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

Кафедра электрофизических установок и ускорителей

“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
Системы автоматизированного проектирования

Образовательная программа: 03.04.02 Физика, магистерская программа: Программно-аппаратные комплексы в ядерных исследованиях

Курс: 1, семестр : 1

Физико-технический факультет,

		Семестр
№	**Вид деятельности**	**1**
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	5
2	Всего часов	180
3	Всего занятий в контактной форме, час.	82
4	Лекции, час.	36
5	Практические занятия, час.	26
6	Лабораторные занятия, час.	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	0
8	из них практической подготовки, час.	16
9	Аттестация, час.	2
10	Консультации, час.	18
11	Самостоятельная работа, час.	98
12	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ(Р)/реферат, подготовка к контрольной работе)	Р
13	Вид аттестации	3

Новосибирск 2026

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 03.04.02 Физика

ФГОС введен в действие приказом №914 от 07.08.2020 г. , дата утверждения: 19.08.2020 г.

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

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 03.04.02 Физика

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ЭФУиУ, 31.08.2026

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

Заведующий кафедрой:

с.н.с., д.ф-м.н. Бурдаков А. В.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Бурдаков А. В.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Группа	Компетенции
	Индикаторы достижения компетенций
Профессиональные компетенции	ПК-2.В/НА Способен проводить фундаментальные и прикладные научные исследования с целью повышения эффективности работы средств аппаратно-программной обработки сигналов на электрофизических установках в целях проведения ядерных исследований
	ПК-2.В/НА. 3 Умеет подготавливать исходные данные, налаживать экспериментальные стенды и установки для обеспечения выполнения научных исследований

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. 3 Умеет подготавливать исходные данные, налаживать экспериментальные стенды и установки для обеспечения выполнения научных исследований	
умеет моделировать базовые блоки цифровой обработки данных в среде MATLAB, проектировать цифровые узлы в FPGA на языках описания аппаратуры Verilog, VHDL в среде Quartus, разрабатывать тестовые модели для проверки работоспособности цифровых узлов, проектировать аналоговые схемы в среде Altium.	Лекции; Практические занятия; 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: 1					
Дидактическая единица: Основные этапы проектирования систем регистрации и обработки данных.					
1. Системы регистрации и обработки данных: понятие и виды	2	0	0	ПК-2.В/НА. 3	Лекция
Дидактическая единица: Системное проектирование.					
3. Основы работы с репозиторием	4	0	0	ПК-2.В/НА. 3	Лекция
Дидактическая единица: Методы моделирования и реализации алгоритмов обработки сигналов.					
4. Разработка математических алгоритмов (Matlab). Генерация HDL кода из Matlab.	10	0	3	ПК-2.В/НА. 3	Лекция
5. Создание HDL кода (Quartus II). Системные языки. Симуляция FPGA проекта. Функциональная симуляция. Временная симуляция.	10	2	2	ПК-2.В/НА. 3	Лекция
Дидактическая единица: Разработка печатных плат.					

6. Разработка электрических принципиальных схем	4	0	0	ПК-2.В/НА.3	Лекция
7. Трассировка печатных плат.	4	0	0	ПК-2.В/НА.3	Лекция
Дидактическая единица: Производство печатных плат.					
8. Этапы производства печатных плат.	2	0	0	ПК-2.В/НА.3	Лекция

Темы практических занятий	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 1					
Дидактическая единица: Основные этапы проектирования систем регистрации и обработки данных.					
1. Первый взгляд на процесс разработки системы регистрации и обработки данных: этап системного проектирования, разработка математических алгоритмов, реализация алгоритмов на FPGA, разработке электрической принципиальной схемы, трассировка печатной платы.	4	2	0	ПК-2.В/НА.3	Разработка технического задания по проблеме
2. DSP, микропроцессоры, FPGA, система на кристалле, NIOS II.	4	2	0	ПК-2.В/НА.3	Таблица-классификатор систем регистрации данных
Дидактическая единица: Методы моделирования и реализации алгоритмов обработки сигналов.					
9. Генерация HDL кода из Matlab.	6	4	0	ПК-2.В/НА.3	Создание кода в среде Matlab
Дидактическая единица: Разработка печатных плат.					
10. Создание технической документации.	6	2	0	ПК-2.В/НА.3	Подготовка проекта для производства печатной платы
11. Создание гербер-файлов	6	4	0	ПК-2.В/НА.3	Создание гербер-файлов

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

№	Темы занятий	Формы организации занятий	Содержание практической подготовки (виды работ)
1	Создание HDL кода (Quartus II). Системные языки. Симуляция FPGA проекта. Функциональная симуляция. Временная симуляция.	Л	Выполняет следующие виды работ:
2	Первый взгляд на процесс разработки системы регистрации и обработки данных: этап системного проектирования, разработка математических алгоритмов, реализация алгоритмов на FPGA, разработке электрической принципиальной схемы, трассировка печатной платы.	Пр	Выполняет следующие виды работ: разработка технического задания по исходным данным, верификация

3	DSP, микропроцессоры, FPGA, система на кристалле, NIOS II.	Пр	Выполняет следующие виды работ: классификация имеющихся видов систем по выбранным критериям
4	Генерация HDL кода из Matlab.	Пр	Выполняет следующие виды работ: создание кода в среде Matlab
5	Создание технической документации.	Пр	Выполняет следующие виды работ: подготовка проекта для производства печатной платы
6	Создание гербер-файлов	Пр	Выполняет следующие виды работ: создание гербер-файлов

3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

№	Виды самостоятельной работы	Индикаторы достижения компетенций	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 1				
1	РГЗ/Реферат	ПК-2.В/НА.3	20	12
: Аносов В. Н. Программа Matlab 6.5 / Simulink 5 : учебное пособие / В. Н. Аносов, В. В. Наумов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2007. - 102, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000067732			
2	Подготовка к занятиям	ПК-2.В/НА.3	8	4
: Приходько, Д. В. Учебно-методическое пособие по работе с библиотеками в Altium Designer : учебное пособие / Д. В. Приходько, А. А. Айрапетян. — Москва : МИЭТ, 2022. — 180 с. — ISBN 978-5-7256-0985-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/309332 (дата обращения: 08.08.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.			
3	Подготовка к аттестации	ПК-2.В/НА.3	70	2
: Аносов В. Н. Программа Matlab 6.5 / Simulink 5 : учебное пособие / В. Н. Аносов, В. В. Наумов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2007. - 102, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000067732			

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

Таблица 3.5

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм
1	Кейс-стади
Краткое описание применения: Группе выдается общи проект в рамках курса, который она длжна выполнить. У каждого стужента своя часть проекта. Проект считается выполненным, если все части работают корректно.	

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:	20	40
РГЗ/Реферат:	20	40
Зачет:	10	20

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	**Зачет**
ПК-2.В/НА	ПК-2.В/НА 3. Умеет подготавливать исходные данные, налаживать экспериментальные стенды и установки для обеспечения выполнения научных исследований	+	+

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

5. Литература

Основная литература

1. Ушенина, И. В. Проектирование цифровых устройств на ПЛИС / И. В. Ушенина. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 408 с. — ISBN 978-5-507-47049-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/322511 (дата обращения: 08.08.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Талипов, Н. Г. Технологии интеллектуального анализа данных : учебно-методическое пособие / Н. Г. Талипов. — Казань : КНИТУ-КАИ, 2020. — 184 с. — ISBN 978-5-7579-2489-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/193529 (дата обращения: 08.08.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Васин, А. С. Компьютерный эксперимент в физике. Практикум : учебное пособие / А. С. Васин. — 3-е изд. исправл. и доп. — Нижний Новгород : ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2024. — 66 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/431216 (дата обращения: 04.05.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература

1. Эпштейн Л. Б. Лекции по курсу проектирование систем регистрации и обработки данных [Электронный ресурс] : конспект лекций / Л. Б. Эпштейн ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2015].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222229 http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222229 http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222229 http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222229 http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222229.- Загл. с экрана.

Интернет-ресурсы

1. Altium // Altium Limited : [сайт]. – 2023. – URL: https://www.altium.com/ru (дата обращения: 15.09.2023). – Текст : электронный.

6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

6.1 Методическое обеспечение

1. Аносов В. Н. Программа Matlab 6.5 / Simulink 5 : учебное пособие / В. Н. Аносов, В. В. Наумов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2007. - 102, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000067732

2. Приходько, Д. В. Учебно-методическое пособие по работе с библиотеками в Altium Designer : учебное пособие / Д. В. Приходько, А. А. Айрапетян. — Москва : МИЭТ, 2022. — 180 с. — ISBN 978-5-7256-0985-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/309332 (дата обращения: 08.08.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.2 Специализированное программное обеспечение

1 Программа автоматизации научно-технических вычислений MathWorks MATLAB

2 Пакет офисных приложений Microsoft Office

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)	Для проведения лекционных и практических занятий