

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
"РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА"**

СОГЛАСОВАНО  
Зав. выпускающей кафедры

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по УР  
А.В. Корячко

**Теория точности в разработке конструкций и  
технологий**  
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	<b>Промышленной электроники</b>
Учебный план	11.03.03_20_00.plx 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств
Квалификация	<b>бакалавр</b>
Форма обучения	<b>очная</b>
Общая трудоемкость	<b>4 ЗЕТ</b>

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
	Неделя			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Иная контактная работа	0,35	0,35	0,35	0,35
Консультирование перед экзаменом и практикой	2	2	2	2
Итого ауд.	50,35	50,35	50,35	50,35
Контактная работа	50,35	50,35	50,35	50,35
Сам. работа	58	58	58	58
Часы на контроль	35,65	35,65	35,65	35,65
Итого	144	144	144	144

г. Рязань

Программу составил(и):

*к.т.н., доц., Фелов Андрей Анатольевич*

Рабочая программа дисциплины

**Теория точности в разработке конструкций и технологий**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 928)

составлена на основании учебного плана:

11.03.03 Конструирование и технология электронных средств  
утвержденного учёным советом вуза от 25.06.2021 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Промышленной электроники**

Протокол от 16.06.2020 г. № 10

Срок действия программы: 2020-2024 уч.г.

Зав. кафедрой Круглов Сергей Александрович

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры  
**Промышленной электроники**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры  
**Промышленной электроники**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры  
**Промышленной электроники**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры

**Промышленной электроники**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Целью освоения дисциплины является формирование у будущих специалистов комплекса знаний, умений и навыков в оценке надежности и точности соблюдения заданных выходных параметров проектируемых узлов и компонентов электронных устройств
-----	--

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Микроэлектроника СВЧ
2.1.2	Теоретическая механика
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Конструирование и разработка ВИЭ
2.2.2	Конструирование и разработка приборов цифровой электроники
2.2.3	Конструирование и технология вакуумных систем
2.2.4	Конструирование и технология электронных средств на базе программируемых БИС
2.2.5	Микрополосковые СВЧ устройства
2.2.6	Приборы и методы контроля и диагностики в электронике
2.2.7	Автоматизация систем управления внешними исполнительными устройствами
2.2.8	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.9	Конструирование и разработка систем электронной оптики
2.2.10	Микропроцессоры и микроконтроллеры
2.2.11	Преддипломная практика

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**ПК-5: Способен проектировать технологические процессы производства электронных средств с использованием средств автоматизации проектирования**

<p><b>Знать</b> Знает методы и средства проектирования технологических процессов производства электронных средств с использованием средств автоматизации проектирования</p> <p><b>Уметь</b> Умеет проектировать технологические процессы производства электронных средств с использованием средств автоматизации проектирования</p> <p><b>Владеть</b> Владеет навыками проектирования технологических процессов производства электронных средств с использованием средств автоматизации проектирования</p>
--

**ПК-8: Способен осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам**

<p><b>Знать</b> Знает методы осуществления контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</p> <p><b>Уметь</b> Умеет осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</p> <p><b>Владеть</b> Владеет навыками осуществления контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</p>
---

**ПК-11: Способен организовывать метрологическое обеспечение производства электронных средств**

•
---

<b>Знать</b> Знает методы организации метрологического обеспечения производства электронных средств
<b>Уметь</b> Умеет организовывать метрологическое обеспечение производства электронных средств
<b>Владеть</b> Владеет навыками организации метрологического обеспечения производства электронных средств

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	1. Знает методы и средства проектирования технологических процессов производства электронных средств с использованием средств автоматизации проектирования
3.1.2	2. Знает методы осуществления контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам
3.1.3	3. Знает методы организации метрологического обеспечения производства электронных средств
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	1. Умеет проектировать технологические процессы производства электронных средств с использованием средств автоматизации проектирования
3.2.2	2. Умеет осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам
3.2.3	3. Умеет организовывать метрологическое обеспечение производства электронных средств
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	1. Владеет навыками проектирования технологических процессов производства электронных средств с использованием средств автоматизации проектирования
3.3.2	2. Владеет навыками осуществления контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам
3.3.3	3. Владеет навыками организации метрологического обеспечения производства электронных средств

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Форма контроля
	<b>Раздел 1. Аудиторная работа</b>					
1.1	Введение /Тема/	6	0			
1.2	Основные понятия и определения. Понятия о системе и системном анализе. Оценка вариантов систем. Моделирование систем /Лек/	6	1	ПК-5-3 ПК-5-У ПК-5-В ПК-8-3 ПК-8-У ПК-8-В ПК-11-3 ПК-11-У		
1.3	Основы теории точности электронных средств /Тема/	6	0			
1.4	Погрешности и их математическое описание. Уравнения погрешностей и коэффициенты влияния. /Лек/	6	2	ПК-5-3 ПК-5-У ПК-5-В ПК-8-3 ПК-8-У ПК-8-В ПК-11-3 ПК-11-У ПК-11-В	Л1.1 Л1.3	
1.5	Методы расчета точности. Расчет размерных цепей. Методы матричных испытаний и статистического моделирования /Лек/	6	2	ПК-5-3 ПК-5-У ПК-5-В ПК-8-3 ПК-8-У ПК-8-В ПК-11-3 ПК-11-У	Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2	
1.6	Расчет размерных цепей /Пр/	6	2	ПК-5-3 ПК-5-У ПК-5-В ПК-8-3 ПК-8-У ПК-8-В ПК-11-3 ПК-11-У	Л3.1	

1.7	Обработка результатов эксперимента. Оценка погрешности /Лаб/	6	4	ПК-5-3 ПК-5-У ПК-5-В ПК-8-3 ПК-8-У ПК-8-В ПК-11-3 ПК-11-У		
1.8	Оценка коэффициента корреляции двух случайных величин /Пр/	6	2	ПК-5-3 ПК-5-У ПК-5-В ПК-8-3 ПК-8-У ПК-8-В ПК-11-3 ПК-11-У		
1.9	Расчет допусков /Пр/	6	2	ПК-5-3 ПК-5-У ПК-5-В ПК-8-3 ПК-8-У ПК-8-В ПК-11-3 ПК-11-У		
1.10	Основы теории надежности электронных средств /Тема/	6	0			
1.11	Показатели надежности. Показатели надежности ремонтируемых изделий. Законы распределения времени безотказной работы электронных средств /Лек/	6	2	ПК-5-3 ПК-5-У ПК-5-В ПК-8-3 ПК-8-У ПК-8-В ПК-11-3 ПК-11-У	Л1.3	
1.12	Методы расчета надежности. Расчет надежности при параллельном, последовательном и смешанном соединении элементов /Лек/	6	2	ПК-5-3 ПК-5-У ПК-5-В ПК-8-3 ПК-8-У ПК-8-В ПК-11-3 ПК-11-У	Л1.2 Л1.3	
1.13	Расчет надежности группы элементов РЭА /Пр/	6	2	ПК-5-3 ПК-5-У ПК-5-В ПК-8-3 ПК-8-У ПК-8-В ПК-11-3 ПК-11-У		
1.14	Законы распределения случайной величины /Пр/	6	2	ПК-5-3 ПК-5-У ПК-5-В ПК-8-3 ПК-8-У ПК-8-В ПК-11-3 ПК-11-У		
1.15	Оценка времени безотказной работы элемента РЭА /Пр/	6	2	ПК-5-3 ПК-5-У ПК-5-В ПК-8-3 ПК-8-У ПК-8-В ПК-11-3 ПК-11-У		
1.16	Методы оптимизации при проектировании электронной аппаратуры /Тема/	6	0			
1.17	Классические методы оптимизации. Методы регулярного поиска экстремума. /Лек/	6	2	ПК-5-3 ПК-5-У ПК-5-В ПК-8-3 ПК-8-У ПК-8-В ПК-11-3 ПК-11-У		
1.18	Оптимизация методом линейного программирования /Лек/	6	2	ПК-5-3 ПК-5-У ПК-5-В ПК-8-3 ПК-8-У ПК-8-В ПК-11-3 ПК-11-У		

1.19	Поиск экстремума функции одной переменной /Лаб/	6	4	ПК-5-3 ПК-5-У ПК-5-В ПК-8-3 ПК-8-У ПК-8-В ПК-11-3 ПК-11-У	ЛЗ.3	
1.20	Поиск экстремума функции нескольких переменных /Лаб/	6	4	ПК-5-3 ПК-5-У ПК-5-В ПК-8-3 ПК-8-У ПК-8-В ПК-11-3 ПК-11-У	ЛЗ.2	
1.21	Решение задачи оптимизации /Пр/	6	2	ПК-5-3 ПК-5-У ПК-5-В ПК-8-3 ПК-8-У ПК-8-В ПК-11-3 ПК-11-У		
1.22	Математическая теория эксперимента /Тема/	6	0			
1.23	Доверительный интервал для дисперсии нормально распределенной случайной величины /Лек/	6	1	ПК-5-3 ПК-5-У ПК-5-В ПК-8-3 ПК-8-У ПК-8-В ПК-11-3 ПК-11-У		
1.24	Обработка результатов пассивного эксперимента. Элементы теории активного многофакторного эксперимента /Лек/	6	2	ПК-5-3 ПК-5-У ПК-5-В ПК-8-3 ПК-8-У ПК-8-В ПК-11-3 ПК-11-У		
1.25	Построение модели линейной регрессии /Лаб/	6	4	ПК-5-3 ПК-5-У ПК-5-В ПК-8-3 ПК-8-У ПК-8-В ПК-11-3 ПК-11-У		
1.26	Определение статистических характеристик случайной величины /Пр/	6	2	ПК-5-3 ПК-5-У ПК-5-В ПК-8-3 ПК-8-У ПК-8-В ПК-11-3 ПК-11-У		
	<b>Раздел 2. Внеаудиторная работа и контроль знаний</b>					
2.1	Консультирование, индивидуальная работа с обучающимся, самостоятельная работа обучающегося, контроль знаний /Тема/	6	0			
2.2	Индивидуальная работа с обучающимся /ИКР/	6	0,35	ПК-5-3 ПК-5-У ПК-5-В ПК-8-3 ПК-8-У ПК-8-В ПК-11-3 ПК-11-У		
2.3	Консультирование перед экзаменом и практикой /Кнс/	6	2	ПК-5-3 ПК-5-У ПК-5-В ПК-8-3 ПК-8-У ПК-8-В ПК-11-3 ПК-11-У		



2.4	Самостоятельная работа /Ср/	6	58	ПК-5-3 ПК-5-У ПК-5-В ПК-8-3 ПК-8-У ПК-8-В ПК-11-3 ПК-11-У		
2.5	Экзамен /Экзамен/	6	35,65	ПК-5-3 ПК-5-У ПК-5-В ПК-8-3 ПК-8-У ПК-8-В ПК-11-3 ПК-11-У		

### 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

«Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Оценочные материалы по дисциплине «Теория точности в разработке конструкций и технологий»

### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 6.1. Рекомендуемая литература

##### 6.1.1. Основная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л1.1	Тремясов В. А., Кривенко Т. В.	Теория надежности в энергетике. Надежность систем генерации, использующих ветровую и солнечную энергию : учебное пособие	Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2017, 164 с.	978-5-7638-3749-0, <a href="http://www.iprbookshop.ru/84157.html">http://www.iprbookshop.ru/84157.html</a>
Л1.2	Муромцев Д. Ю., Тюрин И. В., Белоусов О. А., Курносов Р. Ю.	Надежность радиоэлектронных средств : учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2019, 88 с.	978-5-8114-3718-4, <a href="https://e.lanbook.com/book/116368">https://e.lanbook.com/book/116368</a>
Л1.3	Кофанов Ю.Н.	Теоретические основы конструирования, технологии и надежности радиоэлектронных средств : Учеб. для вузов	М.: Радио и связь, 1991, 360с.	5-256-00862-5, 1
Л1.4	Парфенопуло Г. К., Марков В. А., Соколова В. А.	Основы метрологии, стандартизации и сертификации. Размерные цепи : учебное пособие для студентов направлений подготовки 15.03.02 «технологические машины и оборудование», 23.03.03 «эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»	Санкт-Петербург: СПбГЛТУ, 2018, 32 с.	978-5-9239-1096-4, <a href="https://e.lanbook.com/book/117641">https://e.lanbook.com/book/117641</a>

##### 6.1.2. Дополнительная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.1	Емельянов А. М., Кидяева Н. П., Подолько Е. А., Шпилев Е. М.	Статистические методы обработки, планирования инженерного эксперимента : учебное пособие	Благовещенск: Дальневосточный государственный аграрный университет, 2015, 93 с.	2227-8397, <a href="http://www.iprbookshop.ru/55912.html">http://www.iprbookshop.ru/55912.html</a>
Л2.2	Гродзенский С.Я.	Физико-статистические методы моделирования надежности электронных приборов : (По данным отеч. и зарубеж. печати за 1950-1990гг.)	М., 1990, 43с	, 1

##### 6.1.3. Методические разработки

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
ЛЗ.1	Нелидкин А.М., Мухин В.П., Миннигулов И.А., Румянцев В.П., Суслов Ю.М.	Размерные цепи в системе допусков и посадок : Метод.указ.к лаб.работе	Рязань, 1992, 20с.	, 1
ЛЗ.2	Жулев В.И., Шуляков А.В.	Многомерный поиск экстремума: метод. указ. к лаб. работе № 4 : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2022,	, <a href="https://elib.rsr.eu.ru/ebs/download/3310">https://elib.rsr.eu.ru/ebs/download/3310</a>
ЛЗ.3	Жулев В.И., Шуляков А.В.	Одномерный поиск экстремума: метод. указ. к лаб. работе № 3 : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2022,	, <a href="https://elib.rsr.eu.ru/ebs/download/3352">https://elib.rsr.eu.ru/ebs/download/3352</a>

### 6.3 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

#### 6.3.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Наименование	Описание
Операционная система Windows	Коммерческая лицензия
OpenOffice	Свободное ПО
LibreOffice	Свободное ПО
MathCAD	Коммерческая лицензия

#### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ <a href="http://www.garant.ru">http://www.garant.ru</a>
6.3.2.2	Система КонсультантПлюс <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>

### 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1	103 лабораторный корпус. помещение для самостоятельной работы обучающихся, компьютерный класс Специализированная мебель (24 посадочных места), магнитно-маркерная доска. Мультимедиа проектор, 1 экран. ПК. Возможность подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ
2	109 лабораторный корпус. учебная аудитория для проведения учебных занятий Специализированная мебель (60 посадочных мест), магнитно-маркерная доска. Мультимедиа проектор, 1 экран. ПК.

### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

«Методическое обеспечение дисциплины приведено в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Методические указания дисциплины «Теория точности в разработке конструкций и технологий»

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО  
ЗАВЕДУЮЩИМ  
КАФЕДРЫ

**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Круглов Сергей Александрович, Заведующий кафедрой ПЭЛ

**28.09.23** 15:27 (MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО  
ЗАВЕДУЮЩИМ  
ВЫПУСКАЮЩЕЙ  
КАФЕДРЫ

**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Круглов Сергей Александрович, Заведующий кафедрой ПЭЛ

**28.09.23** 15:27 (MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО  
ПРОРЕКТОРОМ ПО УР

**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Круглов Сергей Александрович, Заведующий кафедрой ПЭЛ

**28.09.23** 15:28 (MSK)

Простая подпись

**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Корячко Алексей Вячеславович, Проректор по учебной работе

**28.09.23** 18:58 (MSK)

Простая подпись