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

Кафедра конструирования и технологии радиоэлектронных средств

“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
Радиофизика и техническая электродинамика

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

Курс: 2 3, семестры : 4 5

Факультет радиотехники и электроники,

		Семестр	
№	**Вид деятельности**	**4**	**5**
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	6	6
2	Всего часов	216	216
3	Всего занятий в контактной форме, час.	77	90
4	Лекции, час.	34	34
5	Практические занятия, час.	18	18
6	Лабораторные занятия, час.	16	32
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	12	6
8	из них практической подготовки, час.	9	8
9	Аттестация, час.	2	2
10	Консультации, час.	7	4
11	Самостоятельная работа, час.	139	126
12	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ(Р)/реферат, подготовка к контрольной работе)	Р контр.	КР контр.
13	Вид аттестации	Э	Э

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, формируемая участниками образовательных отношений

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

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

Заведующий кафедрой:

доцент, к.т.н. Синельников А. В.

Ответственный за образовательную программу:

профессор Вострецов А. Г.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Группа	Компетенции
	Индикаторы достижения компетенций
Профессиональные компетенции	ПК-2/ПР Способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования
	ПК-2/ПР. 1 Знает принципы конструирования отдельных узлов и блоков электронных приборов
	ПК-2/ПР. 2 Умеет проводить оценочные расчеты характеристик электронных приборов
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.

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/ПР. 1 Знает принципы конструирования отдельных узлов и блоков электронных приборов	
Представлять принципы конструирования отдельных узлов и блоков электронных приборов	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК-2/ПР. 2 Умеет проводить оценочные расчеты характеристик электронных приборов	
Быть готовым проводить оценочные расчеты характеристик электронных приборов	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; 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.	
Находить 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.	Лекции; Практические занятия; 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: 4					
Дидактическая единица: Электромагнитное поле;					

1. Введение. Предмет, цель и содержание курса. Роль дисциплины в развитии направлений радиотехники и в подготовке современного радиоинженера. Перечень дисциплин, усвоение которых необходимо для изучения курса: линейная алгебра, векторный анализ, дифференциальные уравнения, электростатика и магнитостатика, оптика	2	0	2	ПК-2/ПР.1, ПК-2/ПР.2	лекция
3. Скалярные и векторные источники векторного поля. Циркуляция, поток, ротор, дивергенция. Интегральные теоремы.	2	0	0	ПК-2/ПР.1	лекция
Дидактическая единица: Уравнения Максвелла;					
5. Волновая функция. Плоская и сферическая электромагнитные (ЭМ) волны. Параметры и структура ЭС- волн. Вектор Умова - Пойнтинга.	2	0	0	ПК-2/ПР.1, УК-2.2	лекция
6. Дискретное и интегральное представления Фурье. Уравнения Маквелла для комплексных амплитуд переменных поля в вакууме. Однородные уравнения Гельмгольца. Комплексная волновая функция. Теорема о комплексной мощности.	2	0	0	ПК-2/ПР.1, УК-2.2	лекция
7. Система уравнений Максвелла для ЭМ - поля в среде. Материальные уравнения. Классификация сред. Линейные и нелинейные, стационарные и нестационарные, однородные и неоднородные, дисперсные и недисперсные, изотропные и анизотропные среды.	4	0	0	ПК-2/ПР.1, ПК-2/ПР.2, УК-2.2	лекция
Дидактическая единица: Монохроматические поля;					

9. Неоднородные уравнения Гельмгольца. Волны в однородной среде с потерями. Поляризация ЭМ - волн. Распространение радиоимпульса. Групповая скорость.	2	0	0	ПК-2/ПР.1, ПК-2/ПР.2, УК-2.2	лекция
Дидактическая единица: Энергия электромагнитного поля;					
10. Лемма Лоренца. Теорема взаимности. Теорема единственности. Формулы Кирхгофа. Принцип Гюйгенса. Эквивалентные токи.	2	0	0	ПК-2/ПР.2, УК-2.2	лекция
11. Электродинамические потенциалы. Выражения напряженностей ЭМ - поля через ЭД - потенциалы. Неоднородные волновые уравнения для ЭД - потенциалов. Принцип двойственности.	2	0	0	ПК-2/ПР.1, УК-2.2	лекция
Дидактическая единица: **Плоские, цилиндрические, сферические волны, волны в гиромагнитной среде;**					
20. Область пространства существенная для образования луча. Зоны Френеля. Эллипсоид Френеля. Область пространства, существенная для образования отраженного луча. Задачи дифракции. Задача огибания радиоволнами сферической поверхности Земли. Области освещенности, полутени, тени. Интерференционные формулы. Формула Введенского. Учет сферичности Земли. Распространение радиоволн над плоской однородной и неоднородной Землей. Задачи рассеивания волн неровной поверхностью Земли. Рефракция ЭМ - волн. Приближение геометрической оптики. Виды тропосферной рефракции. Тропосферное рассеивание.	4	0	0	ПК-2/ПР.2, УК-2.2	лекция

21. Ионосферное распространение радиоволн. Тензор диэлектрической проницаемости ионосферы. Обыкновенная и необыкновенная волны. Эффект Фарадея. Квазипродольное и квазипоперечное распространение. Рефракция радиоволн в ионосфере. Вертикальное ионосферное зондирование.	2	0	0	ПК-2/ПР.2, УК-2.2	лекция
Дидактическая единица: Граница раздела сред;					
16. Кусочно - однородные среды. Граничные условия. Волновые явления на плоской границе раздела двух сред. Законы Снеллиуса. Формулы Френеля.	2	0	0	ПК-2/ПР.2	лекция
17. Поверхностные эффекты: согласование сред, условия полного отражения, угол Брюстера, поверхностная волна, граничные условия Леонтовича.	2	0	0	ПК-2/ПР.1, ПК-2/ПР.2, УК-2.2	лекция
Дидактическая единица: Излучение и дифракция;					
12. Задачи излучения ЭМ - волн в однородное безграничное пространство. Внутренняя и внешняя задачи электродинамики. Запаздывающие потенциалы.	2	0	1	ПК-2/ПР.1, ПК-2/ПР.2	лекция
14. Поля и параметры элементарных излучателей: диполь Герца, виток с током, элемент Гюйгенса, турникетная антенна.	2	0	0	ПК-2/ПР.1, ПК-2/ПР.2, УК-2.2	лекция
15. Принцип взаимности. Приемные и передающие антенны. Эффективная излучающая поверхность антенны.	2	0	0	ПК-2/ПР.2, УК-2.2	лекция
Семестр: 5					
Дидактическая единица: Волноводы, резонаторы					

1. Направляемые электромагнитные волны. Волны между двумя проводящими плоскостями.Классификация направляемых волн, фазовая скорость. Типы волн в напрвляющих системах, критическая длина волны. Связь между продольными и поперечными составляющими поля напрвляемых волн.	4	0	0	ПК-2/ПР.1, ПК-2/ПР.2, УК-2.2	Лекция
2. Прямоугольный металлический волновод. Волны типа Е и Н. Структура поля. Критическая длина волны, длина волны в волноводе. Основной тип волны в прямоугольном волноводе. Применение волноводов. Характеристическое сопротивление. Мощность переносимая по прямоугольному волноводу колебанием основного типа	4	0	1	ПК-2/ПР.1, ПК-2/ПР.2	Лекция
3. Круглый металлический волновод. Волны типа Е и Н. Структура поля. Критическая длина волны, длина волны в волноводе. Основной тип волны в прямоугольном волноводе. Применение круглых волноводов.	4	0	0	ПК-2/ПР.1, ПК-2/ПР.2	Лекция
4. Затухание волн в полых металлических волноводах. Источники потерь, способ учета затухания в волноводах. Общие выражения для постоянной затухания, анализ частных случаев	2	0	1	ПК-2/ПР.1, ПК-2/ПР.2	Лекция
5. Групповая скорость волн в волноводах. Группы волн	2	0	0	ПК-2/ПР.1, ПК-2/ПР.2, УК-2.2	Лекция
6. Поверхностные электромагнитные волны и замедляющие структуры. Спиральный волновод. Замедление электромагнитных волн диэлектрической пластиной. Поверхностные волны. Различные типы замедляющих структур и их применение	2	0	0	ПК-2/ПР.1, ПК-2/ПР.2, УК-2.2	Лекция

7. Объемные резонаторы, образованные отрезком прямоугольного и круглого волноводов. Структура полей, добротность, способы возбуждение резонаторов. Объемные резонаторы специальной формы. Постановка задачи о колебаниях в объемном резонаторе.	4	0	0	ПК-2/ПР.1, ПК-2/ПР.2	Лекция
Дидактическая единица: Линии передачи с волнами ТЕМ					
8. Общие характеристики волн ТЕМ в линиях передачи. Напряжение и разность потенциалов в теории линий передачи. Коаксиальная, двухпроводная, полосковая, микрополосковая линии передачи и их применение. Волновое сопротивление линий передачи.	4	0	0	ПК-2/ПР.1, ПК-2/ПР.2, УК-2.2	Лекция
Дидактическая единица: Теория длинных линий					
9. Телеграфные уравнения. Режимы работы длинной линии. Коэффициент отражения. Согласование сопротивлений в линиях передачи	6	0	0	ПК-2/ПР.1, ПК-2/ПР.2, УК-2.2	Лекция
10. Круговая диаграмма полных сопротивлений и проводимостей линий передач. Уравнения кривых, образующих данные диаграммы. Свойства круговых диаграмм	2	0	1	ПК-2/ПР.1, ПК-2/ПР.2	Лекция

Темы лабораторных работ	**Часы**	**Из них в форме практ. подг., час.**	**Активные формы, час.**	**Индикаторы достижения компетенций**	**Учебная деятельность**
Семестр: 4					
Дидактическая единица: Электромагнитное поле;					
13. Моделирование скалярных полей	2	0	0	ПК-2/ПР.1, ПК-2/ПР.2	Лабораторная работа
14. Моделирование векторных полей	2	0	0	ПК-2/ПР.1, УК-2.2	Лабораторная работа
15. Визуализация скалярных и векторных полей в двухмерном и трехмерном пространствах	2	0	0	ПК-2/ПР.1, ПК-2/ПР.2	Лабораторная работа

Дидактическая единица: **Монохроматические поля;**					
22. Исследование плоской электромагнитной волны в диэлектрическом полупространстве	2	0	0	ПК-2/ПР.1, УК-2.2	Лабораторная работа
Дидактическая единица: **Плоские, цилиндрические, сферические волны, волны в гиромагнитной среде;**					
23. Анализ плоских, сферических и цилиндрических волн в свободном пространстве	2	0	0	ПК-2/ПР.1, ПК-2/ПР.2	Лабораторная работа
Дидактическая единица: **Излучение и дифракция;**					
1. Измерительная линия	2	2	0	ПК-2/ПР.1, ПК-2/ПР.2	Лабораторная работа
8. Исследование элементарных излучателей	2	0	0	ПК-2/ПР.1, УК-2.2	Лабораторная работа
16. Оценка энергии электромагнитного поля	2	0	0	ПК-2/ПР.1, УК-2.2	Лабораторная работа
Семестр: 5					
Дидактическая единица: Волноводы, резонаторы					
9. Исследование волноводных линий передачи (прямоугольный волновод)	4	2	1	ПК-2/ПР.1, ПК-2/ПР.2	Лабораторная работа
24. Исследование волноводных линий передачи (круглый волновод)	4	0	0	ПК-2/ПР.1, ПК-2/ПР.2	Лабораторная работа
25. Исследование структуры поля объемного резонатора	4	0	0	ПК-2/ПР.1, ПК-2/ПР.2	Лабораторная работа
Дидактическая единица: Линии передачи с волнами ТЕМ					
10. Исследование параметров симметричных кабельных линий связи	4	2	1	ПК-2/ПР.1, ПК-2/ПР.2	Лабораторная работа
11. Исследование параметров коаксиальных линий связи	4	2	1	ПК-2/ПР.1, ПК-2/ПР.2, УК-2.2	Лабораторная работа
Дидактическая единица: Теория длинных линий					
12. Исследование характеристик реактивных элементов волноводного тракта	4	2	0	ПК-2/ПР.1, ПК-2/ПР.2	Лабораторная работа
26. Изучение конструкций и определение параметров волноводных устройств РЛС	4	0	0	ПК-2/ПР.1, ПК-2/ПР.2	Лабораторная работа

27. Исследование характеристик симметричного печатного вибратора	4	0	0	ПК-2/ПР.1, ПК-2/ПР.2	Лабораторная работа

Темы практических занятий	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 4					
Дидактическая единица: Электромагнитное поле;					
1. Элементы векторного анализа	1	1	1	ПК-2/ПР.1, ПК-2/ПР.2	Практическое занятие
9. Скалярные и векторные функции	1	0	0	ПК-2/ПР.2	Практическое занятие
Дидактическая единица: Уравнения Максвелла;					
2. Энергетические и кинематические параметры ЭМ - волны	2	2	2	ПК-2/ПР.2	Практическое занятие
10. Основные законы и явления электромагнетизма	2	0	0	ПК-2/ПР.1, ПК-2/ПР.2	Практическое занятие
Дидактическая единица: Энергия электромагнитного поля;					
11. Основные энергетические соотношения электромагнитного поля	2	0	0	ПК-2/ПР.2, УК-2.2	Практическое занятие
Дидактическая единица: Плоские, цилиндрические, сферические волны, волны в гиромагнитной среде;					
7. Зоны Френеля, формула Введенского	2	2	2	УК-2.2	Практическое занятие
8. Отражение и преломление плоских волн	2	0	2	ПК-2/ПР.1, ПК-2/ПР.2	Практическое занятие
12. Плоские однородные волны	2	0	0	ПК-2/ПР.2	Практическое занятие
Дидактическая единица: Граница раздела сред;					
13. Поля на границе раздела сред	2	0	0	ПК-2/ПР.2	Практическое занятие
Дидактическая единица: Излучение и дифракция;					
3. Структура поля и параметры элементарного излучателя	2	2	2	ПК-2/ПР.1, ПК-2/ПР.2, УК-2.2	Практическое занятие
Семестр: 5					
Дидактическая единица: Волноводы, резонаторы					

14. Волноводы и объемные резонаторы	8	0	0	ПК-2/ПР.1, ПК-2/ПР.2, УК-2.2	Практическое занятие
Дидактическая единица: Линии передачи с волнами ТЕМ					
15. Общая теории линий передачи	2	0	0	ПК-2/ПР.1, ПК-2/ПР.2, УК-2.2	Практическое занятие
16. Линии передачи с ТЕМ волнами	4	0	0	ПК-2/ПР.1, ПК-2/ПР.2, УК-2.2	Практическое занятие
Дидактическая единица: Теория длинных линий					
17. Нагруженные фидеры	4	0	0	ПК-2/ПР.1, ПК-2/ПР.2, УК-2.2	Практическое занятие

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

№	Темы занятий	Формы организации занятий	Содержание практической подготовки (виды работ)
1	Измерительная линия	Лб	Выполняет следующие виды работ: оценка связи параметров нагрузки с параметрами волны, расчет КСВН
2	Исследование волноводных линий передачи (прямоугольный волновод)	Лб	Выполняет следующие виды работ: проводит оценочные расчеты характеристик электронных приборов на основе волноводных линий передачи
3	Исследование параметров симметричных кабельных линий связи	Лб	Выполняет следующие виды работ: конструирование симметричных кабельных линий связи, используемых в электронных приборах
4	Исследование параметров коаксиальных линий связи	Лб	Выполняет следующие виды работ: конструирование коаксиальных линий связи, используемых в электронных приборах Определяет этапы конструирования и технологии при проектировании коаксиальных линий связи
5	Исследование характеристик реактивных элементов волноводного тракта	Лб	Выполняет следующие виды работ: проводит оценочные расчеты характеристик электронных приборов на основе реактивных элементов волноводного тракта
6	Элементы векторного анализа	Пр	Выполняет следующие виды работ: проводит расчеты характеристик электромагнитного поля при конструировании электронных приборов на основе скалярных и векторных величин. Расчет производной по направлению, градиента, циркуляции, потока, ротора, дивергенции. Визуализация скалярных и векторных полей
7	Энергетические и кинематические параметры ЭМ - волны	Пр	Выполняет следующие виды работ: оценка энергетических и кинематических параметров электормагнитных волн при расчете характеристик электронных приборов.

8	Зоны Френеля, формула Введенского	Пр	Выполняет следующие виды работ: расчет зон Френеля с использованием формул Введенского в рамках конструирования радиоэлектронных систем
9	Структура поля и параметры элементарного излучателя	Пр	Выполняет следующие виды работ: установка связи между параметрами сферической волны и параметрами элементарного излучателя, проведение расчетов основных характеристик элементарного излучателя

3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

№	Виды самостоятельной работы	Индикаторы достижения компетенций	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 4				
1	Контрольные работы	ПК-2/ПР.1,ПК-2/ПР.2	20	2
Подготовка и выполнение кр: Степанов М. А. Радиофизика [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / М. А. Степанов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215354. - Загл. с экрана. Техническая электродинамика : программа, методические указания и задания для контрольных работ по дисциплине "Техническая электродинамика" для студентов, обучающихся по направлению 551100 "Проектирование и технология электронных средств" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. К. А. Лайко]. - Новосибирск, 2004. - 41 с.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000031908				
2	РГЗ/Реферат	ПК-2/ПР.1,ПК-2/ПР.2	34	3
Подготовка и выполнение РГЗ: Степанов М. А. Радиофизика [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / М. А. Степанов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215354. - Загл. с экрана. Техническая электродинамика : программа, методические указания и задания для контрольных работ по дисциплине "Техническая электродинамика" для студентов, обучающихся по направлению 551100 "Проектирование и технология электронных средств" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. К. А. Лайко]. - Новосибирск, 2004. - 41 с.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000031908				
3	Подготовка к занятиям	ПК-2/ПР.1,ПК-2/ПР.2,УК-2.2	30	0
подготовка к лекциям , практикам, лаб раб: Радиофизика : методические указания к практическим занятиям по дисциплине "Радиофизика" для всех форм обучения второго курса РЭФ / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: М. А. Степанов, А. В. Никулин]. - Новосибирск, 2015. - 34, [1] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000219767 Степанов М. А. Радиофизика [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / М. А. Степанов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215354. - Загл. с экрана. Электродинамика и распространение радиоволн : методические указания к лабораторным работам по дисциплине "Электродинамика и распространение радиоволн" для всех форм обучения 3 курса факультета "Радиотехника и электроника" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. П. Горбачев, М. А. Степанов]. - Новосибирск, 2010. - 39, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000134712 Техническая электродинамика : программа, методические указания и задания для контрольных работ по дисциплине "Техническая электродинамика" для студентов, обучающихся по направлению 551100 "Проектирование и технология электронных средств" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. К. А. Лайко]. - Новосибирск, 2004. - 41 с.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000031908				
4	Дополнительная учебная деятельность	ПК-2/ПР.1,ПК-2/ПР.2,УК-2.2	20	0

Выполнение индивидуальный заданий: Радиофизика : методические указания к практическим занятиям по дисциплине "Радиофизика" для всех форм обучения второго курса РЭФ / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: М. А. Степанов, А. В. Никулин]. - Новосибирск, 2015. - 34, [1] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000219767 Степанов М. А. Радиофизика [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / М. А. Степанов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215354. - Загл. с экрана.				
5	Подготовка к аттестации	ПК-2/ПР.1,ПК-2/ПР.2,УК-2.2	35	2
Подготовка к итоговой аттестации: Радиофизика : методические указания к практическим занятиям по дисциплине "Радиофизика" для всех форм обучения второго курса РЭФ / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: М. А. Степанов, А. В. Никулин]. - Новосибирск, 2015. - 34, [1] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000219767 Степанов М. А. Радиофизика [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / М. А. Степанов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215354. - Загл. с экрана. Техническая электродинамика : программа, методические указания и задания для контрольных работ по дисциплине "Техническая электродинамика" для студентов, обучающихся по направлению 551100 "Проектирование и технология электронных средств" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. К. А. Лайко]. - Новосибирск, 2004. - 41 с.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000031908				
Семестр: 5				
1	Контрольные работы	ПК-2/ПР.1,ПК-2/ПР.2,УК-2.2	20	0
Подготовка и выполнение кр: Электродинамика и распространение радиоволн : методические указания к лабораторным работам по дисциплине "Электродинамика и распространение радиоволн" для всех форм обучения 3 курса факультета "Радиотехника и электроника" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. П. Горбачев, М. А. Степанов]. - Новосибирск, 2010. - 39, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000134712 Техническая электродинамика : программа, методические указания и задания для контрольных работ по дисциплине "Техническая электродинамика" для студентов, обучающихся по направлению 551100 "Проектирование и технология электронных средств" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. К. А. Лайко]. - Новосибирск, 2004. - 41 с.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000031908				
2	Курсовая работа	ПК-2/ПР.1,ПК-2/ПР.2,УК-2.2	40	2
Подготовка и выполнение курсовой работы: Электродинамика и распространение радиоволн : методические указания к лабораторным работам по дисциплине "Электродинамика и распространение радиоволн" для всех форм обучения 3 курса факультета "Радиотехника и электроника" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. П. Горбачев, М. А. Степанов]. - Новосибирск, 2010. - 39, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000134712 Техническая электродинамика : программа, методические указания и задания для контрольных работ по дисциплине "Техническая электродинамика" для студентов, обучающихся по направлению 551100 "Проектирование и технология электронных средств" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. К. А. Лайко]. - Новосибирск, 2004. - 41 с.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000031908				
3	Подготовка к занятиям	ПК-2/ПР.1,ПК-2/ПР.2,УК-2.2	21	0
подготовка к лекциям , лаб раб: Электродинамика и распространение радиоволн : методические указания к лабораторным работам по дисциплине "Электродинамика и распространение радиоволн" для всех форм обучения 3 курса факультета "Радиотехника и электроника" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. П. Горбачев, М. А. Степанов]. - Новосибирск, 2010. - 39, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000134712 Техническая электродинамика : программа, методические указания и задания для контрольных работ по дисциплине "Техническая электродинамика" для студентов, обучающихся по направлению 551100 "Проектирование и технология электронных средств" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. К. А. Лайко]. - Новосибирск, 2004. - 41 с.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000031908				
4	Дополнительная учебная деятельность	ПК-2/ПР.1,ПК-2/ПР.2,УК-2.2	15	0

Выполнение индивидуальный заданий: Электродинамика и распространение радиоволн : методические указания к лабораторным работам по дисциплине "Электродинамика и распространение радиоволн" для всех форм обучения 3 курса факультета "Радиотехника и электроника" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. П. Горбачев, М. А. Степанов]. - Новосибирск, 2010. - 39, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000134712 Техническая электродинамика : программа, методические указания и задания для контрольных работ по дисциплине "Техническая электродинамика" для студентов, обучающихся по направлению 551100 "Проектирование и технология электронных средств" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. К. А. Лайко]. - Новосибирск, 2004. - 41 с.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000031908				
5	Подготовка к аттестации	ПК-2/ПР.1,ПК-2/ПР.2,УК-2.2	30	2
Подготовка к итоговой аттестации: Электродинамика и распространение радиоволн : методические указания к лабораторным работам по дисциплине "Электродинамика и распространение радиоволн" для всех форм обучения 3 курса факультета "Радиотехника и электроника" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. П. Горбачев, М. А. Степанов]. - Новосибирск, 2010. - 39, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000134712 Техническая электродинамика : программа, методические указания и задания для контрольных работ по дисциплине "Техническая электродинамика" для студентов, обучающихся по направлению 551100 "Проектирование и технология электронных средств" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. К. А. Лайко]. - Новосибирск, 2004. - 41 с.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000031908				

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

Таблица 3.5

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм	Коды формируемых компетенций
1	Дискуссия	УК.2;
Формируемые умения: 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.		
Краткое описание применения: Обсуждение основных вопросов и проблем в области электронных приборов		
Подробная информация об использовании технологии приводится в "Радиофизика : методические указания к практическим занятиям по дисциплине "Радиофизика" для всех форм обучения второго курса РЭФ / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: М. А. Степанов, А. В. Никулин]. - Новосибирск, 2015. - 34, [1] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000219767"		

2	Лекция в форме дискуссии	ПК.2;
Формируемые умения: 1. Знает принципы конструирования отдельных узлов и блоков электронных приборов		
Краткое описание применения: Обсуждение основных вопросов и проблем по темам лекционных занятий		

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: 4		
Лабораторная:	12	20
Контролирующие материалы приводятся в "Электродинамика и распространение радиоволн : методические указания к лабораторным работам по дисциплине "Электродинамика и распространение радиоволн" для всех форм обучения 3 курса факультета "Радиотехника и электроника" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. П. Горбачев, М. А. Степанов]. - Новосибирск, 2010. - 39, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000134712"		
Практические занятия:	8	15
Контролирующие материалы приводятся в "Радиофизика : методические указания к практическим занятиям по дисциплине "Радиофизика" для всех форм обучения второго курса РЭФ / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: М. А. Степанов, А. В. Никулин]. - Новосибирск, 2015. - 34, [1] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000219767"		
Контрольные работы:	3	10
РГЗ/Реферат:	7	15
Экзамен:	20	40
Семестр: 5		
Лабораторная:	10	20
Контрольные работы:	20	40
Курсовая работа:	50	100
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.	Защита РГЗ/Р	Защита КП/КР	Экзамен
ПК-2/ПР	ПК-2/ПР 1. Знает принципы конструирования отдельных узлов и блоков электронных приборов	+			+
	ПК-2/ПР 2. Умеет проводить оценочные расчеты характеристик электронных приборов	+	+	+	+
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.		+		+

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

5. Литература

Основная литература

1. Будагян, И. Ф. Электродинамика : учебное пособие / И.Ф. Будагян, В.Ф. Дубровин, А.С. Сигов. - М. : Альфа-М : ИНФРА-М, 2019. - 304 с. - (Магистратура). - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1010105 (дата обращения: 14.03.2022). – Режим доступа: по подписке.

2. Е., Борчердс Квантовая теория поля / Ричард Борчердс Е. ; перевод А. Я. Мальцев. — Москва, Ижевск : Регулярная и хаотическая динамика, Институт компьютерных исследований, 2019. — 93 c. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/91936.html (дата обращения: 11.03.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Горбачев А. П. Электромагнитные волны в прямоугольных и круглых волноводах : учебное пособие / А. П. Горбачев, Ю. О. Филимонова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2012. - 210, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000171184

4. Пейсахович Ю. Г. Классическая электродинамика : [учебное пособие] / Ю. Г. Пейсахович. - Новосибирск, 2013. - 635, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000181704

Дополнительная литература

1. Яцкевич, В. А. Классическая электродинамика : учебное пособие / В. А. Яцкевич. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. - 140 с. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1167739 (дата обращения: 14.03.2022). – Режим доступа: по подписке.

2. Андрусевич Л. К. Антенны и распространение радиоволн : [учебник для вузов] / Л. К. Андрусевич, А. А. Ищук, К. А. Лайко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2006. - 393, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000062391

3. Файншмидт, В. Л. Теория поля : учебное пособие / В. Л. Файншмидт. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2020. — 49 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/172235 (дата обращения: 13.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Интернет-ресурсы

1. Радиотехника и электроника : журнал. – Текст : электронный // ИКЦ «Академкнига» : сайт. – Москва. – URL : https://sciencejournals.ru/journal/radel/ (дата обращения 01.12.2021)

6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

6.1 Методическое обеспечение

1. Техническая электродинамика : программа, методические указания и задания для контрольных работ по дисциплине "Техническая электродинамика" для студентов, обучающихся по направлению 551100 "Проектирование и технология электронных средств" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. К. А. Лайко]. - Новосибирск, 2004. - 41 с.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000031908

2. Радиофизика : методические указания к практическим занятиям по дисциплине "Радиофизика" для всех форм обучения второго курса РЭФ / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: М. А. Степанов, А. В. Никулин]. - Новосибирск, 2015. - 34, [1] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000219767

3. Степанов М. А. Радиофизика [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / М. А. Степанов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215354. - Загл. с экрана.

4. Электродинамика и распространение радиоволн : методические указания к лабораторным работам по дисциплине "Электродинамика и распространение радиоволн" для всех форм обучения 3 курса факультета "Радиотехника и электроника" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. П. Горбачев, М. А. Степанов]. - Новосибирск, 2010. - 39, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000134712

6.2 Специализированное программное обеспечение

1 Операционная система Microsoft Windows

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)	Применяется для демонстрации текстовых и графических фото и видеоматериалов во время лекций, практических занятий