

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор по образовательной  
деятельности

\_\_\_\_\_ С.Т. Князев  
«\_\_» \_\_\_\_\_

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1156079	Испытания электронных средств

Екатеринбург

<b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Образовательная программа</b> 1. Конструирование и технология электронных средств	<b>Код ОП</b> 1. 11.03.03/33.01
<b>Направление подготовки</b> 1. Конструирование и технология электронных средств	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 1. 11.03.03

Программа модуля составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Корнилов Илья Николаевич	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	департамент радиоэлектроники и связи

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Испытания электронных средств

### 1.1. Аннотация содержания модуля

Содержание дисциплин модуля позволит студентам получить комплексное всестороннее представление об основных механических нагрузках, действующих на электронные средства в процессе их эксплуатации и физических явлений, вызываемых ими в конструктивных и электрических элементах и узлах. Содержание дисциплин модуля позволит студентам изучить методики и технологию испытаний на воздействие механических, климатических и биологических факторов. Студенты ознакомятся с общими сведениями о методах и средствах измерений, а также с вопросами статистической обработки экспериментальных данных.

### 1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Защита электронных аппаратов от механических воздействий	3
2	Методы и устройства испытаний электронных средств	3
ИТОГО по модулю:		6

### 1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	1. Конструирование электронных средств
Постреквизиты и кореквизиты модуля	1. Оптикоэлектронные устройства 2. Управление качеством электронных средств

### 1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Защита электронных аппаратов от механических	ПК-1 - Способен выполнять расчет и моделирование деталей, узлов и модулей	З-1 - Изложить последовательность выполнения конструкторских расчетов узлов и модулей электронных средств

<p>воздействий</p>	<p>электронных средств в соответствии с техническим заданием и с использованием средств автоматизированного проектирования</p>	<p>З-2 - Объяснять методы моделирования современных электронных средств и их узлов</p> <p>У-1 - Анализировать результаты расчетов узлов и модулей электронных средств</p> <p>У-2 - Выбирать оптимальные методы моделирования различных элементов электронных средств и интерпретировать полученные результаты</p> <p>П-1 - Выполнять анализ готовых известных технических моделей компонентов, деталей и узлов</p> <p>П-2 - Выполнять разработку узлов, деталей и модулей электронных средств с учётом технических требований, используя оптимальные методы расчёта, моделирования и проектирования</p>
	<p>ПК-4 - Способен отлаживать, испытывать и сдавать в эксплуатацию опытные образцы радиоэлектронных устройств и систем</p>	<p>З-3 - Изложить принципы построения основных видов электронных устройств и причины основных неисправностей</p> <p>У-1 - Создавать проверочные стенды, разрабатывать методики испытаний и проводить испытания</p>
<p>Методы и устройства испытаний электронных средств</p>	<p>ОПК-3 - Способен проводить исследования и изыскания для решения прикладных инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов</p>	<p>З-2 - Характеризовать возможности доступной исследовательской аппаратуры для реализации предложенных приемов и методов решения поставленных прикладных инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>З-3 - Описать последовательность действий при обработке и интерпретации полученных результатов исследований и изысканий</p> <p>У-1 - Обосновать выбор приемов, методов и соответствующей аппаратуры для проведения исследований и изысканий, которые позволят решить поставленные прикладные задачи, относящиеся к профессиональной деятельности</p> <p>У-3 - Анализировать и объяснить полученные результаты исследований и изысканий</p> <p>П-1 - Подготовить и провести экспериментальные измерения,</p>

		исследования и изыскания для решения поставленных прикладных задач, относящихся к профессиональной деятельности
	ПК-4 - Способен отлаживать, испытывать и сдавать в эксплуатацию опытные образцы радиоэлектронных устройств и систем	<p>З-1 - Изложить основные принципы работы с измерительным электронным оборудованием</p> <p>З-2 - Объяснять влияние паразитных параметров элементов, шумов и помех и способы уменьшения данного влияния, а также основные принципы настройки радиоэлектронных устройств</p> <p>З-3 - Изложить принципы построения основных видов электронных устройств и причины основных неисправностей</p> <p>У-1 - Создавать проверочные стенды, разрабатывать методики испытаний и проводить испытания</p> <p>У-2 - Настраивать радиоэлектронные устройства и уменьшать влияние паразитных параметров элементов, а также шумов и помех</p> <p>У-3 - Правильно интерпретировать результаты измерений электронными приборами для отладки и тестирования опытных образцов</p> <p>П-2 - Осуществлять обоснованный выбор средств настройки электронных компонентов и фильтрации шумов и помех</p> <p>П-3 - Разрабатывать рекомендации по совершенствованию характеристик аналоговых и цифровых схем с точки зрения повышения точности измерений и надёжности</p>

### 1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Защита электронных аппаратов от**  
**механических воздействий**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Батуев Владимир Петрович	кандидат технических наук, доцент	Доцент	Департамент радиоэлектроники и связи
2	Корнилов Илья Николаевич	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	департамент радиоэлектроники и связи

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Радиоэлектроники и информационных технологий - РТФ**

Протокол № 7 от 11.10.2021 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Батуев Владимир Петрович, Доцент, Департамент радиоэлектроники и связи
- Корнилов Илья Николаевич, Доцент, департамент радиоэлектроники и связи

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Введение	Механические воздействия, как один из факторов, дестабилизирующих работу ЭС. Источники механических воздействий. Трудности разработки ЭС, надежно работающей в условиях внешних механических воздействий. Основные понятия и определения.
2	Общая характеристика механических воздействий	Виды механических воздействий: силовые и кинематические. Вибрация: периодическая и случайная. Способы математического описания. Акустический шум. Удары, линейные перегрузки.
3	Динамические свойства конструкций ЭС	Расчетные схемы конструкций ЭС. Представление конструкций ЭС в виде линейных и нелинейных систем с сосредоточенными и распределенными параметрами. Конструкция ЭС как система с одной степенью свободы. Дифференциальное уравнение колебаний. Собственная частота. Влияние сил внешнего и внутреннего сопротивления. Характеристики демпфирования. Нелинейная система с одной степенью свободы. Виды нелинейности. Системы с жесткими и мягкими характеристиками. Зависимость собственной частоты от начальных условий. Приближенные методы расчета собственных частот.

		<p>Системы с несколькими степенями свободы. Вывод уравнений колебаний. Собственные частоты и формы колебаний.</p> <p>Системы с распределенными параметрами.</p> <p>Стержневые элементы конструкций ЭС. Дифференциальное уравнение колебаний. Метод Фурье. Собственные частоты и собственные формы колебаний стержня. Приближенное определение собственных частот. Методы Релея и Ритца.</p> <p>Пластинчатые элементы конструкций ЭС. Дифференциальное уравнение колебаний. Собственные частоты и собственные формы колебаний. Метод Ритца.</p>
4	Расчет динамических характеристик конструкций ЭС	<p>Воздействие на ЭС гармонической вибрации. Система с одной степенью свободы. Вынужденные колебания. Силовое и кинематическое возбуждение системы. Коэффициент динамичности. Явление резонанса. Система с одной степенью свободы при наличии демпфирования. Амплитудно-частотная и фазо-частотная характеристика системы. Нелинейная система с одной степенью свободы. Основные особенности вынужденных колебаний в нелинейных системах. Явление гистерезиса.</p> <p>Воздействие гармонической вибрации на системы с бесконечным числом степеней свободы. Стержневые и пластинчатые системы. Аналитический расчет параметров вынужденных колебаний конструкций ЭС, приводимых к расчетным моделям в виде балок и пластин с различными способами закрепления.</p> <p>Воздействие на ЭС случайной вибрации.</p> <p>Воздействие на ЭС ударных нагрузок. Скоростной удар. Воздействие ударов полусинусоидальной и прямоугольной формы.</p>
5	Защита ЭС от механических воздействий с помощью виброизоляции	<p>Типы приборных виброизоляторов и их характеристики.</p> <p>Порядок расчета системы виброизоляции. Выбор типа виброизолятора и схемы их расположения. Условия рационального монтажа.</p> <p>Статический расчет системы виброизоляции.</p> <p>Динамический расчет системы виброизоляции. Блок РЭА как система с 6 степенями свободы. Система уравнений движения.</p> <p>Оценка эффективности виброизоляции.</p>
6	Использование вибропоглощающих покрытий для защиты ЭС	<p>Общая характеристика вибропоглощающих материалов. Физические модели материалов. Конструкции вибропоглощающих покрытий.</p> <p>Демпфирующие свойства вибропоглощающих покрытий. Расчет коэффициента неупругого сопротивления для двухслойной конструкции.</p> <p>Определение собственных частот колебаний демпфированных конструкций. Стержень и пластина.</p>



		Методы повышения демпфирующих свойств вибропоглощающих покрытий.
7	Физические явления в ЭС, вызванные механическими воздействиями	<p>Механизмы влияния механических нагрузок на функционирование и работоспособность ЭС. Вибропрочность и виброустойчивость.</p> <p>Влияние механических воздействий на прочность ЭС. Силовое и усталостное разрушение.</p> <p>Влияние механических воздействий на функционирование резисторов, конденсаторов, индуктивных элементов, полупроводниковых приборов, жгутовых и кабельных изделий, контактных устройств. Коэффициенты чувствительности. Модель отказа электромагнитного реле.</p>

### 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	профориентационная деятельность	<p>Технология образования в сотрудничестве</p> <p>Технология самостоятельной работы</p>	ПК-4 - Способен отлаживать, испытывать и сдавать в эксплуатацию опытные образцы радиоэлектронных устройств и систем	З-3 - Изложить принципы построения основных видов электронных устройств и причины основных неисправностей

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Защита электронных аппаратов от механических воздействий

#### Электронные ресурсы (издания)

- Петрухин, В. В.; Основы вибродиагностики и средства измерения вибрации : учебное пособие.; Инфра-Инженерия, Москва; 2010; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=70621> (Электронное издание)
- Локощенко, А. М.; Ползучесть и длительная прочность металлов : монография.; Физматлит, Москва; 2016; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=467912> (Электронное издание)

#### Печатные издания

- Токарев, М. Ф., Талицкий, Е. Н., Фролов, В. А.; Механические воздействия и защита радиоэлектронной аппаратуры : Учеб. пособие.; Радио и связь, Москва; 1984 (25 экз.)
- Маквцов, Е. Н.; Механические воздействия и защита радиоэлектронной аппаратуры : Учеб. для

вузов.; Радио и связь, Москва; 1993 (26 экз.)

3. Ильинский, В. С.; Защита РЭА и прецизионного оборудования от динамических воздействий; Радио и связь, Москва; 1982 (7 экз.)

### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

Зональная научная библиотека УрФУ <http://lib.urfu.ru>

Научная электронная библиотека Elibrary.ru <https://www.elibrary.ru/>

Электронная библиотечная сеть \_Лань\_ <http://e.lanbook.com>

Портал информационно\_образовательных ресурсов УрФУ <http://study.urfu.ru/>

### **Материалы для лиц с ОВЗ**

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

### **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

eLibrary Научная электронная библиотека

## **3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Защита электронных аппаратов от механических воздействий**

#### **Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением**

Таблица 3.1

<b>№ п/п</b>	<b>Виды занятий</b>	<b>Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень лицензионного программного обеспечения</b>
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM

2	Лабораторные занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
3	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p>	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
4	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Методы и устройства испытаний**  
**электронных средств**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Батуев Владимир Петрович	кандидат технических наук, доцент	Доцент	Департамент радиоэлектроники и связи
2	Корнилов Илья Николаевич	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	департамент радиоэлектроники и связи

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Радиоэлектроники и информационных технологий - РТФ**

Протокол № 7 от 11.10.2021 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Батуев Владимир Петрович, Доцент, Департамент радиоэлектроники и связи
- Корнилов Илья Николаевич, Доцент, департамент радиоэлектроники и связи

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Введение	Роль и место испытаний в проектировании, производстве и эксплуатации электронных средств. Цели, задачи и объекты испытаний.
2	Классификация и назначение основных видов испытаний	Классификация испытаний по назначению, уровню проведения, назначению на этапах разработки и испытаний готовой продукции, продолжительности, условиям и месту проведения, виду воздействия, результату воздействия, определяемым характеристикам. Способы проведения испытаний.
3	Виды воздействий	Внешние и внутренние воздействия. Механические воздействия. Вибрации, удары и линейные ускорения. Способы описания и характеристики. Климатические воздействия. Виды климатических факторов внешней среды, их параметры. Основы макроклиматического районирования. Биологические воздействия. Виды биологических факторов и их параметры. Космические воздействия. Виды воздействий космической среды.

4	Планирование испытаний	<p>Разработка программы и методики испытаний. Структура и содержание программы и методики испытаний.</p> <p>Теория планирования эксперимента. Понятие о факторном эксперименте. Полный факторный эксперимент. Дробный факторный эксперимент.</p>
5	Обработка и анализ результатов испытаний	Требования к обработке, оценке точности и оформлению результатов испытаний. Погрешности измерений. Оценка параметра и ее свойства. Доверительный интервал и доверительная вероятность. Обработка результатов прямых, косвенных и совместных измерений. Корреляционный и регрессионный анализ результатов испытаний
6	Испытания на надежность	<p>Количественные показатели надежности. Планы испытаний на надежность. Определительные испытания на надежность. Точечные и интервальные оценки. Критерии согласия. Контрольные испытания на надежность. Модели выборок. Ошибки первого и второго рода. Оперативная характеристика. Методы одноступенчатого, многоступенчатого контроля. Метод последовательного анализа. Ускоренные методы испытаний</p>
7	Методы и средства испытаний	<p>Механические испытания. Методы механических испытаний. Испытания на обнаружение резонансных частот. Испытания на виброустойчивость и вибропрочность. Испытания на ударную прочность и устойчивость. Испытания на воздействие линейных ускорений и акустического шума. Виды вибрационных испытаний. Испытания на фиксированных частотах и методом качающейся частоты, на полигармонические и случайные вибрации. Оборудование для механических испытаний.</p> <p>Климатические испытания. Общая методология климатических испытаний. Испытания на теплоустойчивость, холодоустойчивость, циклическое изменение температуры, влагуустойчивость, повышенное и пониженное атмосферное давление, воздействие солнечной радиации, соляного тумана, пыли и песка. Оборудование для климатических испытаний.</p> <p>Биологические испытания. Испытания на биостойкость: испытания на воздействие плесневых грибов, насекомых, грызунов и почвенных микроорганизмов. Оборудование для биологических испытаний.</p>

### 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	профориентационная деятельность	Технология формирования уверенности и готовности к	ПК-4 - Способен отлаживать, испытывать и сдавать в	З-1 - Изложить основные принципы работы с измерительным

	целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	самостоятельной успешной профессиональной деятельности  Технология самостоятельной работы	эксплуатацию опытных образцы радиоэлектронных устройств и систем	электронным оборудованием
--	--	---	--	---------------------------

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Методы и устройства испытаний электронных средств

#### Электронные ресурсы (издания)

1. Лабковская, Р. Я.; Методы и устройства испытаний ЭВС. Часть 1 : учебное пособие.; Университет ИТМО, Санкт-Петербург; 2015; <http://www.iprbookshop.ru/67278.html> (Электронное издание)
2. Лабковская, Р. Я.; Метрология и электрорадиоизмерения : учебное пособие.; Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», Москва; 2016; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=578059> (Электронное издание)
3. Ткалич, В. Л.; Обработка результатов технических измерений : учебное пособие.; Университет ИТМО, Санкт-Петербург; 2011; <http://www.iprbookshop.ru/67409.html> (Электронное издание)
4. Лидский, Э. А., Меншиков, Г. П.; Испытания в приборостроении и производстве электронно-вычислительных средств : метод. указания по выполнению лаб. работ по курсам: Методы и устройства испытаний электрон.-вычисл. средств для студентов специальности 220500 и орг. и технология испытаний в приборостроении для студентов специальности 072000.; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2004; <http://library.ustu.ru/dspace/handle/123456789/722> (Электронное издание)

#### Печатные издания

1. Лидский, Э. А., Иванов, В. Э.; Управление качеством электронных систем : учебное пособие.; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2009 (41 экз.)
2. Глудкин, О. П., Коробов, А. И.; Испытания радиоэлектронной, электронно-вычислительной аппаратуры и испытательное оборудование : Учеб. пособие для вузов по специальности "Конструирование и пр-во радиоаппаратуры", "Конструирование и пр-во электрон.-вычисл. аппаратуры".; Радио и связь, Москва; 1987 (12 экз.)

#### Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Зональная научная библиотека УрФУ <http://lib.urfu.ru>

Научная электронная библиотека Elibrary.ru <https://www.elibrary.ru/>

Электронная библиотечная сеть \_Лань\_ <http://e.lanbook.com>

Портал информационно\_образовательных ресурсов УрФУ <http://study.urfu.ru/>

#### Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

### **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

## **3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Методы и устройства испытаний электронных средств**

#### **Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением**

Таблица 3.1

<b>№ п/п</b>	<b>Виды занятий</b>	<b>Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень лицензионного программного обеспечения</b>
1	Лекции	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
2	Лабораторные занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного</p>	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM



		процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	
3	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
4	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM