

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ОРЕНБУРГСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ
ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Б1.Б.12 Метрология, стандартизация и сертификация

Направление подготовки: 35.03.06 Агроинженерия

Профиль образовательной программы: «Технические системы в агробизнесе»

Форма обучения: очная

СОДЕРЖАНИЕ

1. Организация самостоятельной работы.....	3
2. Методические рекомендации по выполнению курсовой работы	5
2.1 Цели и задачи курсовой работы.....	5
2.2 Порядок и сроки выполнения курсовой работы.....	5
2.3 Структура курсовой работы.....	5
2.4 Требования к оформлению курсовой работы.....	5
2.5 Критерии оценки.....	6
2.6 Рекомендованная литература.....	6
3. Методические рекомендации по самостояльному изучению вопросов.....	7
4. Методические рекомендации по подготовке к занятиям.....	9
4.1 Назначение, устройство ПКМД, предельных калибров.....	9
4.2 Назначение, устройство и эксплуатация штангенинструментов.....	9
4.3 Назначение, устройство и эксплуатация микрометрических инструментов.....	9
4.4 Плоскопараллельные концевые меры длины и проверка погрешностей гладкого микрометра.	9
4.5 Устройство и эксплуатация индикаторных скоб.....	9
4.6 Устройство и эксплуатация индикаторных нутромеров.....	9
4.7 Измерение углов угломером с нониусом типа 1(мод. УМ) и типа 2 (мод. УН).....	9
4.8 Измерение углов с оптическим угломером типа УО.....	9
4.9 Назначение, устройство и методика измерения на горизонтальном оптиметре.....	9
4.10 Назначение, устройство и методы измерения рычажными скобами.....	9
4.11 Назначение, устройство и настройка рычажного микрометра при измерении непосредственным методом оценки.	9
4.12 Устройство цератеста и измерение величины радиального биения.....	10
4.13 Устройство тангенциальных зубомеров и порядок измерения ими.....	10
4.14 Устройство нормалемера и измерение средней длины общей нормали.....	10
4.15 Измерение элементов резьбы на инструментальном микроскопе ММИ-2.....	10
4.16 Измерение точных размеров валов электронными показывающими приборами с индуктивными преобразователями.	10
4.17 Контроль шероховатости при проверки деталей на пригодность профилометром модели 253.....	10
4.18 Устройство и эксплуатация твердомера ТЕМП-2.....	10

1. ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

1.1 Организационно-методические данные дисциплины

№ п.п . .	Наименование темы	Общий объем часов по видам самостоятельной работы (из табл. 5.1 РПД)				
		подготовка курсового проекта	подготовка реферата/эссе	индивидуальные домашние задания (ИДЗ)	Самостоятельноe изучение вопросов (СИВ)	подготовка к занятиям (ПкЗ)
1	2	3	4	5	6	7
1	Основные термины и определения в областях метрологии, стандартизации, подтверждения соответствия и взаимозаменяемости. История развития. Взаимосвязь метрологии, стандартизации и сертификации и их роль в повышении качества, безопасности и конкурентоспособности и продукции (услуг). Основы метрологии. Международная система единиц SI. Классификация измерений. Погрешности измерений.	-	-		6	-
2	Средства измерений. Классификация средств измерений. Метрологические характеристики средств измерений (СИ). Обработка результатов измерений. Выбор средств измерений по точности. Обеспечение единства измерений. Организационное обеспечение единства измерений.	-	-		6	-

3	Принципы взаимозаменяемости. Единая система допусков и посадок.	-	-	-	6	-
4	Точность формы и расположения поверхностей Волнистость и шероховатость поверхностей.	-	-		6	-
5	Основные положения Закона РФ «О техническом регулировании». Межотраслевые системы (комплексы) национальных стандартов. Международная, региональная и национальная стандартизация.		-		6	-
6	Подтверждение соответствия		-	-	6	-
7	Обработка результатов измерений	-	-		4	-
8	Расчет и выбор посадок для типовых соединений в машиностроении. Размерный анализ	6			4	

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

2.1 Цели и задачи курсовой работы.

2.1 Научиться выбирать посадки с зазором и натягом, определять элементы сопряжения, рассчитывать калибры, выбирать универсальные средства измерения деталей, правильно оформлять сборочные и рабочие чертежи деталей с обозначением посадок, отклонений и шероховатости поверхностей.

2.2 Научиться обоснованно назначать посадки для соединений деталей, сопрягаемых с подшипниками качения, и обозначать их на чертежах.

2.3 Научиться выбирать посадки шпоночных соединений, устанавливать отклонения размеров деталей, определять в соединении зазоры и натяги, а также усвоить обозначение посадок и предельных отклонений на чертежах.

2.4 Научиться расшифровывать условные обозначения шлицевых соединений и их деталей на чертежах, устанавливать предельные размеры деталей и оформлять эскизы шлицевого соединения в сборе и подетально.

2.5 Научиться выявлять размерные связи, составлять I размерные цепи и рассчитывать допуски составляющих звеньев методом полной взаимозаменяемости.

2.6 Научиться назначать посадки для соединений узлов методом аналогии (подобия).

2.2 Порядок и сроки выполнения курсовой работы .

Введение

1. Выбор посадок для гладкого цилиндрического сопряжения

2. Расчет и выбор посадок подшипников качения

3. Допуски и посадки шпоночных соединений

4. Допуски и посадки прямобочных шлицевых соединений

5. Расчет допусков размеров, входящих в размерные цепи

6. Назначение посадок для соединений заданного узла методом аналогии

Курсовая работа выполняется в течение запланированного семестра. Срок сдачи готовой, оформленной работы для проверки преподавателю предоставляется за неделю до первого дня защиты курсовых работ (график защит КР составляется в начале семестра). В случае правильности выполнения КР, студент допускается к ее защите.

2.3 Структура курсовой работы:

- титульный лист;
- содержание;
- введение;
- основная часть;
- графическая часть
- заключение;
- список использованной литературы.

2.4 Требования к оформлению курсовой работы

Курсовая работа оформляется в виде расчетно-пояснительной записки, изложенной на стандартных листах формата А4 (210x297), а также схем и эскизов, выполненных на чертежной бумаге такого же формата и подшитых в соответствующие разделы записки.

При решении задач необходимо давать определения, формулировки, краткие пояснения к принятым вариантам, указывать используемые литературные источники и стандарты.

В конце расчетно-пояснительной записки указать перечень используемой литературы, номера и наименование стандартов, содержание расчетно-пояснительной записки.

При оформлении расчетно-пояснительной записи следует использовать ГОСТ 7.32-2017 (Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления) и ГОСТ 2.105-95 (Общие требования к текстовым документам).

2.5 Критерии оценки:

- соблюдение сроков сдачи работы;
- правильность оформления работы;
- наличие расчетного материала;
- правильная формулировка целей и задач исследования;
- степень самостоятельности выполнения;
- умение докладывать результаты и защищать свою точку зрения.

2.6 Рекомендованная литература.

2.6.1 Основная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

1. Леонов О,А Метрология, стандартизация и сертификация [Текст]: Учебники и учебные пособия/ О.А. Леонов, В.В. Карапузов, Н.Ж. Шкаруба, Н.Е. Кисенков. - М.: КолосС, 2009-568с.

2. Пухаренко, Ю.В. Метрология, стандартизация и сертификация. Интернет-тестирование базовых знаний [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.В. Пухаренко, В.А. Норин. — Электрон.дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2017. — 308 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/91067>

2.6.2 Дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

1. Кайнова, В.Н. Метрология, стандартизация и сертификация. Практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Н. Кайнова, Т.Н. Гребнева, Е.В. Тесленко, Е.А. Куликова. — Электрон.дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 368 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/61361>

2. Кофанов А.Е., Чернышев В.П., Рогов В.Е. и др. Практикум по измерениям линейных и угловых размеров[Текст]: Методические указания к лабораторно-практическим занятиям/ А.Е. Кофанов, В.П. Чернышев, В.Е. Рогов - Оренбург: Издательский центр ОГАУ, 2011.-181с.

3.КофановА.Е.,Рогов В.Е. Метрология, стандартизация и квалиметрия [Текст]. Методические указания к курсовой работе. КофановА.Е.,Рогов В.Е. - Оренбург: Издательский Центр ОГАУ, 2010.-116 с.

3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОМУ ИЗУЧЕНИЮ ВОПРОСОВ

3.1 Основные термины и определения в областях метрологии, стандартизации, подтверждения соответствия и взаимозаменяемости. История развития. Взаимосвязь метрологии, стандартизации и сертификации и их роль в повышении качества, безопасности и конкурентоспособности продукции (услуг). Основы метрологии. Международная система единиц SI. Классификация измерений. Погрешности измерений.

Вопрос:

-Классификация измерений и методов измерений.

Особое внимание обратить на методы, принципы и классификацию средств измерения а так же критерии, характеризующие качество измерений.

**3.2 Средства измерений. Классификация средств измерений.
Метрологические характеристики средств измерений (СИ).Обработка результатов**

измерений. Выбор средств измерений по точности. Обеспечение единства измерений. Организационное обеспечение единства измерений.

Вопросы:

-Классификация средств измерений: меры, измерительные устройства, измерительные установки, измерительные системы.

-Погрешности измерительных устройств.

-Аддитивная и мультипликативная погрешности.

-Основная и дополнительная погрешности.

-Федеральный закон РФ «Об обеспечение единства.

Особое внимание обратить на виды погрешностей: в зависимости от характера проявления при повторных измерениях, основные причины возникновения систематических погрешностей, возникновение случайных погрешностей. Основные числовые характеристики случайных величин.

3.3 Принципы взаимозаменяемости. Единая система допусков и посадок.

Вопрос:

-Виды взаимозаменяемости

Особое внимание обратить на цели и задачи метрологического обеспечения с/х предприятий.

Особое внимание обратить на методологическую последовательность расчета и выбора посадок, принципы построения ЕСДП, предпочтительные поля допусков, обозначение посадок на чертежах, области применения ЕСДП.

3.4 Точность формы и расположения поверхностей. Волнистость и шероховатость поверхностей. Принципы расчета и выбор посадок. Расчет и выбор посадок колец подшипников качения. Взаимозаменяемость сложных пар.

Вопросы:

-Принципы расчета и выбор посадок;

-Взаимозаменяемость сложных пар.

Особое внимание обратить на основные параметры шероховатости поверхностей, а так же на показатели отклонения от круглости и цилиндричности.

3.5 Основные положения Закона РФ «О техническом регулировании». Межотраслевые системы (комплексы) национальных стандартов. Международная, региональная и национальная стандартизация.

Вопросы:

-Теоретические основы стандартизации.

- Система предпочтительных чисел, параметрические ряды: построение и обозначения.

-Выбор параметрического ряда. Ряды нормальных линейных размеров. Ряды Е, особенности образования и область применения

-Международная, региональная и национальная стандартизация.

-Концепция развития стандартизации с учетом требований ВТО.

-Национальные системы стандартизации в некоторых промышленно развитых странах.

Особое внимание обратить на цели и задачи технического регулирования в РФ.

3. 6 Подтверждение соответствия

Вопросы:

-Обеспечение качества подтверждения соответствия (аккредитация органов по сертификации, Российский таможней союз).

Особое внимание обратить на структуру нормативной базы, подтверждения соответствия и пути ее реформирования.

3.7 Обработка результатов измерений.

Вопросы:

- Погрешности измерительных устройств.
- Аддитивная и мультипликативная погрешности.
- Основная и дополнительная погрешности.

Особое внимание обратить на виды погрешностей: в зависимости от характера проявления при повторных измерениях, основные причины возникновения систематических погрешностей, возникновение случайных погрешностей. Основные числовые характеристики случайных величин.

3.8 Расчет и выбор посадок для типовых соединений в машиностроении.

Размерный анализ.

Вопросы:

- ЕСДП.
- Размерный анализ.

Особое внимание обратить на методологическую последовательность расчета и выбора посадок, принципы построения ЕСДП и проведения размерного анализа.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЗАНЯТИЯМ

4.1 Лабораторная работа №1

Тема: «Назначение, устройство ПКМД, предельных калибров»

При подготовке к занятию обратить внимание на следующее:

-назначение ПКМД

-расчет размеров мер для составления их в блоки

-условия годности деталей гладких цилиндрических соединений при контроле их предельными калибрами

4.2 Лабораторная работа №2

Тема: «Назначение, устройство и эксплуатация штангенинструментов»

При подготовке к занятию обратить внимание на принцип устройства шкалы нониуса и как отсчитываются размеры при измерении штангенинструментами

4.3 Лабораторная работа №3

Тема: «Назначение, устройство и эксплуатация микрометрических инструментов»

При подготовке к занятию обратить внимание на правило отсчета размеров при измерении микрометрическими инструментами

4.4 Лабораторная работа №4

Тема: «Плоскопараллельные концевые меры длины и проверка погрешностей гладкого микрометра»

При подготовке к занятию обратить внимание на правила пользования ПКМД для проверки погрешностей гладкого микрометра.

4.5 Лабораторная работа №5

Тема: «Устройство и эксплуатация индикаторных скоб»

При подготовке к занятию обратить внимание на порядок настройки индикаторных скоб для измерения размеров.

4.6 Лабораторная работа №6

Тема: «Устройство и эксплуатация индикаторных нутромеров»

При подготовке к занятию обратить внимание на порядок настройки индикаторного нутромера для измерения заданного размера отверстия.

4.7 Лабораторная работа №7

Тема: «Измерение углов угломером с нониусом типа 1(мод. УМ) и типа 2 (мод. УН)»

При подготовке к занятию обратить внимание на отсчет градусов и минут по шкалам угломера.

4.8 Лабораторная работа №8

Тема: «Измерение углов с оптическим угломером типа УО»

При подготовке к занятию обратить внимание на подготовку угломера к работе и порядок измерения углов от 0 до 90 градусов и от 90 до 180 градусов.

4.9 Лабораторная работа №9

Тема: «Назначение, устройство и методика измерения на горизонтальном оптиметре»

При подготовке к занятию обратить внимание на принцип работы трубы оптиметра при измерении размеров и на настройку оптиметра.

4.10 Лабораторная работа №10

Тема: «Назначение, устройство и методы измерения рычажными скобами»

При подготовке к занятию обратить внимание на настройку рычажной скобы при измерении.

4.11 Лабораторная работа №11

Тема: «Назначение, устройство и настройка рычажного микрометра при измерении непосредственным методом оценки»

При подготовке к занятию обратить внимание на устройство рычажного микрометра а также настройку для измерения.

4.12 Лабораторная работа №12

Тема: «Устройство цератеста и измерение величины радиального биения»

При подготовке к занятию обратить внимание на принцип работы и общее устройство царатеста.

4.13 Лабораторная работа №13

Тема: «Устройство тангенциальныхзубомеров и порядок измерения ими»

При подготовке к занятию обратить внимание на настройку тангенциального зубомера для измерения смещения исходного контура зубчатого колеса.

4.14 Лабораторная работа №14

Тема: «Устройство нормалемера и измерение средней длины общей нормали»

При подготовке к занятию обратить внимание на последовательность настройки нормалимера для определения действительного размера длины общей нормали.

4.15 Лабораторная работа №15

Тема: «Измерение элементов резьбы на инструментальном микроскопе ММИ-2»

При подготовке к занятию обратить внимание на схемы измерения среднего диаметра резьбы , шага резьбы, половины угла профиля резьбы .

4.16 Лабораторная работа №16

Тема: «Измерение точных размеров валов электронными показывающими приборами с индуктивными преобразователями»

При подготовке к занятию обратить внимание на методику измерения точных размеров валов электронными показывающими приборами с использованием стойки тяжелого типа.

4.17 Лабораторная работа №17

Тема: «Контроль шероховатости при проверки деталей на пригодность профилометром модели 253»

При подготовке к занятию обратить внимание на основные параметры шероховатостей поверхностей.

4.18 Лабораторная работа №18

Тема : «Устройство и эксплуатация твердомера ТЕМП-2.»

При подготовке к занятию обратить внимание на основные параметры шероховатостей поверхностей.