

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

**УТВЕРЖДЕНО**  
решением Ученого совета факультета математики,  
информационных и авиационных технологий  
от «21» мая 2024 г., протокол №\_5/24

Председатель \_\_\_\_\_ / М.А. Волков  
«21» мая 2024 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина	<b>Метрология, стандартизация и сертификация</b>
Факультет	Факультет математики, информационных и авиационных технологий
Кафедра	Кафедра математического моделирования технических систем
Курс	4 - очная форма обучения

Направление (специальность): 24.03.04 Авиастроение

Направленность (профиль/специализация): Моделирование и исследование операций в организационно-технических системах

Форма обучения: очная

Дата введения в учебный процесс УлГУ: 01.09.2024 г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Сведения о разработчиках:

ФИО	КАФЕДРА	Должность, ученая степень, звание
Евсеев Александр Николаевич	Кафедра математического моделирования технических систем	Доцент, Кандидат технических наук, Доцент

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### Цели освоения дисциплины:

Является подготовка будущих бакалавров к решению организационных, научных, технических и правовых задач метрологии, стандартизации и сертификации, методов и средств измерений физических величин при проектировании, производстве и эксплуатации разнообразных технических устройств.

### Задачи освоения дисциплины:

Получение теоретических знаний и практических навыков по основным вопросам метрологии, стандартизации и сертификации, обучение студентов современным методам и средствам измерений физических величин, которые обеспечивают в будущем их квалифицированное участие в многогранной деятельности по профилю подготовки: «Теория и математические методы системного анализа и управления в технических, социальных и экономических системах».

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» относится к числу дисциплин блока Б1.О, предназначенного для студентов, обучающихся по направлению: 24.03.04 Авиастроение.

В процессе изучения дисциплины формируются компетенции: ОПК-1.

Основные положения дисциплины используются в дальнейшем при изучении таких дисциплин как: Числовое программное управление станочным оборудованием, Дифференциальные уравнения, Математический анализ, Алгебра и геометрия, Теория вероятностей, Сопrotивление материалов, Численные методы, Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена.

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;	<p><b>знать:</b> Основные метрологические правила, требования и нормы; принципы действия средств измерений, методы измерений различных физических величин; правила обработки результатов измерений и оценивания погрешностей; правила выбора методов и средств измерений.</p> <p><b>уметь:</b> Проводить естественнонаучные и общинженерные эксперименты по заданным методикам и анализировать полученные результаты исследований методами математического анализа и моделирования.</p> <p><b>владеть:</b> Естественнонаучными и общинженерными знаниями,</p>

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
	методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.

#### 4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах (всего): 3 ЗЕТ

4.2. Объем дисциплины по видам учебной работы (в часах): 108 часов

Форма обучения: очная

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения <u>очная</u> )	
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам
		7
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП	36	36
Аудиторные занятия:	36	36
Лекции	-	-
Семинары и практические занятия	18	18
Лабораторные работы, практикумы	18	18
Самостоятельная работа	72	72
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: тестирование, контр. работа, коллоквиум, реферат и др. (не менее 2 видов)	Тестирование	Тестирование
Курсовая работа	-	-
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	Зачёт	Зачёт
Всего часов по дисциплине	108	108

#### 4.3. Содержание дисциплины. Распределение часов по темам и видам учебной работы

Форма обучения: очная

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикумы			
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Раздел 1. Метрология</b>							
Тема 1.1. 1. Система предпочтительных чисел. Параметрические ряды	4	0	1	0	0	3	Тестирование
Тема 1.2. 2. Система нормирования соединений изделий техники	13	0	2	2	0	9	Тестирование
Тема 1.3. 3. Анализ источников погрешностей измерений.	13	0	2	2	0	9	Тестирование
Тема 1.4. 4. Основные средства измерений параметров изделий техники	13	0	2	2	0	9	Тестирование
Тема 1.5. 5. Методики выполнения измерений	13	0	2	2	0	9	Тестирование
<b>Раздел 2. Стандартизация</b>							
Тема 2.1. 6. Унификация	7	0	2	2	0	3	Тестирование
Тема 2.2. 7. Агрегатирование	13	0	2	2	0	9	Тестирование

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикумы			
1	2	3	4	5	6	7	8
Тема 2.3. 8. Стандартизация	5	0	0	2	0	3	Тестирование
<b>Раздел 3. Сертификация</b>							
Тема 3.1. 9. Основные положения системы сертификации	5	0	2	0	0	3	Тестирование
Тема 3.2. 10. Схемы сертификации	13	0	2	2	0	9	Тестирование
Тема 3.3. 11. Методика сертификации продукции и технологических процессов	9	0	1	2	0	6	Тестирование
<b>Итого подлежит изучению</b>	108	0	18	18	0	72	

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Раздел 1. Метрология

#### Тема 1.1. 1. Система предпочтительных чисел. Параметрические ряды

Система предпочтительных чисел. Математические закономерности, применяемые в работах по стандартизации. Ряды предпочтительных чисел как теоретическая база стандартизации, общие предпосылки образования рядов предпочтительных чисел по ГОСТ 8032-84. Свойства основных рядов. Выборочные, производные и другие ряды предпочтительных чисел по ГОСТ 8032-84 и их условные обозначения.

#### Тема 1.2. 2. Система нормирования со-единений изделий техники

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

Система нормирования соединений изделий техники. Основные положения, термины и определения. Графическая модель формализации точности соединений. Расчет точностных параметров стандартных соединений. Система допусков и посадок ГЦС. Предельное отклонения

### **Тема 1.3. 3. Анализ источников погрешностей измерений.**

Анализ источников погрешностей измерений. Условия измерений. Формы представления результата измерения у цифровых и аналоговых измерительных приборов. Способы выражения неопределенности и погрешности измерений. Вероятностные оценки погрешности измерения. Математические действия с результатами измерений. Однократные измерения. Последовательность действий при однократном измерении. Классы точности средств измерений. Многократные измерения. Проверка нормальности закона распределения вероятности результата измерения. Выбор средств измерений.

### **Тема 1.4. 4. Основные средства измерений параметров изделий техники**

Основные средства измерений параметров изделий техники. Выбор средств измерения и контроля. Методы и погрешность измерения. Универсальные средства технических измерений. Автоматизация процессов измерения и контроля. Сертификация средств измерения.

### **Тема 1.5. 5. Методики выполнения измерений**

Измерительный процесс. Подготовка измерений. Методика выполнения измерений. Основные этапы методики выполнения измерений. Основные документы на методику выполнения измерений.

## **Раздел 2. Стандартизация**

### **Тема 2.1. 6. Унификация**

Унификация, агрегатирование и типизация как основные методы стандартизации. Их цели, задачи, применение. Примеры применения методов

### **Тема 2.2. 7. Агрегатирование**

Агрегатирование. Принципы агрегатирования в машиностроении. Принципиальные преимущества метода агрегатирования.

### **Тема 2.3. 8. Стандартизация**

Основные принципы и теоретическая база стандартизации. Общие положения. Сущность и народнохозяйственное значение стандартизации, её место в системе наук и роль в практической деятельности. Основные понятия и определения в области стандартизации в соответствии с Руководством ИСО/МЭК – 2. Уровни, области и аспекты стандартизации

## **Раздел 3. Сертификация**

### **Тема 3.1. 9. Основные положения системы сертификации**

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

Направления сертификации: продукции, услуг, систем качества и персонала. Сущность сертификации систем качества и производств. Правовые основы сертификации.

### **Тема 3.2. 10. Схемы сертификации**

Системы и схемы сертификации. Схемы сертификации продукции, применяемые в РФ. Порядок проведения сертификации. Основные этапы проведения сертификации: заявка на сертификацию; оценка соответствия объекта сертификации установленным требованиям; анализ результатов оценки соответствия; решения по сертификации; инспекционный контроль за сертифицированным объектом.

### **Тема 3.3. 11. Методика сертификации продукции и технологических процессов**

Методика сертификации продукции и технологических процессов. Организационно-методические принципы сертификации. Порядок проведения сертификации систем качества.

## **6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ**

### **Раздел 1. Метрология**

#### **Тема 1.1. 1. Система предпочтительных чисел. Параметрические ряды**

Вопросы к теме:

Очная форма

- Система предпочтительных чисел.
- Математические закономерности, применяемые в работах по стандартизации.
- Ряды предпочтительных чисел как теоретическая база стандартизации.
- Свойства основных рядов.

#### **Тема 1.2. 2. Система нормирования со-единений изделий техники**

Вопросы к теме:

Очная форма

- Система нормирования соединений изделий техники.
- Основные положения, термины и определения.
- Графическая модель формализации точности соединений.
- Расчет точностных параметров стандартных соединений.
- Система допусков и посадок ГЦС. Предельное отклонения.

#### **Тема 1.3. 3. Анализ источников погрешностей измерений.**

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

Вопросы к теме:

Очная форма

- Основные средства измерений параметров изделий техники.
- Анализ источников погрешностей измерений. Условия измерений.
- Вероятностные оценки погрешности измерения. Математические действия с результатами измерений.
- Однократные измерения. Последовательность действий при однократном измерении.
- Классы точности средств измерений. Многократные измерения.
- Проверка нормальности закона распределения вероятности результата измерения.
- Выбор средств измерений.

#### **Тема 1.4. 4. Основные средства измерений параметров изделий техники**

Вопросы к теме:

Очная форма

- Основные средства измерений параметров изделий техники. Выбор средств измерения и контроля.
- Методы и погрешность измерения. Универсальные средства технических измерений.
- Автоматизация процессов измерения и контроля.
- Сертификация средств измерения.

#### **Тема 1.5. 5. Методики выполнения измерений**

Вопросы к теме:

Очная форма

- Измерительный процесс. Подготовка измерений. Методика выполнения измерений.
- Основные этапы методики выполнения измерений.
- Основные документы на методику выполнения измерений.

### **Раздел 2. Стандартизация**

#### **Тема 2.1. 6. Унификация**

Вопросы к теме:

Очная форма

- Унификация, агрегатирование и типизация как основные методы стандартизации.
- Цели, задачи и области применения унификации, агрегатирования и типизации.
- Примеры применения методов унификации, агрегатирования и типизации.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

## **Тема 2.2. 7. Агрегатирование**

Вопросы к теме:

Очная форма

- Агрегатирование. Принципы агрегатирования в машиностроении.
- Принципиальные преимущества метода агрегатирования.

## **Раздел 3. Сертификация**

### **Тема 3.1. 9. Основные положения системы сертификации**

Вопросы к теме:

Очная форма

- Направления сертификации: продукции, услуг, систем качества и персонала.
- Сущность сертификации систем качества и производств.
- Правовые основы сертификации.

### **Тема 3.2. 10. Схемы сертификации**

Вопросы к теме:

Очная форма

- Системы и схемы сертификации.
- Схемы сертификации продукции, применяемые в РФ.
- Порядок проведения сертификации.
- Основные этапы проведения сертификации.

### **Тема 3.3. 11. Методика сертификации продукции и технологических процессов**

Вопросы к теме:

Очная форма

- Методика сертификации продукции и технологических процессов.
- Организационно-методические принципы сертификации.
- Порядок проведения сертификации систем качества.

## **7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ, ПРАКТИКУМЫ**

Измерение линейных размеров с помощью штангенинструментов

Цели: Изучение методики и техники определения погрешности показаний штанген инструментов и

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

измерения линейных размеров с их помощью.

Содержание: - Определить погрешность показаний штангенинструмента и дать заключение о его годности; - С помощью штангенинструмента измерить заданный размер детали и дать заключение о годности детали.

Результаты: Вывод: В данной лабораторной работе дать заключение по методике и техники определения погрешности показаний штангенинструментов и измерения линейных размеров с их помощью.

Ссылка: Евсеев А. Н. Метрология и технические измерения : учеб. пособие / А. Н. Евсеев, А. А. Полосина; под общ. ред. Ю. В. Полянского ; УлГУ, ФМиИТ. - Ульяновск : УлГУ, 2013. - Имеется печ. аналог. - Библиогр.: с. 103-105. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 4,96 Мб). - Текст : электронный. <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/550>

Измерение линейных размеров с помощью микрометрических инструментов

Цели: Цель работы: изучение методики и техники определения погрешности показаний микрометра и измерения линейных размеров микрометрическими инструментами

Содержание: - Определить погрешность показаний микрометра и дать заключение о его годности; - С помощью микрометра измерить заданный размер детали и дать заключение о её годности.

Результаты: Вывод: В данной лабораторной работе дать заключение по методике и техники определения погрешности показаний микрометрических инструментов и измерения линейных размеров с их помощью

Ссылка: Евсеев А. Н. Метрология и технические измерения : учеб. пособие / А. Н. Евсеев, А. А. Полосина; под общ. ред. Ю. В. Полянского ; УлГУ, ФМиИТ. - Ульяновск : УлГУ, 2013. - Имеется печ. аналог. - Библиогр.: с. 103-105. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 4,96 Мб). - Текст : электронный. <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/550>

Установка регулируемой скобы с помощью плоскопараллельных концевых мер длины

Цели: изучение методики и техники измерения размеров и отклонения формы цилиндрических деталей индикаторной и рычажной скобами.

Содержание: Задание: с помощью индикаторной или рычажной скобы измерить диаметры детали

Результаты: Вывод: В данной лабораторной работе дать заключение по методике и техники определения погрешности показаний и измерения линейных размеров с их помощью рычажной скобы

Ссылка: Евсеев А. Н. Метрология и технические измерения : учеб. пособие / А. Н. Евсеев, А. А. Полосина; под общ. ред. Ю. В. Полянского ; УлГУ, ФМиИТ. - Ульяновск : УлГУ, 2013. - Имеется печ. аналог. - Библиогр.: с. 103-105. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 4,96 Мб). - Текст : электронный. <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/550>

Относительные измерения размеров партии цилиндрических деталей методом сравнения с мерой

Цели: Цель работы. Знакомство с относительными измерениями. Привитие навыков в работе с индикатором часового типа при измерении размеров методом сравнения с мерой.

Содержание: Задание. Измерить диаметры партии валиков с помощью индикатора часового типа методом сравнения с мерой. Рассортировать детали на 3 размерные группы: к первой группе отнести размеры, входящие в предельные значения  $\varnothing 35e12$ ; ко второй -  $\varnothing 34h12$ ; к третьей - не входящие в эти размеры (брак).

Результаты: Отчет о лабораторной работе должен содержать: название и цель работы, характеристику используемых средств измерения, схему устройства индикатора часового типа, результаты измерений, выводы.

Ссылка: Евсеев А. Н. Метрология и технические измерения : учеб. пособие / А. Н. Евсеев, А. А. Полосина; под общ. ред. Ю. В. Полянского ; УлГУ, ФМиИТ. - Ульяновск : УлГУ, 2013. - Имеется

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

печ. аналог. - Библиогр.: с. 103-105. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 4,96 Мб). - Текст : электронный. <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/550>

Изучение конструкции и принципов измерения на координатно-измерительной машине КИМ ТЗ  
Цели: Цель работы – создание отчет о калибровке данного щупа с предоставлением его параметров.  
Содержание: 1. Необходимо измерить параметры предоставленного щупа и записать их. 2. Прикрепить щуп к крепежной системе координатно измерительной машины КИМ ТЗ. 3. Закрепить на столе КИМ калибровочную сферу для дальнейшего её объезда. 4. Запустить на компьютере программу калибровки щупов. 5. Создать учетную запись наконечника с название его параметров. 6. Завершить калибровку щупа и предоставить отчет с результатом выполнения задания.

Результаты: Если процесс калибровки завершился успешно, то появляется отчет о калибровке наконечника, в котором кратко приведены данные о калибровке, а также произведена визуализация зафиксированных отклонений

Ссылка: Евсеев А. Н. Изучение конструкции и принципов измерения на координатно-измерительной машине КИМ ТЗ : учеб. пособие / А. Н. Евсеев, И. В. Ефременков; под общ. ред. Ю. В. Полянского; УлГУ, ФМИАТ. - Ульяновск : УлГУ, 2017. - Загл. с экрана. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 1,71 Мб). - Текст : электронный. <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/1176>

Реинжиниринг деталей и оценка полученных результатов с использованием аддитивных технологий и КИМ ТЗ

Цели: 1. Построение САД-модели в программном продукте NX по чертежу детали. Изучение способов создание стратегий измерения элементов детали и настройка схемы измерения. 3. Анализ точности полученной САД-модели в сравнении с измеряемой деталью.

Содержание: 1. Построение САД-модели в программном продукте NX по чертежу детали. 2. Виртуальное базирование деталей с привязкой системы координат машины к координатам САД-модели. Изучение способов создание стратегий измерения элементов детали и настройка схемы измерения. 3. Анализ точности полученной САД-модели в сравнении с измеряемой деталью. 4. Создание отчета отклонений и взаимного расположения поверхностей элементов детали.

Результаты: Предоставить итоговый отчет о построенной модели на примере измеряемой детали с анализом расположения в пространстве и анализом отклонений и допусков.

Ссылка: Евсеев А. Н. Реинжиниринг деталей и оценка полученных результатов с использованием аддитивных технологий и КИМ ТЗ : учеб. пособие. Ч. 2 / А. Н. Евсеев, И. В. Ефременков; под общ. ред. д.т.н., проф. Ю. В. Полянского; УлГУ, ФМИАТ. - Ульяновск : УлГУ, 2018. - Загл. с экрана. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 2,46 Мб). - Текст : электронный.. <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/1212>

## 8. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ

Данный вид работы не предусмотрен УП.

## 9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ

1. Система предпочтительных чисел.
2. Параметрические ряды. Классификация параметров изделий.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

3. Выбор номенклатуры главных и основных параметров изделий.
4. Выбор диапазона параметрического ряда.
5. Система нормирования соединений изделий техники.
6. Термины в области взаимозаменяемости.
7. Система вала и система отверстия.
8. Основные понятия о системах допусков и посадок.
9. Нормоконтроль и метрологическая экспертиза конструкторской документации.
10. Анализ источников погрешностей измерений, методы и средства их исключения или уменьшения.
11. Методы обработки и анализа результатов измерений и оценки их погрешности.
12. Основные средства измерений параметров изделий техники.
13. Методики выполнения измерений.
14. Методы обработки и анализа результатов измерений и оценки их погрешности.
15. Основные средства измерений параметров изделий техники.
16. Общие положения методики унификации.
17. Термины в области взаимозаменяемости.
18. Показатели уровня унификации.
19. Агрегатирование.
20. Стандартизация. Термины в области стандартизации.
21. Нормоконтроль и метрологическая экспертиза конструкторской документации.
22. Основные положения системы сертификации.
23. Схемы сертификации.
24. Методика сертификации продукции и технологических процессов.

## 10. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ

*Содержание, требования, условия и порядок организации самостоятельной работы обучающихся с учетом формы обучения определяются в соответствии с «Положением об организации самостоятельной работы обучающихся», утвержденным Ученым советом УлГУ (протокол №8/268 от 26.03.2019г.).*

*По каждой форме обучения: очная/заочная/очно-заочная заполняется отдельная таблица*

Форма обучения: очная

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др).	Объем в часах	Форма контроля (проверка решения задач, реферата и др.)
<b>Раздел 1. Метрология</b>			
Тема 1.1. 1. Система предпочтительных чисел. Параметрические ряды	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	3	Тестирование
Тема 1.2. 2. Система нормирования со-единений изделий техники	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	9	Тестирование
Тема 1.3. 3. Анализ источников погрешностей измерений.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	9	Тестирование
Тема 1.4. 4. Основные средства измерений параметров изделий техники	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	9	Тестирование
Тема 1.5. 5. Методики выполнения измерений	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	9	Тестирование
<b>Раздел 2. Стандартизация</b>			
Тема 2.1. 6. Унификация	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	3	Тестирование

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др).	Объем в часах	Форма контроля (проверка решения задач, реферата и др.)
Тема 2.2. 7. Агрегатирование	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	9	Тестирование
Тема 2.3. 8. Стандартизация	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	3	Тестирование
<b>Раздел 3. Сертификация</b>			
Тема 3.1. 9. Основные положения системы сертификации	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	3	Тестирование
Тема 3.2. 10. Схемы сертификации	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	9	Тестирование
Тема 3.3. 11. Методика сертификации продукции и технологических процессов	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	6	Тестирование

## 11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### а) Список рекомендуемой литературы основная

1. Радкевич Я. М. Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 3. Сертификация : учебник / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе. - 5-е изд. ; пер. и доп. - Москва : Юрайт, 2024. - 132 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/537620> . - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-534-08499-3 : 449.00. / .— ISBN 0\_526990
2. Радкевич Я. М. Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 2. Стандартизация : учебник / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе. - 5-е изд. ; пер. и доп. - Москва : Юрайт, 2024. - 481 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/537619> . - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-534-01929-2 : 1519.00. / .—

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

ISBN 0\_526992

3. Жуков В. К. Метрология. Теория измерений : учебное пособие / В. К. Жуков. - Москва : Юрайт, 2024. - 414 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/537301> . - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-534-03865-1 : 1659.00. / .— ISBN 0\_526983

#### **дополнительная**

1. Атрошенко Ю. К. Метрология, стандартизация и сертификация. Сборник лабораторных и практических работ : учебное пособие / Ю. К. Атрошенко, Е. В. Кравченко. - 2-е изд. ; пер. и доп. - Москва : Юрайт, 2024. - 174 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/534181> . - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-534-18039-8 : 799.00. / .— ISBN 0\_526987

2. Евсеев А. Н. Метрология и технические измерения : учеб. пособие / А. Н. Евсеев, А. А. Полосина ; под общ. ред. Ю. В. Полянского ; УлГУ, ФМиИТ. - Ульяновск : УлГУ, 2013. - Имеется печ. аналог. - Библиогр.: с. 103-105. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 4,96 Мб). - URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/550> . - Режим доступа: ЭБС УлГУ. - Текст : электронный. / .— ISBN 0\_1813

3. Евсеев А. Н. Реинжиниринг деталей и оценка полученных результатов с использованием аддитивных технологий и КИМ ТЗ : учеб. пособие. Ч. 2 / А. Н. Евсеев, И. В. Ефременков ; под общ. ред. д.т.н., проф. Ю. В. Полянского; УлГУ, ФМиИАТ. - Ульяновск : УлГУ, 2018. - 52 с. : ил. - Библиогр.: с. 52 (11 назв.). / .— ISBN 1\_253911

4. Евсеев А. Н. Изучение конструкции и принципов измерения на координатно-измерительной машине КИМ ТЗ : учеб. пособие / А. Н. Евсеев, И. В. Ефременков ; под общ. ред. Ю. В. Полянского; УлГУ, ФМиИАТ. - Ульяновск : УлГУ, 2017. - Загл. с экрана. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 1,71 Мб). - URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/1176>. - Режим доступа: ЭБС УлГУ. - Текст : электронный. / .— ISBN 0\_34606

#### **учебно-методическая**

1. Евсеев А. Н. Методические указания для самостоятельной работы и семинарским занятиям студентов по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» для направлений 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств и 24.03.04 Авиастроение всех форм обучения / А. Н. Евсеев ; УлГУ, ФМиИАТ. - 2019. - Загл. с экрана. - Неопубликованный ресурс. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 316 КБ). - URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/7400>. - Режим доступа: ЭБС УлГУ. - Текст : электронный. / .— ISBN 0\_40889.

#### **б) Программное обеспечение**

- Операционная система "Альт образование"
- Офисный пакет "Мой офис"
- Maple- Maple

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

- ANSYS
- ARIS
- NX Academic Perpetual License CAE+CAM

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

### 1. Электронно-библиотечные системы:

1.1. Цифровой образовательный ресурс IPRsmart : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». - Саратов, [2024]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.2. Образовательная платформа ЮРАЙТ : образовательный ресурс, электронная библиотека : сайт / ООО Электронное издательство ЮРАЙТ. – Москва, [2024]. - URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.3. База данных «Электронная библиотека технического ВУЗа (ЭБС «Консультант студента») : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Политехресурс. – Москва, [2024]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.4. Консультант врача. Электронная медицинская библиотека : база данных : сайт / ООО Высшая школа организации и управления здравоохранением-Комплексный медицинский консалтинг. – Москва, [2024]. – URL: <https://www.gosmedlib.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.5. Большая медицинская библиотека : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Букап. – Томск, [2024]. – URL: <https://www.books-up.ru/ru/library/> . – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.6. ЭБС Лань : электронно-библиотечная система : сайт / ООО ЭБС Лань. – Санкт-Петербург, [2024]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.7. ЭБС Znanium.com : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Знаниум. - Москва, [2024]. - URL: <http://znanium.com> . – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

**2. КонсультантПлюс** [Электронный ресурс]: справочная правовая система. /ООО «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2024].

**3. eLIBRARY.RU:** научная электронная библиотека : сайт / ООО «Научная Электронная Библиотека». – Москва, [2024]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный

**4. Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» :** электронная библиотека : сайт / ФГБУ РГБ. – Москва, [2024]. – URL:

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

<https://нэб.рф>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

**5. Российское образование** : федеральный портал / учредитель ФГАУ «ФИЦТО». – URL: <http://www.edu.ru>. – Текст : электронный.

**6. Электронная библиотечная система УлГУ** : модуль «Электронная библиотека» АБИС Мега-ПРО / ООО «Дата Экспресс». – URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

## 12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:

Аудитории для проведения лекций, семинарских занятий, для выполнения лабораторных работ и практикумов, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций (*выбрать необходимое*)

Аудитории укомплектованы специализированной мебелью, учебной доской. Аудитории для проведения лекций оборудованы мультимедийным оборудованием для представления информации большой аудитории. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде, электронно-библиотечной системе. Перечень оборудования, используемого в учебном процессе:

- Мультимедийное оборудование: компьютер/ноутбук, экран, проектор/телевизор
- Компьютерная техника

## 13. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) могут предлагаться одни из следующих вариантов восприятия информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

В случае необходимости использования в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных технологий, организация работы ППС с обучающимися с ОВЗ и инвалидами предусматривается в электронной информационно-образовательной среде с учетом их

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

индивидуальных психофизических особенностей.

Разработчик	Доцент Кандидат технических наук, Доцент	Евсеев Александр Николаевич
	Должность, ученая степень, звание	ФИО