

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
 ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
 ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
 ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
 «ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
 (ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)

«УТВЕРЖДАЮ»  
 Председатель совета факультета  
 радиотехники и электроники

проф. Небольсин В.А. \_\_\_\_\_  
 (подпись)  
 \_\_\_\_\_ 20. 01. \_\_\_\_\_ 2017 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### ОСНОВЫ ВЗАИМОЗАМЕЯЕМОСТИ

(наименование дисциплины (модуля) по УП)

**Закреплена за кафедрой:** конструирования и производства радиоэлектронной аппаратуры

**Направление подготовки (специальности):**

12.03.01 Приборостроение

(код, наименование)

**направленность:** \_\_\_\_\_ приборостроение

(название профиля по УП)

**Часов по УП: 180; Часов по РПД: 180;**

**Часов по УП (без учета часов на экзамены): 144; Часов по РПД: 144;**

**Часов на интерактивные формы (ИФ) обучения по УП: 16**

**Часов на интерактивные формы (ИФ) обучения по РПД: 16**

**Часов на самостоятельную работу по УП: 90 (50%);**

**Часов на самостоятельную работу по РПД: 90 (50%)**

**Общая трудоемкость в ЗЕТ: 5;**

**Виды контроля в семестрах (на курсах):** Экзамены - 5; Зачеты - 0; Курсовые проекты - 0;

Курсовые работы - 0.

**Форма обучения:** очная;

**Срок обучения:** нормативный.

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Вид занятий	№ семестров, число учебных недель в семестрах																	
	1 / 18		2 / 18		3 / 18		4 / 18		5 / 18		6 / 18		7 / 18		8 / 10		Итого	
	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД
Лекции									18	18							18	18
Лабораторные									36	36							36	36
Практические																		
Ауд. занятия									54	54							54	54
Сам. работа									90	90							90	90
<b>Итого</b>									144	144							144	144

**Сведения о ФГОС, в соответствии с которым разработана рабочая программа дисциплины (модуля) – 12.03.01 «Приборостроение», утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 3 сентября 2015г. № 959.**

**Программу составил:** \_\_\_\_\_ к.т.н., Самодуров А.С.  
(подпись, ученая степень, ФИО)

**Рецензент (ы):** \_\_\_\_\_ к.т.н., Худяков Ю.В.

Рабочая программа дисциплины составлена на основании учебного плана подготовки специалистов по направлению 12.03.01 Приборостроение, направленность Приборостроение.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

протокол № 10 от \_\_\_\_\_ 9.01. \_\_\_\_\_ 2017 г.

Зав. кафедрой КИПР \_\_\_\_\_ А.В. Муратов

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	<b>Цель изучения дисциплины</b> – ознакомление студентов с теоретическими основами стандартизации и взаимозаменяемости и выработка у студентов навыков в решении вопросов практического использования справочной технической литературы при производстве, ремонте и эксплуатации оборудования; в использовании общетехнических стандартов при конструировании, изготовлении и эксплуатации оборудования.
1.2	<b>Для достижения цели ставятся задачи:</b>
1.2.1	Изучение основных законов и концепций стандартизации и взаимозаменяемости,
1.2.2	Изучение основных положений государственной системы стандартизации, нормирования;
1.2.3	Изучение методов и средств контроля отклонений формы, расположения, шероховатости и волнистости поверхностей деталей.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

Цикл (раздел) ООП: Б.1	код дисциплины в УП: Б1.В.ДВ.6.2
<b>2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося</b>	
Для успешного освоения дисциплины студент должен иметь базовую подготовку по физике, математике, электротехнике и метрологии в пределах программы высшей школы (ОПК-1, ПК-3)	
<b>2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее</b>	
Б1.В.ДВ.8.1	Автоматизированные системы диагностики, контроля и испытаний приборов
Б1.В.ДВ.9.1	Системы передачи и обработки данных
Б2.П.1	Производственная практика

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ПК-3	способность к проведению измерений и исследования различных объектов по заданной методике
<b>Знать</b> основы теории измерений, системы стандартизации и сертификации средств измерений и контроля	
<b>Уметь</b> пользоваться современными средствами измерения и контроля и обосновывать выбор таких средств для решения конкретных задач	
<b>Владеть</b> компьютерными технологиями в приборостроении; методами решения проектно-конструкторских и технологических задач с использованием современных программных продуктов	

### В результате освоения дисциплины обучающийся должен

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	основы теории измерений, системы стандартизации и сертификации средств измерений и контроля
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	пользоваться современными средствами измерения и контроля и обосновывать выбор

	таких средств для решения конкретных задач
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	компьютерными технологиями в приборостроении; методами решения проектно-конструкторских и технологических задач с использованием современных программных продуктов

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ П./п	Наименование раздела дисциплины	Се-местр	Неделя семестра	Вид учебной нагрузки и их трудоемкость в часах				
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	Всего часов
1	Взаимозаменяемость деталей, узлов и механизмов	5	1-6	12		12	12	36
2	Допуски и посадки гладких цилиндрических деталей и соединений	5	7-8	4		4	4	12
3	Допуски углов и посадки конусов	5	9-10	4		4	4	12
4	Допуски, посадки и контроль резьбовых деталей и соединений	5	11-12	4		4	4	12
5	Допуски, посадки и контроль шпоночных и шлицевых деталей и соединений	5	13-14	4		4	4	12
6	Допуски и контроль зубчатых колес и передач	5	15-16	4		4	4	12
7	Допуски размеров, входящих в размерные цепи	5	17-18	4		4	4	12
Итого				36		36	36	108

#### 4.1 Лекции

Неделя семестра	Тема и содержание лекции	Объем часов	В том числе, в интерактивной форме (ИФ)
<b>5 семестр</b>		<b>36</b>	<b>8</b>
1	Основные понятия о взаимозаменяемости деталей, узлов и механизмов	2	
2	Понятия о погрешности и точности размера	2	1
3	Предпочтительные числа и ряды предпочтительных чисел	2	
4	Предельные размеры, предельные отклонения, допуски и посадки	2	1
5	Единые принципы построения системы допусков и посадок для типовых соединений деталей машин	2	
6	Взаимозаменяемость деталей по форме и взаимному расположению поверхностей. Отклонения формы цилиндрических поверхностей	2	1
7	Отклонения формы плоских поверхностей	2	
8	Отклонения расположения поверхностей	2	1

9	Волнистость и шероховатость поверхности. Влияние волнистости и шероховатости поверхности на эксплуатационные свойства узлов и механизмов	2	
10	Допуски и посадки гладких цилиндрических деталей и соединений	2	1
11	Порядок выбора и назначения квалитетов точности и посадок	2	
12	Допуски углов конусов. Допуски и посадки конических соединений	2	1
13	Допуски и посадки резьб с зазором	2	
14	Допуски и посадки резьб с натягом и переходные	2	1
15	Допуски и посадки шпоночных соединений	2	
16	Допуски и посадки шлицевых соединений	2	1
17	Допуски и контроль зубчатых колес и передач	2	
18	Допуски размеров, входящих в размерные цепи	2	
<b>Итого часов</b>		<b>36</b>	<b>8</b>

#### 4.3 Лабораторные работы

Неделя семестра	Наименование лабораторной работы	Объем часов	В том числе в интерактивной форме (ИФ)	Виды контроля
<b>5 семестр</b>		<b>36</b>	8	
1	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. Погрешность измерений.	4		
3	Лабораторная работа № 1 Контроль и измерение деталей	6	2	
5	Лабораторная работа № 2 Поверка гладких калибров	6	2	
7	Лабораторная работа № 3 Измерение отклонений формы и расположения поверхностей	6	2	
9	Лабораторная работа № 4 Расчет зубчатых колес. Контроль и измерение деталей резьбовых соединений	6	2	
15	Зачетное занятие	8		отчет
<b>Итого часов</b>		<b>36</b>	<b>8</b>	

#### 4.4 Самостоятельная работа студента (СРС)

Неделя семестра	Содержание СРС	Виды контроля	Объем часов
<b>5 семестр</b>		<b>Экзамен</b>	<b>36</b>
1	Работа с конспектом лекций, с учебником		2
2	Работа с конспектом лекций, с учебником		2
3	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	2
4	Работа с конспектом лекций, с учебником		2
5	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	2

6	Работа с конспектом лекций, с учебником		2
7	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	2
8	Работа с конспектом лекций, с учебником		2
9	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	2
10	Работа с конспектом лекций, с учебником		2
11	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	2
12	Работа с конспектом лекций, с учебником		2
13	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	2
14	Работа с конспектом лекций, с учебником		2
15	Подготовка к зачету по лаб. работам	Отчет, защита	2
16	Работа с конспектом лекций, с учебником		2
17	Подготовка к экзамену		2
18	Подготовка к экзамену	Экзамен	2

### Методические указания для студентов по освоению дисциплины

Система университетского образования предполагает рациональное сочетание таких видов учебной деятельности, как лекции, практические занятия, самостоятельная работа студентов, а также контроль полученных знаний.

- Лекция представляет собой систематическое, последовательное изложение учебного материала. Это – одна из важнейших форм учебного процесса и один из основных методов преподавания в вузе. На лекциях от студента требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. Качественный конспект должен легко восприниматься зрительно, в его тексте следует соблюдать абзацы, выделять заголовки, пронумеровать формулы, подчеркнуть термины. В качестве ценного совета рекомендуется записывать не каждое слово лектора (иначе можно потерять мысль и начать писать автоматически, не вникая в смысл), а постараться понять основную мысль лектора, а затем записать, используя понятные сокращения.

- Практические занятия позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности практических занятий для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.

- Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие:

- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;

- выполнение домашних заданий и типовых расчетов;

- работа над темами для самостоятельного изучения;

- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;

- подготовка к зачетам и экзаменам.

Кроме базовых учебников рекомендуется самостоятельно использовать имеющиеся в библиотеке учебно-методические пособия. Независимо от вида учебника, работа с ним должна происходить в течение всего семестра. Эффективнее работать с учебником не после, а перед лекцией.

При ознакомлении с каким-либо разделом рекомендуется прочитать его целиком, стараясь уловить общую логику изложения темы. При повторном чтении хорошо акцентировать внимание на ключевых вопросах и основных теоремах (формулах). Можно составить их краткий конспект.

Степень усвоения материала проверяется следующими видами контроля:

- текущий (опрос, контрольные работы, типовые расчеты);

- рубежный (коллоквиум);
- промежуточный (курсовая работа, зачет, зачет с оценкой, экзамен).

Коллоквиум – форма итоговой проверки знаний студентов по определенным темам.

Зачет – форма проверки знаний и навыков, полученных на лекционных и практических занятиях. Сдача всех зачетов, предусмотренных учебным планом на данный семестр, является обязательным условием для допуска к экзаменационной сессии.

Экзамен – форма итоговой проверки знаний студентов.

Для успешной сдачи экзамена необходимо выполнить следующие рекомендации – готовиться к экзамену следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до экзамена. Данные перед экзаменом три-четыре дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

	<b>В рамках изучения дисциплины предусмотрены следующие образовательные технологии:</b>
5.1	<b>информационные лекции;</b>
5.3	<b>лабораторные работы:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнение лабораторных работ в соответствии с индивидуальным графиком,</li> <li>– защита выполненных работ;</li> </ul>
5.4	<b>самостоятельная работа студентов:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– изучение теоретического материала,</li> <li>– подготовка к лекциям, лабораторным работам и практическим занятиям,</li> <li>– работа с учебно-методической литературой,</li> <li>– оформление конспектов лекций, подготовка реферата, отчетов,</li> <li>– подготовка к текущему контролю успеваемости, к зачету и экзамену;</li> </ul>
5.5	<b>консультации</b> по всем вопросам учебной программы.

## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

<b>6.1</b>	<b>Контрольные вопросы и задания</b>
6.1.1	Используемые формы текущего контроля: <ul style="list-style-type: none"> <li>– коллоквиумы;</li> <li>– контрольные работы;</li> <li>– реферат;</li> <li>– отчет и защита выполненных лабораторных работ.</li> </ul>
6.1.2	Рабочая программа дисциплины обеспечена фондом оценочных средств для проведения входного, текущего контроля и промежуточной аттестации. Фонд включает примерные варианты контрольных работ, вопросы к коллоквиумам, вопросы к экзаменам. Фонд оценочных средств представлен в учебно – методическом комплексе дисциплины.
<b>6.2</b>	<b>Темы письменных работ</b>
<b>5 семестр</b>	
6.2.1	Входной контроль остаточных знаний по метрологии в объеме программы высшей школы
6.2.2	Контрольная работа по теме «Взаимозаменяемость деталей, узлов и механизмов»
6.2.3	Контрольная работа по теме «Допуски и посадки гладких цилиндрических деталей и соединений»
6.2.4	Контрольная работа по теме «Допуски, посадки и контроль резьбовых деталей и соединений»
6.2.5	Контрольная работа по теме «Допуски, посадки и контроль шпоночных и шлицевых дета-

	лей и соединений»
<b>6.3</b>	<b>Другие виды контроля</b>
6.3.1	Реферат по тематике, касающейся основных достижений метрологической науки и их практических применений. Темы рефератов представлены учебно – методическом комплексе дисциплины.

### Паспорт фонда оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации

Раздел дисциплины	Объект контроля	Форма контроля	Метод контроля	Срок выполнения
Взаимозаменяемость деталей, узлов и механизмов	выработка конструкторского мышления и овладение знаниями в области основ взаимозаменяемости.	Контрольная работа.	Письменно.	1-6 неделя
Допуски и посадки гладких цилиндрических деталей и соединений	Знание единых принципов построения системы допусков и посадок для гладких соединений деталей машин.	Контрольная работа.	Письменно.	7-8 неделя
Допуски углов и посадки конусов	Знание единых принципов построения системы допусков и посадок для углов и конусов.	отчет и защита выполненных лабораторных работ.	Устно.	9-10 неделя
Допуски, посадки и контроль резьбовых деталей и соединений	Знание единых принципов построения допусков, посадок и контроля резьбовых деталей и соединений.	Контрольная работа.	Письменно.	11-12 неделя
Допуски, посадки и контроль шпоночных и шлицевых деталей и соединений	Знание единых принципов построения допусков, посадок и контроля шпоночных деталей и соединений.	Контрольная работа.	Письменно.	13-14 неделя
Допуски и контроль зубчатых колес и передач	Знание единых принципов построения допусков и контроля зубчатых колес и передач.	отчет и защита выполненных лабораторных работ.	Устно.	15-16 неделя
Допуски размеров, входящих в размерные цепи	Знание единых принципов построения допусков размеров, входящих в размерные цепи.	отчет и защита выполненных лабораторных работ.	Устно.	17-18 неделя

Полная спецификация оценочных средств, процедур и контролируемых результатов в привязке к формулируемым компетенциям, показателей и критериев оценивания приводится в Фонде оценочных средств по дисциплине, являющемся приложением к рабочей программе.

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

<b>7.1 Рекомендуемая литература</b>				
№ п/п	Авторы, составители	Заглавие	Годы издания. Вид издания	Обеспеченность
<b>7.1.1 Основная литература</b>				
7.1.1.1	Волчихин В.И.	Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения: учеб. пособие	2012 электр.	1
7.1.1.2	Аристов А.И	Метрология, стандартизация, сертификация	2013 <a href="#">электр</a>	1
<b>7.1.2 Дополнительная литература</b>				
7.1.2.1	Муратов А.В. Ромащенко М.А.	Метрология, стандартизация и технические измерения: учеб. пособие	2007, 2011	1
<b>7.1.3 Методические разработки</b>				
<b>7.1.4 Программное обеспечение и интернет ресурсы</b>				
7.1.4.1	Методические указания к выполнению лабораторных работ <b>представлены на сайте:</b> <a href="http://vorstu.ru/kafedrry/rtf/kaf/kipr">http://vorstu.ru/kafedrry/rtf/kaf/kipr</a>			
7.1.4.2	<a href="http://ru.wikipedia.org/wiki/Взаимозаменяемость">http://ru.wikipedia.org/wiki/Взаимозаменяемость</a>			
7.1.4.3	<a href="http://www.window.edu.ru/resource/504/66504">www.window.edu.ru/resource/504/66504</a>			
7.1.4.4	<a href="http://ru.wikipedia.org/wiki/Метрология">http://ru.wikipedia.org/wiki/Метрология</a>			

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

<b>8.1</b>	<b>Специализированная лекционная аудитория</b> , оснащенная оборудованием для лекционных демонстраций и проекционной аппаратурой
<b>8.2</b>	<b>Учебные лаборатории</b> «Метрология, стандартизация и технические средства измерений»
<b>8.3</b>	<b>Дисплейный класс</b> , оснащенный компьютерными программами для проведения лабораторного практикума
<b>8.4</b>	<b>Кабинеты</b> , оборудованные проекторами и интерактивными досками
<b>8.5</b>	<b>Натурные лекционные демонстрации:</b> - плакаты

## Карта обеспеченности рекомендуемой литературой

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие	Год издания. Вид издания.	Обеспеченность
<b>1. Основная литература</b>				
Л1.1	Волчихин В.И.	Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения: учеб. пособие	2012 электр.	1
Л1.2	Аристов А.И	Метрология, стандартизация, сертификация	2013 <a href="#">электр</a>	1
<b>2. Дополнительная литература</b>				
Л2.1	Муратов А.В. Ромашенко М.А.	Метрология, стандартизация и технические измерения: учеб. пособие	2007, 2011 печат.	1
<b>3. Методические разработки</b>				

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ /Муратов А.В./

Директор НТБ \_\_\_\_\_ /Т.И. Буковшина/