

**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 самостоятельному 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)	Самостоятельное 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 прямобоочных 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 (210х297), 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 записки 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 обеспечении 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 таможенный 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 трубки 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 царгеста и измерение величины радиального биения»

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

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 нормалемера 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 проверке 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.