

| | | |
|--|-------|--|
| 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 | Метрология, стандартизация и сертификация |
| 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 |
|--|---|
| <p>ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;</p> | <p>знать: 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>уметь: Проводить естественнонаучные и общинженерные эксперименты по заданным методикам и анализировать полученные результаты исследований методами математического анализа и моделирования.</p> <p>владеть: 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 |
| 1 | 2 | 3 |
| 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 |
| Раздел 1. Метрология | | | | | | | |
| 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 |
| Раздел 2. Стандартизация | | | | | | | |
| 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 |
| Раздел 3. Сертификация | | | | | | | |
| 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 |
| Итого подлежит изучению | 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.) |
|---|---|---------------|---|
| Раздел 1. Метрология | | | |
| 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 |
| Раздел 2. Стандартизация | | | |
| 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 |
| Раздел 3. Сертификация | | | |
| 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, ФМИАТ. - 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 Авиационное строительство 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 |