр	Выполняет следующие виды работ:
4	Принстонская (фон Неймана) архитектура ЭВМ. Гарвардская архитектура ЭВМ. Микропроцессорное ядро. Структура ядра. Система команд. Машинные коды. Микропрограммы. Язык ассемблер. Организация памяти микропроцессора. Регистры. Методы адресации.	Пр	Выполняет следующие виды работ: решение задач
5	Переферия микропроцессорных (микроконтроллерных систем). Последовательный интерфейс SPI. Последовательный интерфейс USART. Интерфейс RS485. Построение сетей. Интерфейсы RS422 и RS232. Интерфейс I2C. Интерфейс CAN. Интерфейс 1Wire. Интерфейс USB.	Пр	Выполняет следующие виды работ: решение задач
6	Простые RC, LR и LC фильтры. Т- и П-образные фильтры. Полосно-заграждающие фильтры. Фильтры на активных элементах. 18. Фильтры с распределенными параметрами.	Пр	Выполняет следующие виды работ: решение задач

7	Термоэлектрические датчики (термопары). Терморезистивные датчики. Полупроводниковые датчики температуры. Акустические датчики температуры. Пирометры. Пьезоэлектрические датчики температуры. .	Пр	Выполняет следующие виды работ: решение задач
8	Емкостные датчики давления. Индуктивные датчики давления. Тензодатчики. Пьезорезистивные датчики давления. .	Пр	Выполняет следующие виды работ: решение задач
9	Микромеханические акселерометры. Пьезорезистивные и пьезоэлектрические акселерометры. Акселерометры с нагреваемой пластиной и нагреваемым газом.	Пр	Выполняет следующие виды работ: решение задач
10	Механический гироскоп. Твердотельный волновой гироскоп. Лазерный гироскоп. Волоконно-оптический гироскоп.	Пр	Выполняет следующие виды работ: решение задач

3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

№	Виды самостоятельной работы	Индикаторы достижения компетенций	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 6				
1	РГЗ/Реферат	ПК-1.В/НА.1	27	2
Изучение нормативно-технической документации: Маркова В. П. Методические указания к курсу «Архитектура современных ЭВМ» [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / В. П. Маркова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000160837. - Загл. с экрана.				
2	Подготовка к занятиям	ПК-1.В/НА.1	20	0
Изучение теоретического материала: Маркова В. П. Методические указания к курсу «Архитектура современных ЭВМ» [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / В. П. Маркова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000160837. - Загл. с экрана.				
3	Подготовка к аттестации	ПК-1.В/НА.1	20	3
Повторение изученного материала: Маркова В. П. Методические указания к курсу «Архитектура современных ЭВМ» [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / В. П. Маркова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000160837. - Загл. с экрана.				
Семестр: 7				
1	Курсовая работа	ПК-1.В/НА.1	24	4
Проектирование схем устройств согласно выданному заданию. Подготовка пояснительной записки.: Маркова В. П. Методические указания к курсу «Архитектура современных ЭВМ» [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / В. П. Маркова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000160837. - Загл. с экрана.				
2	Подготовка к занятиям	ПК-1.В/НА.1	20	1
Изучение теоретического материала: Маркова В. П. Методические указания к курсу «Архитектура современных ЭВМ» [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / В. П. Маркова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000160837. - Загл. с экрана.				
3	Подготовка к аттестации	ПК-1.В/НА.1	21	2

Повторение изученного материала: Маркова В. П. Методические указания к курсу «Архитектура современных ЭВМ» [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / В. П. Маркова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000160837. - Загл. с экрана.

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; Среда электронного обучения НГТУ; Чат
Консультирование	e-mail; Среда электронного обучения НГТУ
Контроль	e-mail; Среда электронного обучения НГТУ
Размещение учебных материалов	e-mail; 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: 6		
Практические занятия:	15	30
РГЗ/Реферат:	15	30
Контролирующие материалы приводятся в "Маркова В. П. Методические указания к курсу «Архитектура современных ЭВМ» [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / В. П. Маркова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000160837. - Загл. с экрана."		
Экзамен:	20	40
Семестр: 7		
Практические занятия:	30	30
Курсовая работа:	50	100 *(в состав баллов за КР)*
Контролирующие материалы приводятся в "Иванова, К. И. Системы промышленной электроники : учебно-методическое пособие / К. И. Иванова, В. Ф. Янушкевич. — Новополоцк : ПГУ им. Евфросинии Полоцкой, 2021. — 172 с. — ISBN 978-985-531-767-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/445406 (дата обращения: 02.11.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей."		
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		
		Защита РГЗ/Р	Защита КП/КР	Экзамен
ПК-1.В/НА	ПК-1.В/НА 1. Имеет представление о ведущих технологиях и методиках в области проведения экспериментальной и научно-исследовательской деятельности в области геофизики	+	+	+

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

5. Литература

Основная литература

1. Шалыгин, М. Г. Автоматизация измерений, контроля и испытаний : учебное пособие для вузов / М. Г. Шалыгин, Я. А. Вавилин. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 172 с. — ISBN 978-5-507-50939-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/489422 (дата обращения: 02.11.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Смирнов, Ю. А. Технические средства автоматизации и управления : учебное пособие для вузов / Ю. А. Смирнов. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2026. — 456 с. — ISBN 978-5-507-57543-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/528514 (дата обращения: 02.11.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Родыгин А. В. Элементы микропроцессорных систем : [учебное пособие] / А. В. Родыгин ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2021.- 69, [3] с. : схемы.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000244043

Дополнительная литература

1. Зензин А. С. Элементы и архитектура систем автоматизации научных исследований. Ч. 1 : учебное пособие [для 3-4 курсов ФТФ (направление 553100-Техническая физика)] / А. С. Зензин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2000. - 55 с.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000022984

2. Зензин А. С. Элементы и архитектура систем автоматизации научных исследований. Ч. 2 : учебное пособие / А. С. Зензин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2004. - 113 с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000028900

3. 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

4. Сафьянников, Н. М. Информационно-измерительные преобразователи киберфизических систем : учебное пособие для вузов / Н. М. Сафьянников, О. И. Буренева, А. Н. Алипов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 236 с. — ISBN 978-5-507-47606-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/394706 (дата обращения: 02.11.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Интернет-ресурсы

1. ГОСТ 2. 702-2011. Правила выполнения электрических схем = Unified system of design documentation. Rules for presentation of electric schemes. ЕСКД : межгосударственный стандарт : принят Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 12 мая 2011 г. N 39) : взамен ГОСТ 2.702-75 : введен в действие 01.01.2012 / разработан Федеральным государственным унитарным предприятием "Всероссийский научно-исследовательский институт стандартизации и сертификации в машиностроении" (ФГУП "ВНИИНМАШ"), Автономной некоммерческой организацией "Научно-исследовательский центр CALS-технологий "Прикладная логистика" (АНО НИЦ CALS-технологий "Прикладная логистика") // АО «Кодекс». Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. – 2023. – URL: https://docs.cntd.ru/document/1200086241 (дата обращения : 24.03.2023). – Текст : электронный.

6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

6.1 Методическое обеспечение

1. Маркова В. П. Методические указания к курсу «Архитектура современных ЭВМ» [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / В. П. Маркова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000160837. - Загл. с экрана.

2. Иванова, К. И. Системы промышленной электроники : учебно-методическое пособие / К. И. Иванова, В. Ф. Янушкевич. — Новополоцк : ПГУ им. Евфросинии Полоцкой, 2021. — 172 с. — ISBN 978-985-531-767-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/445406 (дата обращения: 02.11.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.2 Специализированное программное обеспечение

1 Пакет офисных приложений Microsoft Office

2 Пакет офисных приложений Microsoft Office

3 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)	Визуальное представление информации

Компьютерный класс

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