

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

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.13 МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ

Направление подготовки (специальность):

27. 03. 04 Управление в технических системах

Профиль образовательной программы:

Интеллектуальные системы обработки информации и управления

Форма обучения: заочная

СОДЕРЖАНИЕ

1. Организация самостоятельной работы	3
2. Методические рекомендации по выполнению курсовой работы (проекта)	4
3. Методические рекомендации по подготовке реферата/эссе	6
4. Методические рекомендации по выполнению индивидуальных домашних задания	6
5. Методические материалы по выполнению лабораторных работ	6
6. Методические рекомендации по самостоятельному изучению вопросов	8
7. Методические рекомендации по подготовке к занятиям	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)				
		подготов ка курсовог о проекта (работы)	подготовка реферата/э ссе	индивидуаль ные домашние задания (ИДЗ)	самостоятель ное изучение вопросов (СИВ)	подготов ка к занятиям (ПкЗ)
1	2	3	4	5	6	7
1.1	Предмет, задачи и методика изучения курса "Метрология и измерительная техника». Основы метрологии.	0	0	0	2	2
1.2	Физические величины и единицы их измерения.	0	0	0	1	1
1.3	Классификация и основные характеристики измерений.	0	0	0	1	1
1.4	Погрешности измерения и их анализ.	0	0	0	1	1
1.5	Нормативная база в области стандартизации.	0	0	0	1	1
1.6	Основы взаимозаменяемости	0	0	0	1	1
1.7	Единая система допусков и посадок ЕСПД.	0	0	0	1	1
1.8	Нормирование точности поверхностей деталей машин	0	0	0	1	1

	по шероховатости.					
1.9	Размерный анализ.	0	0	0	1	1
2	Обработка результатов измерений.	0	0	0	10	10
2.1	Обработка результатов измерений.	0	0	0	10	10
2.2	Метрологическа я аттестация	0	0	0	10	10
3	Обеспечение единства измерений.	0	0	0	10	10
3.1	Единство измерений	0	0	0	10	10
3.2	Метрологическо е обеспечение	0	0	0	6	6
					96	96

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОЙ РАБОТЫ (ПРОЕКТА)

2.1 Цели и задачи курсовой работы (проекта).

Целью курсовой работы является закрепление знаний, полученных на лекциях, в процессе выполнения практических и лабораторных работ, а также при самостоятельной работе над технической литературой.

Курсовая работа позволяет получить навыки в выборе и расчете размерно-точностных характеристик: допусков и посадок для различных видов соединений деталей машин, в установлении требований к шероховатости поверхностей, в выборе окончательных методов их обработки и средств измерения.

Курсовая работа позволяет овладеть практическими навыками в работе со справочной литературой и стандартами, в обозначении посадок, предельных отклонений размеров, допусков формы, расположения и шероховатости поверхностей на чертежах.

К выполнению курсовой работы студент может приступить при условии полного усвоения соответствующих разделов курса "Метрология, стандартизация и сертификация".

2.2 Порядок и сроки выполнения курсовой работы (проекта).

Курсовая работа состоит из 6 заданий, охватывающих основные разделы теоретического курса.

Исходные данные к курсовой работе выдаются преподавателем в соответствии с установленным вариантом (приложение А).

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. Титульный лист выполняется в соответствии с приложением Б.

При оформлении расчетно-пояснительной записки следует использовать ГОСТ 7.32-2001 (Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления.) и ГОСТ 2.105-95 (Общие требования к текстовым документам).

2.3 Структура курсовой работы (проекта):

Задание 1. Выбор посадок для гладкого цилиндрического сопряжения, определение его элементов с расчетом калибров и выбором средств измерения деталей.

Задание 2. Расчет и выбор посадок подшипников качения.

Задание 3. Допуски и посадки шпоночных соединений.

Задание 4. Допуски и посадки прямобочных шлицевых соединений.

Задание 5. Расчет допусков размеров, входящих в размерные цепи.

Задание 6. Выбор посадок методом аналогии.

- приложения.

2.4 Требования к оформлению курсовой работы (проекта).

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.

Текст в расчетно-пояснительной записке пишется на одной стороне листа с оставлением полей: слева 30-35 мм, справа 10 мм, сверху и снизу по 20 мм.

2.5 Критерии оценки:

- Курсовая работа (проект) по содержанию разделов, глубине их проработки и объему
- СООТВЕТСТВУЕТ / НЕСООТВЕТСТВУЕТ требованиям к КР(КП).
(подчеркнуть)
- ОСНОВНЫЕ ДОСТОИНСТВА И НЕДОСТАТКИ КР(КП):

Достоинства:

Соблюдены сроки сдачи работы. Работа оформлена правильно. Расчетный материал соответствует теме. Правильно сформулированы цели и задачи исследования

Недостатки:

Не все вопросы курсовой работы выполнены самостоятельно, требовались дополнительные консультации. Не четко докладывались результаты работы при защите.

	Критерии оценки	Баллы	Факт. Балл*	Комментарии
1	соблюдение сроков сдачи работы	15		
2	правильность оформления работы	15		
3	наличие расчетного материала	10		
4	правильная формулировка целей и задач исследования	20		
5	степень самостоятельности выполнения	15		
6	умение докладывать результаты и защищать свою точку зрения	25		
ИТОГО:		100		

КР РЕКОМЕНДОВАНА

«к защите» или «на доработку»

Рекомендуемая оценка: **«отлично, хорошо,**

удовлетворительно»

Рекомендованная литература.

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.

Дополнительная литература, необходимая для освоения дисциплины

1. Лифиц И.М. Основы стандартизации, метрологии сертификации [Текст]: учебник / И.М. Лифиц .- 2-е издание, исправлено и дополнено.- Москва: Юрайт-М, 2001-268с.
2. Лифиц И.М. Стандартизация, метрология и сертификации [Текст]: учебник / И.М. Лифиц .- 2-е издание, переработано и дополнено.- Москва: Юрайт-М, 2003-318с.
3. 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.

В конце методических рекомендаций для самостоятельной работы обучающихся показать в приложениях образец титульного листа и содержания курсовой работы (проекта).

3 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ РЕФЕРАТА/ЭССЕ (не предусмотрены рабочей программой)

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ДОМАШНИХ ЗАДАНИЯ (не предусмотрены рабочей программой)

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОМУ ИЗУЧЕНИЮ ВОПРОСОВ

5.1 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.

Вопросы:

1. Введение. История развития метрологии.
2. Международная система единиц SI.
3. Погрешности измерений и их анализ.

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

5.2 Средства измерений.

Классификация средств измерений. Метрологические характеристики средств измерений (СИ). Обработка результатов измерений. Выбор средств измерений по точности.

Вопросы:

1. Основные понятия, связанные с объектами и средствами измерений (СИ). Классификация СИ.
2. Поверка и калибровка СИ.
3. Метрологические службы и организации РФ.

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.

5.3 Обеспечение единства измерений. Организационное обеспечение единства измерений.

Вопросы:

1. Основные понятия, связанные с объектами и средствами измерений (СИ). Классификация СИ.
2. Поверка и калибровка СИ.
3. Метрологические службы и организации РФ.

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

4.4 Принципы взаимозаменяемости. Единая система допусков и посадок.

Вопросы:

1. Основы взаимозаменяемости. Виды взаимозаменяемости.
2. Основные понятия о размерах, отклонениях, допусках.
3. Посадки, виды посадок, зазоры, натяги, допуски посадок.
4. Принципы построения ЕСДП.
5. Предпочтительные поля допусков, обозначение посадок на чертежах.
6. Области применения ЕСДП.

Особое внимание обратить на методологическую последовательность расчета и выбора посадок.

4.5 Точность формы и расположения поверхностей

Волнистость и шероховатость поверхностей.

Вопросы:

1. Понятие о шероховатости поверхностей и ее влияние на эксплуатационные показатели работы деталей, соединений и машин.
2. Средства измерения шероховатости поверхностей.
3. Параметры для нормирования и оценки шероховатости поверхностей.
4. Обозначение шероховатости поверхностей на чертежах.
5. Основные термины и определения. Отклонения формы. Отклонения расположения. Суммарное отклонение.

6. Нормирование и обозначение точности формы и расположения поверхностей на чертежах.

7. Влияния точности формы и расположения поверхностей на долговечность соединений.

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

5.6 Расчет и выбор посадок колец подшипников качения. Взаимозаменяемость сложных пар.

Вопросы:

1. Условное обозначение подшипников качения.
2. Поля допусков подшипников качения и сопрягаемых деталей.
3. Виды нагружения подшипников качения.
4. Расчет и выбор посадок колец, обозначение посадок на чертежах.

Особое внимание обратить на методику расчета выбора посадок циркуляционно нагруженных колец

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

Вопросы:

1. Основные положения Закона РФ «О техническом регулировании».
 2. Межотраслевые системы (комплексы) национальных стандартов.
- Особое внимание обратить на цели и задачи технического регулирования в РФ.

5.8 Теоретические основы стандартизации

Вопросы:

1. Сущность стандартизации.
2. Нормативно-законодательная база системы стандартизации в РФ.
3. Органы и службы по стандартизации. Теоретические основы стандартизации.

Особое внимание обратить на методические и научно - технические основы стандартизации в РФ.

5.9 Подтверждение соответствия

Вопросы:

1. Цели, принципы, формы подтверждения соответствия.
2. Добровольное и обязательное подтверждения соответствия.
3. Декларирования соответствия, Обязательная сертификация
4. Знак обращения на рынке.
5. Системы сертификации.
6. Схемы подтверждения соответствия.
7. Правовое и информационное обеспечение подтверждения соответствия.

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

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЛАБОРАТОРНЫМ РАБОТАМ

6.1 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

6.2 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

6.3 Лабораторная работа №3

Тема: «Назначение, устройство и эксплуатация микрометрических инструментов»

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

6.4 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.

6.5 Лабораторная работа №5

Тема: «Устройство и эксплуатация индикаторных скоб»

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

6.6 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.

6.7 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.

6.8 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.

6.9 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.

6.10 Лабораторная работа №10

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

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

6.11 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.

6.12 Лабораторная работа №12

Тема: «Устройство царестета и измерение величины радиального биения»

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

6.13 Лабораторная работа №13

Тема: «Устройство тангенциальных зубомеров и порядок измерения ими»

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

6.14 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.

6.15 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.

6.16 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.

6.17 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.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЗАНЯТИЯМ

7.1 Лабораторная работа №1

Тема: «Предмет, задачи и методика изучения курса "Метрология и измерительная техника". Основы метрологии.»

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

7.2 Лабораторная работа №2

Тема: «Физические величины и единицы их измерения.»

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

7.3 Лабораторная работа №3

Тема: «Классификация и основные характеристики измерений.»

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

7.4 Лабораторная работа №4

Тема: «Погрешности измерения и их анализ.»

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

7.5 Лабораторная работа №5

Тема: «Нормативная база в области стандартизации .»

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

7.6 Лабораторная работа №6

Тема: «Основы взаимозаменяемости.»

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

7.7 Лабораторная работа №7

Тема: «Единая система допусков и посадок ЕСДП.»

При подготовке к занятию обратить внимание на

7.8 Лабораторная работа №8

Тема: «Нормирование точности поверхностей деталей машин по шероховатости.»

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.

7.9 Лабораторная работа №9

Тема: «Размерный анализ.»

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

7.10 Лабораторная работа №10

Тема: «Обработка результатов измерений.»

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

7.11 Лабораторная работа №11

Тема: «Средства измерений.»

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

7.12 Лабораторная работа №12

Тема: «Параметры средств измерений.»

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

7.13 Лабораторная работа №13

Тема: «Метрологическая аттестация»

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

7.14 Лабораторная работа №14

Тема: «Обеспечение единства измерений.»

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

7.15 Лабораторная работа №15

Тема: «Единство измерений»

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

7.16 Лабораторная работа №16

Тема: «Метрологическое обеспечение»

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

7.17 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.