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
Радиофизика

Образовательная программа: 03.03.02 Физика, профиль: Биофизика и биотехнологии

Курс: 3, семестр : 6

Физико-технический факультет,

		Семестр
№	Вид деятельности	6
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	5
2	Всего часов	180
3	Всего занятий в контактной форме, час.	121
4	Лекции, час.	36
5	Практические занятия, час.	0
6	Лабораторные занятия, час.	36
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	0
8	из них практической подготовки, час.	14
9	Аттестация, час.	2
10	Консультации, час.	47
11	Самостоятельная работа, час.	59
12	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ(Р)/реферат, подготовка к контрольной работе)	контр.
13	Вид аттестации	Э

Новосибирск 2026

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 03.03.02 Физика

ФГОС введен в действие приказом №891 от 07.08.2020 г. , дата утверждения: 24.08.2020 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, обязательная

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 03.03.02 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
Универсальные компетенции	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
	УК-1. 3 Имеет практический опыт работы с информационными источниками, информационными технологиями, опыт научного поиска, создания научных текстов

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. 3 Имеет практический опыт работы с информационными источниками, информационными технологиями, опыт научного поиска, создания научных текстов	
иметь опыт (владеть) построением базовых схем и определеием принципов работы электрофизических установок и ускорителей, определеием назначения и физических принципов работы СВЧ-устройств, проектированием устройства и принципов работы усилителей и генераторов СВЧ излучения.	Лекции; 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: 6					
Дидактическая единица: Электродинамика.					
1. Введение в предмет. Критерии подобия, ограничивающие применимость теории цепей с сосредоточенными параметрами и отличающие диапазон понятия СВЧ. Различные виды волноводов и классификация типов волн в волноводах.	2	0	0	УК-1.3	Лекция
2. Неоднородности в волноводах. Представление неоднородностей в волноводах эквививалентной схемой. Отрезок волновода с поглощающей нагрузкой. Тонкая индуктивная диафрагма. Тонкая емкостная диафрагма. Резонансная диафрагма. Тройник в Е- и Н- плоскости. Упрощение эквивалентной схемы неоднородности в идеальный трансформатор.	4	0	0	УК-1.3	Лекция

3. Пример расчета эквивалентной реактивности тонкого индуктивного стержня.	4	0	0	УК-1.3	Лекция
4. Способ измерения отражения от неоднородности. Метод Вайсфлоха. Эквивалентные схемы четырехполюсников.	4	0	0	УК-1.3	Лекция
Дидактическая единица: Резонаторы и ферритные устройства					
5. Резонатор на круговой диаграмме. Согласование шлейфами. Согласующие переходы. Чебышевский переход.	4	0	0	УК-1.3	Лекция
6. Ферритовые устройства СВЧ. Эффект Фарадея. Вентиль на основе эффекта Фарадея. Ферритовая пластинка в прямоугольном волноводе с волной типа Н. Конструкция и принцип работы ферритовых вентилей и невзаимных фазовращателей в прямоугольном волноводе.	4	0	0	УК-1.3	Лекция
Дидактическая единица: Усилители и генераторы СВЧ					
7. Магнитная фокусировка продольным полем. Клистрон. Отражательный клистрон.	4	0	0	УК-1.3	Лекция
8. Лампа бегущей волны типа О. Особенности распространения замедленных волн.	4	0	0	УК-1.3	Лекция
9. Приборы М - типа. ЛБВ-М. Магнетрон. Резонансные системы магнетронов.	4	0	0	УК-1.3	Лекция
10. СВЧ - генераторы с релятивистским пучком. Гирокон, магникон, приборы использующие синхротронное излучение.	2	0	0	УК-1.3	Лекция

Темы лабораторных работ	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 6					
Дидактическая единица: Электродинамика.					
1. Измерение полных сопротивлений с помощью измерительной линии	4	4	0	УК-1.3	Задание 1. Измерение КСВН и фазового угла для различных нагрузок, определение источников погрешности при измерении КСВН измерительной линией

2. Измерение параметров волноводных диафрагм с помощью импедометра	4	4	0	УК-1.3	Задание 2. Построение схемы индуктивной, емкостной и резонансных диаграмм, определение источников погрешносте при измерении полных сопротивлений импедометром
Дидактическая единица: Резонаторы и ферритные устройства					
3. Исследование направленного ответвителя	4	2	0	УК-1.3	Задание 3. Определение переходного затухания на различных частотах, определение направленности ответвителя, определение погрещности измерений
4. Исследование ферритового циркулятора	4	2	0	УК-1.3	Задание 4. Определение основных параметров циркулятора, получение матрицы рассеяния, характеризующей циркулятор как шестиполюсник
5. Измерение отражений от четырехполюсников	8	0	0	УК-1.3	Задание 5. Применение методов Татаринова и Вайсфлоха, измерение КСВН четырехполюсников, определение источников погрешности измерения коэффициента отражения
6. Измерение добротности резонатора	4	0	0	УК-1.3	Задание 6. Применение методов измерения добротности резонатора и определение источников погрешности определения добротности
7. Измерение полей в объемном резонаторе методом малого возмущающего тела	4	2	0	УК-1.3	Задание 7. Нахождение распределения электрического и магнитного полей в объемном резонаторе по двум направлениям и сравнение с теоретическим распределением полей для данного типа волны
8. Измерение добротности объемных резонаторов с помощью панорамного измерителя КСВ	4	0	0	УК-1.3	Задание 8. Применение амплитудных методов измерения добротности объемных резонаторов, влияние различных диафрагм на добротность резонатора

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

№	Темы занятий	Формы организации занятий	Содержание практической подготовки (виды работ)
1	Измерение полных сопротивлений с помощью измерительной линии	Лб	Выполняет следующие виды работ: решение задач на расчет величины полного сопротивления
2	Измерение параметров волноводных диафрагм с помощью импедометра	Лб	Выполняет следующие виды работ: решение задач на расчет параметров волноводных диафрагм
3	Исследование направленного ответвителя	Лб	Выполняет следующие виды работ: решение задач на расчет погрешности измерений направленного ответвителя
4	Исследование ферритового циркулятора	Лб	Выполняет следующие виды работ: решение задач на расчет характеристик циркулятора
5	Измерение полей в объемном резонаторе методом малого возмущающего тела	Лб	Выполняет следующие виды работ: решение задач на расчет поля в объемном резонаторе

3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

№	Виды самостоятельной работы	Индикаторы достижения компетенций	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 6				
1	Контрольные работы	УК-1.3	2	20
: Чмерева, Т. М. Геометрическая и волновая оптика : учебное пособие / Т. М. Чмерева. — Оренбург : ОГУ, 2019. — 121 с. — ISBN 978-5-7410-2305-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/160007 (дата обращения: 09.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей. Дудкина М. П. Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : учебно-методическое пособие / М. П. Дудкина, Ю. В. Никитин ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2022.- 61, [1] с. : табл.- Текст : непосредственный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=223022			
2	Подготовка к занятиям	УК-1.3	35	10
: Чмерева, Т. М. Геометрическая и волновая оптика : учебное пособие / Т. М. Чмерева. — Оренбург : ОГУ, 2019. — 121 с. — ISBN 978-5-7410-2305-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/160007 (дата обращения: 09.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей. Дудкина М. П. Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : учебно-методическое пособие / М. П. Дудкина, Ю. В. Никитин ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2022.- 61, [1] с. : табл.- Текст : непосредственный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=223022			
3	Дополнительная учебная деятельность	УК-1.3	12	0
: Дудкина М. П. Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : учебно-методическое пособие / М. П. Дудкина, Ю. В. Никитин ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2022.- 61, [1] с. : табл.- Текст : непосредственный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=223022			
4	Подготовка к аттестации	УК-1.3	10	17
: Дудкина М. П. Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : учебно-методическое пособие / М. П. Дудкина, Ю. В. Никитин ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2022.- 61, [1] с. : табл.- Текст : непосредственный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=223022			

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; Социальные сети; Среда электронного обучения НГТУ
Контроль	Среда электронного обучения НГТУ
Размещение учебных материалов	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		
Контрольные работы:	30	60
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.	Экзамен
УК-1	УК-1 3. Имеет практический опыт работы с информационными источниками, информационными технологиями, опыт научного поиска, создания научных текстов	+	+

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

5. Литература

Основная литература

1. Шебалкова, Л. В. Электродинамика, антенны и СВЧ-устройства СБЛ : учебно-методическое пособие / Л. В. Шебалкова, В. Б. Ромодин. — Новосибирск : НГТУ, 2020. — 75 с. — ISBN 978-5-7782-4142-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/152203 (дата обращения: 21.12.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература

1. Григорьев, А. Д. Микроволновая электроника : учебник для вузов / А. Д. Григорьев, В. А. Иванов, С. И. Молоковский. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 496 с. — ISBN 978-5-8114-8958-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/185934 (дата обращения: 21.12.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Шехтман И. А. Задачи по теории электромагнитного поля : [учебное пособие для студентов физико-технического факультета] / И. А. Шехтман, В. Д. Шемелин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 1999. - 17 с. : ил.. - Режим доступа: http://www.library.nstu.ru/fulltext/1999/1152/1.doc

Интернет-ресурсы

1. Radiophysics and Quantum Electronics : journal / Springer Nature Switzerland AG. – 2023. – URL: https://www.springer.com/journal/11141/ (data access: 21.04.2023). – – Text : electronic.

2. Институт ядерной физики имени Г. И. Будкера СО РАН : [сайт]. – 2023. – URL: https://inp.nsk.su/nauka (дата обращения: 03.04.2023). – Текст : электронный.

3. Справочник по полупроводниковым приборам : сайт. – URL: https://www.inp.nsk.su/~kozak/hbks.htm (дата обращения: 14.04.2023). – Текст : электронный.

6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

6.1 Методическое обеспечение

1. Чмерева, Т. М. Геометрическая и волновая оптика : учебное пособие / Т. М. Чмерева. — Оренбург : ОГУ, 2019. — 121 с. — ISBN 978-5-7410-2305-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/160007 (дата обращения: 09.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Дудкина М. П. Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : учебно-методическое пособие / М. П. Дудкина, Ю. В. Никитин ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2022.- 61, [1] с. : табл.- Текст : непосредственный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=223022

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)	Для проведения практических и лекционных занятий