

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

УТВЕРЖДЕНО
решением Ученого совета ИФФВТ
от 16 июня 2020 г. протокол № 11/02-19-10
Председатель _____ (Хусаинов А.Ш.)
(подпись, расписка о получении)



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина	Нормирование точности и технические измерения
Факультет	Инженерно-физический факультет высоких технологий
Кафедра	Проектирование и сервис автомобилей имени И.С. Антонова
Курс	2, 3

Направление (специальность): **23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства» (специалитет)**

(код направления (специальности), полное наименование)

Направленность (профиль/специализация): **Автомобили и тракторы**

(полное наименование)

Форма обучения: **очная**

(очная, заочная, очно-заочная (указать только те, которые реализуются))

Дата введения в учебный процесс УлГУ: « 1 » сентября 2020 г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № 30 от 08 2021 г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № 31 от 08 2022 г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № 29 от 08 2023 г.

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

Сведения о разработчиках:

ФИО	Кафедра	Должность, ученая степень, звание
Евстигнеев А.Д.	Проектирование и сервис автомобилей имени И.С. Антонова	Доцент, к.т.н., доцент

СОГЛАСОВАНО
Заведующий кафедрой ПриСА
 _____ /А.Ш. Хусаинов/ (подпись) (ФИО)
11 июня 2020 г.

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

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: формирование у студентов комплекса знаний и практических навыков, которые позволят будущим специалистам находить оптимальные решения задач, связанных с обеспечением норм взаимозаменяемости и соответствующего уровня точности геометрических параметров изделий.

Задачи освоения дисциплины:

- приобретение знаний и практических навыков применения норм взаимозаменяемости для изделий машиностроения;
- привитие навыков использования стандартов и справочников при назначении требований к точности геометрических параметров изделий;
- привитие практических навыков и умений решения задач, связанных с обеспечением точности изделий и их составных частей;
- привитие навыков работы со стандартами в области машиностроения, справочной литературой и чертежами изделий машиностроения;
- развитие и закрепление навыков ведения самостоятельной инженерной работы.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к вариативной части Блока Б1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы (ОПОП), устанавливаемой вузом. Данная дисциплина изучается в 4 семестре на 2-м курсе и в 5 семестре на 3-м курсе и базируется на отдельных компонентах компетенций, сформированных у обучающихся в ходе изучения предшествующих учебных дисциплин учебного плана:

- Введение в специальность;
- Инженерная графика;
- Компьютерная графика.

Для освоения дисциплины студент должен иметь следующие «входные» знания, умения, навыки и компетенции:

- знать методику разработки конструкторско-технической документации изделий автомобилестроения с использованием информационных технологий;
- уметь выполнять обработку результатов измерений, выбор данных из справочной литературы;
- владеть методикой выполнения измерений.

Результаты освоения дисциплины будут необходимы для дальнейшего процесса обучения в рамках поэтапного формирования компетенций при изучении следующих специальных дисциплин:

- курсовое проектирование;
- итоговая государственная аттестация;
- учебные и производственные практики, включая проектную деятельность.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОПОП

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
ПК-8 Способность разрабатывать	Знать: общетехнические системы стандартов ЕСДП и ОНВ, регламентирующие точность гладких и сложных соединений и их деталей, зубча-

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

технические условия, стандарты и технические описания наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования	<p>тых колес и передач; методы расчета точности изделий и деталей; классификацию, понятия, систему нормирования и способы указания на чертежах параметров геометрической точности изделий (машин, их частей и деталей); методы и средства измерения и контроля параметров геометрической точности изделий наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования.</p> <p>Уметь: устанавливать, исходя из служебного назначения изделия, систему параметров его точности; рассчитывать точность ответственных соединений деталей изделий, нормировать параметры точности изделий; выполнять работу по оценке соответствия параметров точности продукции требованиям регламентирующей документации.</p> <p>Владеть: навыками в работе с универсальными и специальными средствами измерения и контроля параметров точности изделий; использования нормативной документации; справочной литературы и других информационных источников для решения задач нормирования и контроля точности изделий наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования.</p>
<p>ПСК-1.7</p> <p>Способность разрабатывать технические условия, стандарты и технические описания автомобилей и тракторов</p>	<p>Знать: общетехнические системы стандартов ЕСДП и ОНВ, регламентирующие точность гладких и сложных соединений и их деталей, зубчатых колес и передач; методы расчета точности изделий и деталей; классификацию, понятия, систему нормирования и способы указания на чертежах параметров геометрической точности изделий (машин, их частей и деталей); методы и средства измерения и контроля параметров геометрической точности изделий автомобилей и тракторов.</p> <p>Уметь: устанавливать, исходя из служебного назначения изделия, систему параметров его точности; рассчитывать точность ответственных соединений деталей изделий, нормировать параметры точности изделий; выполнять работу по оценке соответствия параметров точности продукции требованиям регламентирующей документации.</p> <p>Владеть: навыками в работе с универсальными и специальными средствами измерения и контроля параметров точности изделий; использования нормативной документации; справочной литературы и других информационных источников для решения задач нормирования и контроля точности изделий автомобилей и тракторов.</p>

4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах (всего) – 5 ЗЕТ

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

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения - очная)			
	Всего по плану	в т.ч. по семестрам		
		4	5	–
Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП	66	48	18	–
Аудиторные занятия:				–
– лекции	32	32	–	–
– семинары и практические занятия	16	16	–	–
– лабораторные работы, практикумы	18	–	18	–
Самостоятельная работа	78	60	18	–
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: тестирование, контрольная работа, коллоквиум, реферат и др. (не менее двух видов)	тестирование, устный опрос	тестирование, устный опрос	тестирование, устный опрос	–
Курсовая работа	–	4 семестр	–	–
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	36 (экзамен)	–	36 (экзамен)	–
Всего часов по дисциплине	180	108	72	–

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

4.3. Содержание дисциплины (модуля.) 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	Лабораторные работы			
<i>Семестр 4</i>							
Раздел 1 ВЗАИМОЗАМЕНЯЕМОСТЬ, НОРМИРОВАНИЕ ТОЧНОСТИ ЛИНЕЙНЫХ РАЗМЕРОВ ГЛАДКИХ СОЕДИНЕНИЙ И ИХ ДЕТАЛЕЙ. МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ КОНТРОЛЯ ЛИНЕЙНЫХ РАЗМЕРОВ							
Тема 1.1 Понятия о взаимозаменяемости и точности линейных размеров	3	1	–	–	–	2	тестирование, устный опрос
Тема 1.2 Основные положения Единой системы допусков и посадок (ЕСДП)	4	2	–	–	–	2	тестирование, устный опрос
Тема 1.3 Расчет и выбор посадок для гладких соединений деталей	9	2	4	–	–	3	тестирование, устный опрос
Тема 1.4 Нормирование точности подшипниковых узлов и их деталей	6	1	2	–	–	3	тестирование, устный опрос
Тема 1.5 Методы и средства измерения и контроля линейных размеров: классификация, назначение, метрологические характеристики	6	2	2	–	–	2	тестирование, устный опрос
Раздел 2 НОРМИРОВАНИЕ И ИЗМЕРЕНИЕ ОТКЛОНЕНИЙ ФОРМЫ, РАСПОЛОЖЕНИЯ И ШЕРОХОВАТОСТИ ПОВЕРХНОСТЕЙ							
Тема 2.1 Отклонения и допуски формы поверхностей: классификация, сущность, указание на чертежах	6	2	1	–	–	3	тестирование, устный опрос
Тема 2.2 Отклонения и допуски расположения поверхностей: классификация, сущность, указание на чертежах	6	2	1	–	–	3	тестирование, устный опрос
Тема 2.3 Суммарные допуски формы и расположения поверхностей: классификация, сущность, указание на чертежах	4	1	1	–	–	2	тестирование, устный опрос
Тема 2.4 Зависимые и независимые допуски формы, расположения и координирующих размеров	4	1	1	–	–	2	тестирование, устный опрос

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет				Форма			
Ф - Рабочая программа дисциплины							
Тема 2.5 Нормирование отклонений формы и расположения поверхностей	5	1	1	–	–	3	тестирование, устный опрос
Тема 2.6 Шероховатость поверхностей: параметры, указание на чертежах	6	2	1	–	–	3	тестирование, устный опрос
Тема 2.7 Методы и средства измерения и контроля отклонений формы, расположения и шероховатости поверхностей: общие требования к измерениям, классификация методов и СИ, типовые схемы измерения и контроля	5	1	2	–	–	2	тестирование, устный опрос
Раздел 3 НОРМИРОВАНИЕ ТОЧНОСТИ УГЛОВЫХ РАЗМЕРОВ, КОНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ И ИХ ДЕТАЛЕЙ. МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ И КОНТРОЛЯ УГЛОВ И КОНУСОВ							
Тема 3.1 Допуски угловых размеров и углов конусов. Общие допуски угловых размеров, указание общих допусков на чертежах	3	1	–	–	–	2	тестирование, устный опрос
Тема 3.2 Конические соединения	3	1	–	–	–	2	тестирование, устный опрос
Тема 3.3 Методы и средства измерения и контроля углов и конусов: классификация, назначение, метрологические характеристики	3	1	–	–	–	2	тестирование, устный опрос
Раздел 4 НОРМИРОВАНИЕ ТОЧНОСТИ ШПОНОЧНЫХ И ШЛИЦЕВЫХ СОЕДИНЕНИЙ И ИХ ДЕТАЛЕЙ							
Тема 4.1 Нормирование точности шпоночных соединений: классификация шпоночных соединений, посадки в соединениях с призматическими и сегментными шпонками, требования к точности деталей шпоночных соединений	6	1	–	–	–	3	тестирование, устный опрос
Тема 4.2 Нормирование точности шлицевых соединений: классификация, способы центрирования, посадки; обозначение на чертежах прямобоочных и эвольвентных шлицевых соединений, калибры для контроля шпоночных и шлицевых соединений	6	1	–	–	–	3	тестирование, устный опрос
Раздел 5 НОРМИРОВАНИЕ ТОЧНОСТИ РЕЗЬБОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ И ИХ ДЕТАЛЕЙ. МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ И КОНТРОЛЯ РЕЗЬБЫ							

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

Тема 5.1 Метрические резьбы	3	1	–	–	–	2	тестирование, устный опрос
Тема 5.2 Методы и средства измерения и контроля деталей резьбовых соединений: классификация, области применения	3	1	–	–	–	2	тестирование, устный опрос
Раздел 6 НОРМИРОВАНИЕ ТОЧНОСТИ И СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ И КОНТРОЛЯ ЗУБЧАТЫХ КОЛЕС И ПЕРЕДАЧ							
Тема 6.1 Классификация зубчатых передач по назначению	3	1	–	–	–	2	тестирование, устный опрос
Тема 6.2 Система нормирования точности цилиндрических зубчатых колес и передач: степени точности норм кинематической точности, плавности работы, контакта зубьев в передаче, виды сопряжений и допусков бокового зазора в передаче, выбор степеней точности, обозначение точности зубчатых колес и передач	3	1	–	–	–	2	тестирование, устный опрос
Тема 6.3 Показатели точности зубчатых колес и передач: система обозначения, сущность, комплексы контролируемых параметров	3	1	–	–	–	2	тестирование, устный опрос
Тема 6.4 Методы и средства измерения и контроля зубчатых колес и передач: классификация области применения	3	1	–	–	–	2	тестирование, устный опрос
Раздел 7 МЕТРОЛОГИЯ							
Тема 7.1 Теоретические основы метрологии	3	1	–	–	–	2	тестирование, устный опрос
Тема 7.2 Измерения	3	1	–	–	–	2	тестирование, устный опрос
Тема 7.3 Метрологическое обеспечение (МО): основные понятия и основы МО; структура и функции метрологических служб; правовые основы обеспечения единства измерений; применение юридических санкций за нарушение метрологических правил и норм	3	1	–	–	–	2	тестирование, устный опрос
Итого за семестр	108	32	16	–	–	60	
<i>Семестр 5</i>							

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

Раздел 1 ВЗАИМОЗАМЕНЯЕМОСТЬ, НОРМИРОВАНИЕ ТОЧНОСТИ ЛИНЕЙНЫХ РАЗМЕРОВ ГЛАДКИХ СОЕДИНЕНИЙ И ИХ ДЕТАЛЕЙ. МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ КОНТРОЛЯ ЛИНЕЙНЫХ РАЗМЕРОВ							
Тема 1.5 Методы и средства измерения и контроля линейных размеров: классификация, назначение, метрологические характеристики	4	–	–	2	–	2	тестирование, устный опрос
Раздел 2 НОРМИРОВАНИЕ И ИЗМЕРЕНИЕ ОТКЛОНЕНИЙ ФОРМЫ, РАСПОЛОЖЕНИЯ И ШЕРОХОВАТОСТИ ПОВЕРХНОСТЕЙ							
Тема 2.2 Отклонения и допуски расположения поверхностей: классификация, сущность, указание на чертежах	4	–	–	2	–	2	тестирование, устный опрос
Тема 2.3 Суммарные допуски формы и расположения поверхностей: классификация, сущность, указание на чертежах	4	–	–	2	–	2	тестирование, устный опрос
Тема 2.7 Методы и средства измерения и контроля отклонений формы, расположения и шероховатости поверхностей: общие требования к измерениям, классификация методов и СИ, типовые схемы измерения и контроля	8	–	–	4	–	4	тестирование, устный опрос
Раздел 3 НОРМИРОВАНИЕ ТОЧНОСТИ УГЛОВЫХ РАЗМЕРОВ, КОНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ И ИХ ДЕТАЛЕЙ. МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ И КОНТРОЛЯ УГЛОВ И КОНУСОВ							
Тема 3.1 Допуски угловых размеров и углов конусов. Общие допуски угловых размеров, указание общих допусков на чертежах	4	–	–	2	–	2	тестирование, устный опрос
Тема 3.3 Методы и средства измерения и контроля углов и конусов: классификация, назначение, метрологические характеристики	4	–	–	2	–	2	тестирование, устный опрос
Раздел 7 МЕТРОЛОГИЯ							
Тема 7.1 Теоретические основы метрологии	5	–	–	2	–	2	тестирование, устный опрос
Тема 7.2 Измерения	4	–	–	2	–	2	тестирование, устный опрос
Итого за семестр	36	–	–	18	–	18	
ИТОГО	144	32	16	18	–	78	

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Раздел 1 ВЗАИМОЗАМЕНЯЕМОСТЬ, НОРМИРОВАНИЕ ТОЧНОСТИ ЛИНЕЙНЫХ РАЗМЕРОВ ГЛАДКИХ СОЕДИНЕНИЙ И ИХ ДЕТАЛЕЙ. МЕТОДЫ

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

И СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ КОНТРОЛЯ ЛИНЕЙНЫХ РАЗМЕРОВ

Тема 1.1 Понятия о взаимозаменяемости и точности линейных размеров

1.1.1. Взаимозаменяемость, ее значение и предпосылки. Виды взаимозаменяемости.

Понятие о точности

1.1.2. Понятие о размерах, отклонениях, допусках и посадках

Тема 1.2 Основные положения Единой системы допусков и посадок (ЕСДП)

1.2.1 Нормирование точности линейных размеров: квалитет, единица допуска, число единиц допуска, основные отклонения, поля допусков

1.2.2 Образование посадок в системе отверстия и в системе вала. Примеры применения системы вала

1.2.3 Обозначение предельных отклонений, полей допусков и посадок на чертежах

1.2.4 Общие допуски линейных размеров: классы точности, указание на чертежах

Тема 1.3 Расчет и выбор посадок для гладких соединений деталей

1.3.1 Расчет и выбор посадок с зазором

1.3.2 Расчет и выбор посадок с натягом

1.3.3 Назначение и области применения переходных посадок

Тема 1.4 Нормирование точности подшипниковых узлов и их деталей

1.4.1 Система допусков и посадок подшипников качения

1.4.2 Виды нагружения колец подшипников качения

1.4.3 Методика выбора посадок подшипников качения

1.4.4 Требования к поверхностям, сопрягаемым с подшипниками качения

Тема 1.5 Методы и средства измерения и контроля линейных размеров: классификация, назначение, метрологические характеристики

Раздел 2 НОРМИРОВАНИЕ И ИЗМЕРЕНИЕ ОТКЛОНЕНИЙ ФОРМЫ, РАСПОЛОЖЕНИЯ И ШЕРОХОВАТОСТИ ПОВЕРХНОСТЕЙ

Тема 2.1 Отклонения и допуски формы поверхностей: классификация, сущность, указание на чертежах

Тема 2.2 Отклонения и допуски расположения поверхностей: классификация, сущность, указание на чертежах

Тема 2.3 Суммарные допуски формы и расположения поверхностей: классификация, сущность, указание на чертежах

Тема 2.4 Зависимые и независимые допуски формы, расположения и координирующих размеров

Тема 2.5 Нормирование отклонений формы и расположения поверхностей

Тема 2.6 Шероховатость поверхностей: параметры, указание на чертежах

Тема 2.7 Методы и средства измерения и контроля отклонений формы, расположения и шероховатости поверхностей: общие требования к измерениям, классификация методов и СИ, типовые схемы измерения и контроля

Раздел 3 НОРМИРОВАНИЕ ТОЧНОСТИ УГЛОВЫХ РАЗМЕРОВ, КОНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ И ИХ ДЕТАЛЕЙ. МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ И КОНТРОЛЯ УГЛОВ И КОНУСОВ

Тема 3.1 Допуски угловых размеров и углов конусов. Общие допуски угловых размеров, указание общих допусков на чертежах

Тема 3.2 Конические соединения

3.2.1 Параметры конусов и конических соединений, инструментальные конусы

3.2.2 Нормирование точности

3.2.3 Образование посадок: способы фиксации, поля допусков наружных и внутренних конусов

Тема 3.3 Методы и средства измерения и контроля углов и конусов: классификация, назначение, метрологические характеристики

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

Раздел 4 НОРМИРОВАНИЕ ТОЧНОСТИ ШПОНОЧНЫХ И ШЛИЦЕВЫХ СОЕДИНЕНИЙ И ИХ ДЕТАЛЕЙ

Тема 4.1 Нормирование точности шпоночных соединений: классификация шпоночных соединений, посадки в соединениях с призматическими и сегментными шпонками, требования к точности деталей шпоночных соединений

Тема 4.2 Нормирование точности шлицевых соединений: классификация, способы центрирования, посадки; обозначение на чертежах прямобочных и эвольвентных шлицевых соединений, калибры для контроля шпоночных и шлицевых соединений

Раздел 5 НОРМИРОВАНИЕ ТОЧНОСТИ РЕЗЬБОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ И ИХ ДЕТАЛЕЙ. МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ И КОНТРОЛЯ РЕЗЬБЫ

Тема 5.1 Метрические резьбы

5.1.1 Основные параметры, их указание на чертежах

5.1.2 Система нормирования точности метрических резьб: приведенный средний диаметр, степени точности, допуски

5.1.3 Посадки с зазором, натягом и переходные: поля допусков, области применения, обозначение на чертежах

Тема 5.2 Методы и средства измерения и контроля деталей резьбовых соединений: классификация, области применения

Раздел 6 НОРМИРОВАНИЕ ТОЧНОСТИ И СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ И КОНТРОЛЯ ЗУБЧАТЫХ КОЛЕС И ПЕРЕДАЧ

Тема 6.1 Классификация зубчатых передач по назначению

Тема 6.2 Система нормирования точности цилиндрических зубчатых колес и передач: степени точности норм кинематической точности, плавности работы, контакта зубьев в передаче, виды сопряжений и допусков бокового зазора в передаче, выбор степеней точности, обозначение точности зубчатых колес и передач

Тема 6.3 Показатели точности зубчатых колес и передач: система обозначения, сущность, комплексы контролируемых параметров

Тема 6.4 Методы и средства измерения и контроля зубчатых колес и передач: классификация области применения

Раздел 7 МЕТРОЛОГИЯ

Тема 7.1 Теоретические основы метрологии

7.1.1 Предмет и основные понятия метрологии, связанные с объектами измерений: свойство, величина, классификация величин. Системы физических величин и их единицы

7.1.2 Воспроизведение единиц физических величин и передача их размеров: единство измерений, воспроизведение основной и производной единиц; передача размера и хранение единицы; эталоны, виды эталонов; государственная и локальная поверочные схемы; поверка, градуировка и калибровка СИ; стандартные образцы.

Тема 7.2 Измерения

7.2.1 Основные понятия, связанные с СИ: измерение и контроль; виды и методы измерений; основные метрологические характеристики СИ; классификация СИ; нормальные условия выполнения измерений

7.2.2 Закономерности формирования результата измерения: погрешности измерений (абсолютная и относительная, систематическая, случайная и грубая) и их источники; распределения случайных погрешностей

7.2.3 Обработка результатов измерений: исключение и оценка неисключенной систематической погрешности; выявление и исключение грубых погрешностей; обработка результатов прямых (однократных и многократных) и косвенных измерений

7.2.4 Выбор универсальных средств измерений геометрических параметров изделий: допускаемые погрешности измерений линейных размеров; приемочные границы и производственный допуск; влияние погрешности измерения на результаты разбраковки

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

деталей; критерии и методика выбора универсальных средств измерения линейных размеров; допускаемые погрешности и методика выбора СИ отклонений формы и расположения поверхностей деталей

Тема 7.3 Метрологическое обеспечение (МО): основные понятия и основы МО; структура и функции метрологических служб; правовые основы обеспечения единства измерений; применение юридических санкций за нарушение метрологических правил и норм

6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

Раздел 1 Взаимозаменяемость, нормирование точности линейных размеров гладких соединений и их деталей. Методы и средства измерения контроля линейных размеров.

Тема 1.3 Расчет и выбор посадок для гладких соединений деталей.

Практическое занятие № 1 Выбор посадок методами аналогов и подобия.

Вопросы к теме:

- 1) Образование посадок в системе отверстия и системе вала. Примеры применения системы отверстия и системы вала.
- 2) Посадки с зазором. Характеристика, область применения.
- 3) Посадки с натягом. Характеристика, область применения.
- 4) Переходные посадки. Характеристика, область применения.

Раздел 1 Взаимозаменяемость, нормирование точности линейных размеров гладких соединений и их деталей. Методы и средства измерения контроля линейных размеров.

Тема 1.3 Расчет и выбор посадок для гладких соединений деталей.

Практическое занятие № 2 Расчет и выбор посадок с зазором, натягом.

Вопросы к теме:

- 1) Образование посадок в системе отверстия и системе вала. Примеры применения системы отверстия и системы вала.
- 2) Посадки с зазором. Характеристика, область применения.
- 3) Посадки с натягом. Характеристика, область применения.
- 4) Переходные посадки. Характеристика, область применения.

Раздел 1 Взаимозаменяемость, нормирование точности линейных размеров гладких соединений и их деталей. Методы и средства измерения контроля линейных размеров.

Тема 1.4 Нормирование точности подшипниковых узлов и их деталей.

Практическое занятие № 3 Расчет и выбор посадок подшипников качения.

Вопросы к теме:

- 1) Система допусков и посадок подшипников качения. Классы точности подшипников, допуски колец подшипников.
- 2) Виды нагружения колец подшипников качения.
- 3) Выбор посадок подшипников качения на вал и в отверстие корпуса.
- 4) Требования к точности поверхностей, сопрягаемых с подшипниками качения.

Раздел 1 Взаимозаменяемость, нормирование точности линейных размеров гладких соединений и их деталей. Методы и средства измерения контроля линейных размеров.

Тема 1.5 Методы и средства измерения и контроля линейных размеров: классификация, назначение, метрологические характеристики.

Практическое занятие № 4 Выбор универсальных средств измерений линейных размеров.

Вопросы к теме:

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

- 1) Методы и средства измерения линейных размеров. Классификация.
- 2) Методы и средства линейных размеров. Штангенинструменты. Микрометрические инструменты.
- 3) Методы и средства измерения линейных размеров. Механические средства измерения и контроля.
- 4) Оптико-механические и оптические средства измерения линейных размеров.
- 5) Средства измерения линейных размеров с пневматическими, электромеханическими, электрическими, радиоактивными преобразователями.
- 6) Контроль деталей гладких соединений гладкими калибрами.

Раздел 2 Нормирование и измерение отклонений формы, расположения и шероховатости поверхностей.

Тема 2.1 Отклонения и допуски формы поверхностей: классификация, сущность, указание на чертежах.

Тема 2.2 Отклонения и допуски расположения поверхностей: классификация, сущность, указание на чертежах.

Тема 2.3 Суммарные допуски формы и расположения поверхностей: классификация, сущность, указание на чертежах.

Тема 2.4 Зависимые и независимые допуски формы, расположения и координирующих размеров.

Тема 2.5 Нормирование отклонений формы и расположения поверхностей.

Тема 2.6 Шероховатость поверхностей: параметры, указание на чертежах.

Практическое занятие № 5 Назначение требований к точности размеров, формы, расположения и шероховатости поверхностей деталей. Расчет зависимых допусков.

Вопросы к теме:

- 1) Понятие о точности. Параметры геометрической точности деталей.
- 2) Допуски (отклонения) формы поверхностей деталей. Обозначение допусков формы на чертежах.
- 3) Допуски (отклонения) расположения поверхностей. Обозначение допусков расположения на чертежах.
- 4) Суммарные допуски формы и расположения. Обозначение суммарных допусков формы и расположения на чертежах.
- 5) Зависимые и независимые допуски формы, расположения и координирующих размеров. Обозначение зависимых допусков на чертежах.
- 6) Нормирование отклонений формы и расположения. Уровни относительной геометрической точности деталей.

Раздел 2 Нормирование и измерение отклонений формы, расположения и шероховатости поверхностей.

Тема 2.1 Отклонения и допуски формы поверхностей: классификация, сущность, указание на чертежах.

Тема 2.2 Отклонения и допуски расположения поверхностей: классификация, сущность, указание на чертежах.

Тема 2.3 Суммарные допуски формы и расположения поверхностей: классификация, сущность, указание на чертежах.

Тема 2.4 Зависимые и независимые допуски формы, расположения и координирующих размеров.

Тема 2.5 Нормирование отклонений формы и расположения поверхностей.

Тема 2.6 Шероховатость поверхностей: параметры, указание на чертежах.

Практическое занятие № 6 Метрологическая экспертиза рабочего чертежа детали.

Вопросы к теме:

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

- 1) Обозначение предельных отклонений и посадок на чертежах.
- 2) Общие допуски. Указание общих допусков на чертежах.
- 3) Посадки с зазором. Характеристика, область применения.
- 4) Посадки с натягом. Характеристика, область применения.
- 5) Переходные посадки. Характеристика, область применения.
- 6) Система допусков и посадок подшипников качения. Классы точности подшипников, допуски колец подшипников.
- 7) Выбор посадок подшипников качения на вал и в отверстие корпуса.
- 8) Требования к точности поверхностей, сопрягаемых с подшипниками качения.
- 9) Понятие о точности. Параметры геометрической точности деталей.
- 10) Допуски (отклонения) формы поверхностей деталей. Обозначение допусков формы на чертежах.
- 11) Допуски (отклонения) расположения поверхностей. Обозначение допусков расположения на чертежах.
- 12) Суммарные допуски формы и расположения. Обозначение суммарных допусков формы и расположения на чертежах.
- 13) Зависимые и независимые допуски формы, расположения и координирующих размеров. Обозначение зависимых допусков на чертежах.
- 14) Нормирование отклонений формы и расположения. Уровни относительной геометрической точности деталей.
- 15) Шероховатость поверхностей. Параметры оценки шероховатости.
- 16) Обозначение требований к шероховатости поверхностей на чертежах.
- 17) Построение опорной кривой профиля. Обозначение относительной опорной длины профиля на чертежах.
- 18) Нормирование точности угловых размеров и углов конусов.
- 19) Основные параметры, посадки, способы фиксации, нормирование точности конических соединений и их деталей.
- 20) Классификация шпоночных соединений. Посадки в соединениях с призматическими и сегментными шпонками.
- 21) Нормирование точности деталей шпоночных соединений.
- 22) Способы центрирования, области применения и посадки прямобочных и эвольвентных шлицевых соединений.
- 23) Основные параметры метрических резьб, их обозначение на чертежах.
- 24) Система нормирования точности метрических резьб.
- 25) Резьбы с зазором. Поля допусков, посадки, области применения.
- 26) Резьбы с натягом. Поля допусков, посадки, области применения.
- 27) Переходные резьбы.
- 28) Методы и средства измерения и контроля углов и конусов.
- 29) Классификация зубчатых передач по назначению.
- 30) Система нормирования точности зубчатых колес и передач.

Раздел 2 Нормирование и измерение отклонений формы, расположения и шероховатости поверхностей.

Тема 2.7 Методы и средства измерения и контроля отклонений формы, расположения и шероховатости поверхностей: общие требования к измерениям, классификация методов и средств измерений, типовые схемы измерения и контроля.

Практическое занятие № 7 Обработка результатов многократных измерений.

Вопросы к теме:

- 1) Нормальные условия выполнения измерений.
- 2) Погрешности измерений и их источники.
- 3) Обработка результатов прямых измерений с многократными наблюдениями.

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

7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ, ПРАКТИКУМЫ

Раздел 1 ВЗАИМОЗАМЕНЯЕМОСТЬ, НОРМИРОВАНИЕ ТОЧНОСТИ ЛИНЕЙНЫХ РАЗМЕРОВ ГЛАДКИХ СОЕДИНЕНИЙ И ИХ ДЕТАЛЕЙ. МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ КОНТРОЛЯ ЛИНЕЙНЫХ РАЗМЕРОВ.

Тема 1.5 Методы и средства измерения и контроля линейных размеров: классификация, назначение, метрологические характеристики.

Лабораторная работа № 1 Измерение диаметра отверстия с помощью нутромера.

Цель работы – Ознакомление с назначением, устройством и работой нутромера и практическое освоение методики его правильного использования.

Содержание работы заключается в освоении методики измерения размеров детали с использованием нутромера.

Результатом работы является эскиз детали с проставленными на нем размерами.

Раздел 2 НОРМИРОВАНИЕ И ИЗМЕРЕНИЕ ОТКЛОНЕНИЙ ФОРМЫ, РАСПОЛОЖЕНИЯ И ШЕРОХОВАТОСТИ ПОВЕРХНОСТЕЙ.

Тема 2.2 Отклонения и допуски расположения поверхностей: классификация, сущность, указание на чертежах.

Тема 2.7 Методы и средства измерения и контроля отклонений формы, расположения и шероховатости поверхностей: общие требования к измерениям, классификация методов и СИ, типовые схемы измерения и контроля.

Лабораторная работа № 2 Измерение параметров точности корпусной детали.

Цель работы – изучение методики и техники измерений параметров точности корпусных деталей с помощью универсальных измерительных средств.

Содержание работы заключается в освоении методики измерения размеров корпусной детали с помощью универсальных измерительных средств.

Результатом работы является заключение о годности корпусной детали.

Раздел 2 Нормирование и измерение отклонений формы, расположения и шероховатости поверхностей.

Тема 2.3 Суммарные допуски формы и расположения поверхностей: классификация, сущность, указание на чертежах.

Тема 2.7 Методы и средства измерения и контроля отклонений формы, расположения и шероховатости поверхностей: общие требования к измерениям, классификация методов и СИ, типовые схемы измерения и контроля.

Лабораторная работа № 3 Измерение радиального и торцового биения деталей типа тел вращения

Цель работы – изучение методики и техники измерения радиального и торцового биения деталей типа тела вращения с помощью универсальных измерительных средств.

Содержание работы заключается в освоении методики измерения радиального и торцового биения детали – вала ступенчатого.

Результатом работы является заключение о годности корпусной детали.

Раздел 3 НОРМИРОВАНИЕ ТОЧНОСТИ УГЛОВЫХ РАЗМЕРОВ, КОНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ И ИХ ДЕТАЛЕЙ. МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ И КОНТРОЛЯ УГЛОВ И КОНУСОВ.

Тема 3.1 Допуски угловых размеров и углов конусов. Общие допуски угловых размеров, указание общих допусков на чертежах.

Тема 3.3 Методы и средства измерения и контроля углов и конусов: классификация, назначение, метрологические характеристики.

Лабораторная работа № 4 Измерение угловых размеров угломером

Цель работы – Ознакомление с назначением, устройством и работой угломера и практическое освоение методики его правильного использования.

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

Содержание работы заключается в освоении методики измерения размеров детали с использованием угломера.

Результатом работы является эскиз детали с проставленными на нем размерами.

Раздел 7 Метрология.

Тема 7.1 Теоретические основы метрологии.

Тема 7.2 Измерения.

Лабораторная работа № 5 Измерение размеров штангенинструментами.

Цель работы – Ознакомление с назначением, устройством и работой штангенинструментов и практическое освоение методики их правильного использования.

Содержание работы заключается в освоении методики измерения размеров детали с использованием штангенинструментов.

Результатом работы является эскиз детали с проставленными на нем размерами.

Раздел 7 МЕТРОЛОГИЯ.

Тема 7.1 Теоретические основы метрологии.

Тема 7.2 Измерения.

Лабораторная работа № 6 Измерение линейных размеров с помощью микрометрических инструментов.

Цель работы – Ознакомление с назначением, устройством и работой микрометрических инструментов и практическое освоение методики их правильного использования.

Содержание работы заключается в освоении методики измерения размеров детали с использованием микрометрических инструментов.

Результатом работы является эскиз детали с проставленными на нем размерами.

8. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ

Цель курсового проектирования по дисциплине «Нормирование точности и технические измерения» как одного из этапов обучения в вузе – научить студентов правильно применять теоретические знания, полученные в процессе учебы, для решения практических задач, связанных с обеспечением взаимозаменяемости в машиностроении, что необходимо для дальнейшей успешной профессиональной деятельности, а также для выполнения разделов курсовых проектов и выпускной квалификационной работы, посвященных нормированию и расчету точности изделий, сборочных единиц и деталей. В соответствии с этой целью при выполнении курсовой работы решают следующие задачи:

- расширение, углубление, систематизация и закрепление теоретических знаний студентов;
- привитие практических навыков и умений решения задач, связанных с обеспечением точности изделий и их составных частей;
- привитие навыков работы со стандартами в области машиностроения, справочной литературой и чертежами изделий машиностроения;
- развитие и закрепление навыков ведения самостоятельной инженерной работы.

Вопросы, рассматриваемые в курсовой работе, являются типовыми для машиностроения, навыки и умения их решения помогут студентам при выполнении конструкторских разработок в курсовых проектах и выпускной квалификационной работе.

Номер задания	Наименование задания	Объем часов**	Срок выполнения, номер недели
1	Расчет и выбор посадок гладких соединений		
1.1	Выбор посадок методами аналогии и подобия	4	5
1.2*	Расчет и выбор посадок с зазором в подшипниках скольжения	4	6

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

1.3*	Расчет и выбор посадок с натягом	4	6
1.4	Расчет и выбор посадок подшипников качения	3	8
2*	Выбор универсальных средств измерения линейных размеров	3	7
3	Нормирование точности геометрических параметров деталей		
3.1	Нормирование точности размеров, формы, расположения и шероховатости поверхностей деталей	4	9
3.2*	Расчет зависимых допусков формы, расположения и координирующих размеров	2	10
4	Нормирование точности сложных соединений		
4.1.	Выбор посадок и нормирование точности деталей шпоночных соединений	2	11
4.2	Выбор посадок и нормирование точности деталей шлицевых соединений	2	11
4.3*	Построение схемы полей допусков резьбового соединения	3	13
5*	Нормирование точности цилиндрических зубчатых колес и передач	3	14
ИТОГО		27	

* Данные задания могут быть исключены из состава курсовой работы.

** Объем часов на выполнение курсовой работы носит ориентировочный характер.

Решение задач аналогичной тематики осуществляется на практических занятиях.

Курсовая работа состоит из пояснительной записки и графической части. Объем пояснительной записки – 18–22 стр. машинописного текста, объем графической части – 1–2 листа формата А1.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ

1. Взаимозаменяемость изделий. Ее значение и предпосылки. Виды взаимозаменяемости
2. Понятия о размерах, предельных отклонениях, допусках и посадках
3. Классификация посадок, расчет зазоров, натягов, допусков посадок
4. Основные положения ЕСДП
5. ЕСДП. Нормирование точности линейных размеров
6. ЕСДП. Основные отклонения. Общее и специальное правила образования основных отклонений
7. Образование посадок в системе отверстия и системе вала. Примеры применения системы отверстия и системы вала
8. Обозначение предельных отклонений и посадок на чертежах
9. Общие допуски. Указание общих допусков на чертежах
10. Посадки с зазором. Характеристика, область применения
11. Посадки с натягом. Характеристика, область применения
12. Переходные посадки. Характеристика, область применения
13. Система допусков и посадок подшипников качения. Классы точности подшипников, допуски колец подшипников
14. Виды нагружения колец подшипников качения
15. Выбор посадок подшипников качения на вал и в отверстие корпуса
16. Требования к точности поверхностей, сопрягаемых с подшипниками качения
17. Методы и средства измерения линейных размеров. Классификация
18. Методы и средства линейных размеров. Штангенинструменты. Микрометрические инструменты
19. Методы и средства измерения линейных размеров. Механические средства измерения и контроля
20. Оптико-механические и оптические средства измерения линейных размеров
21. Средства измерения линейных размеров с пневматическими, электромеханическими, электрическими, радиоактивными преобразователями
22. Контроль деталей гладких соединений гладкими калибрами

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

23. Понятие о точности. Параметры геометрической точности деталей
24. Допуски (отклонения) формы поверхностей деталей. Обозначение допусков формы на чертежах
25. Допуски (отклонения) расположения поверхностей. Обозначение допусков расположения на чертежах
26. Суммарные допуски формы и расположения. Обозначение суммарных допусков формы и расположения на чертежах
27. Зависимые и независимые допуски формы, расположения и координирующих размеров. Обозначение зависимых допусков на чертежах
28. Нормирование отклонений формы и расположения. Уровни относительной геометрической точности деталей
29. Методы и средства измерения отклонений формы и расположения поверхностей деталей
30. Шероховатость поверхностей. Параметры оценки шероховатости
31. Обозначение требований к шероховатости поверхностей на чертежах
32. Построение опорной кривой профиля. Обозначение относительной опорной длины профиля на чертежах
33. Нормирование точности угловых размеров и углов конусов
34. Основные параметры, посадки, способы фиксации, нормирование точности конических соединений и их деталей
35. Методы и средства измерения и контроля углов и конусов
36. Классификация шпоночных соединений. Посадки в соединениях с призматическими и сегментными шпонками
37. Нормирование точности деталей шпоночных соединений
38. Способы центрирования, области применения и посадки прямобочных и эвольвентных шлицевых соединений
39. Основные параметры метрических резьб, их обозначение на чертежах
40. Система нормирования точности метрических резьб
41. Резьбы с зазором. Поля допусков, посадки, области применения
42. Резьбы с натягом. Поля допусков, посадки, области применения
43. Переходные резьбы
44. Методы и средства измерения и контроля углов и конусов
45. Классификация зубчатых передач по назначению
46. Система нормирования точности зубчатых колес и передач
47. Методы и средства измерения и контроля зубчатых колес и передач
48. Понятие о метрологии. Основные понятия, связанные с объектами измерений
49. Воспроизведение единиц физических величин
50. Основные понятия, связанные со средствами измерений. Методы измерений
51. Классификация средств измерения
52. Основные метрологические характеристики средств измерения
53. Нормальные условия выполнения измерений
54. Погрешности измерений и их источники
55. Обработка результатов прямых измерений с многократными наблюдениями
56. Методика выбора универсальных средств измерения линейных размеров. Влияние погрешности измерения на результаты разбраковки деталей
57. Метрологическое обеспечение производства. Структура и функции метрологических служб предприятий

10. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ

Содержание, требования, условия и порядок организации самостоятельной работы

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

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

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 кон- троля (проверка реше- ния задач, ре- ферата и др.)
Семестры 4, 5			
Раздел 1 ВЗАИМОЗАМЕНЯЕМОСТЬ, НОРМИРОВАНИЕ ТОЧНОСТИ ЛИНЕЙНЫХ РАЗМЕРОВ ГЛАДКИХ СОЕДИНЕНИЙ И ИХ ДЕТАЛЕЙ. МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ КОНТРОЛЯ ЛИНЕЙНЫХ РАЗМЕРОВ			
Тема 1.1 Понятия о взаимозаменяемости и точности линейных размеров	<ul style="list-style-type: none"> • Подготовка к опросу • Подготовка к тестированию • Подготовка к сдаче экзамена 	2	тестирование, устный опрос, экзамен
Тема 1.2 Основные положения Единой системы допусков и посадок (ЕСДП)	<ul style="list-style-type: none"> • Подготовка к опросу • Подготовка к тестированию • Подготовка к сдаче экзамена 	2	тестирование, устный опрос, экзамен
Тема 1.3 Расчет и выбор посадок для гладких соединений деталей	<ul style="list-style-type: none"> • Подготовка к опросу • Подготовка к тестированию • Подготовка к сдаче экзамена 	3	тестирование, устный опрос, экзамен
Тема 1.4 Нормирование точности подшипниковых узлов и их деталей	<ul style="list-style-type: none"> • Подготовка к опросу • Подготовка к тестированию • Подготовка к сдаче экзамена 	3	тестирование, устный опрос, экзамен
Тема 1.5 Методы и средства измерения и контроля линейных размеров: классификация, назначение, метрологические характеристики	<ul style="list-style-type: none"> • Подготовка к опросу • Подготовка к тестированию • Подготовка к сдаче экзамена 	4	тестирование, устный опрос, экзамен
Раздел 2 НОРМИРОВАНИЕ И ИЗМЕРЕНИЕ ОТКЛОНЕНИЙ ФОРМЫ, РАСПОЛОЖЕНИЯ И ШЕРОХОВАТОСТИ ПОВЕРХНОСТЕЙ			
Тема 2.1 Отклонения и допуски формы поверхностей: классификация, сущность, указание на чертежах	<ul style="list-style-type: none"> • Подготовка к опросу • Подготовка к тестированию • Подготовка к сдаче экзамена 	3	тестирование, устный опрос, экзамен
Тема 2.2 Отклонения и допуски расположения поверхностей: классификация, сущность, указание на чертежах	<ul style="list-style-type: none"> • Подготовка к опросу • Подготовка к тестированию • Подготовка к сдаче экзамена 	5	тестирование, устный опрос, экзамен
Тема 2.3 Суммарные допуски формы и расположения поверхностей: классификация, сущность, указание на чертежах	<ul style="list-style-type: none"> • Подготовка к опросу • Подготовка к тестированию • Подготовка к сдаче экзамена 	4	тестирование, устный опрос, экзамен
Тема 2.4 Зависимые и независимые допуски формы, расположения и координирующих размеров	<ul style="list-style-type: none"> • Подготовка к опросу • Подготовка к тестированию • Подготовка к сдаче экзамена 	2	тестирование, устный опрос, экзамен
Тема 2.5 Нормирование отклонений формы и расположения поверхностей	<ul style="list-style-type: none"> • Подготовка к опросу • Подготовка к тестированию • Подготовка к сдаче экзамена 	3	тестирование, устный опрос, экзамен
Тема 2.6 Шероховатость поверхностей: параметры, указание на чертежах	<ul style="list-style-type: none"> • Подготовка к опросу • Подготовка к тестированию • Подготовка к сдаче экзамена 	3	тестирование, устный опрос, экзамен
Тема 2.7 Методы и средства измерения и контроля отклонений формы, расположения и шероховатости поверхностей: общие требования к измерениям, классификация методов и СИ,	<ul style="list-style-type: none"> • Подготовка к опросу • Подготовка к тестированию • Подготовка к сдаче экзамена 	6	тестирование, устный опрос, экзамен

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

типовые схемы измерения и контроля			
Раздел 3 НОРМИРОВАНИЕ ТОЧНОСТИ УГЛОВЫХ РАЗМЕРОВ, КОНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ И ИХ ДЕТАЛЕЙ. МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ И КОНТРОЛЯ УГЛОВ И КОНУСОВ			
Тема 3.1 Допуски угловых размеров и углов конусов. Общие допуски угловых размеров, указание общих допусков на чертежах	<ul style="list-style-type: none"> Подготовка к опросу Подготовка к тестированию Подготовка к сдаче экзамена 	4	тестирование, устный опрос, экзамен
Тема 3.2 Конические соединения	<ul style="list-style-type: none"> Подготовка к опросу Подготовка к тестированию Подготовка к сдаче экзамена 	2	тестирование, устный опрос, экзамен
Тема 3.3 Методы и средства измерения и контроля углов и конусов: классификация, назначение, метрологические характеристики	<ul style="list-style-type: none"> Подготовка к опросу Подготовка к тестированию Подготовка к сдаче экзамена 	4	тестирование, устный опрос, экзамен
Раздел 4 НОРМИРОВАНИЕ ТОЧНОСТИ ШПОНОЧНЫХ И ШЛИЦЕВЫХ СОЕДИНЕНИЙ И ИХ ДЕТАЛЕЙ			
Тема 4.1 Нормирование точности шпоночных соединений: классификация шпоночных соединений, посадки в соединениях с призматическими и сегментными шпонками, требования к точности деталей шпоночных соединений	<ul style="list-style-type: none"> Подготовка к опросу Подготовка к тестированию Подготовка к сдаче экзамена 	3	тестирование, устный опрос, экзамен
Тема 4.2 Нормирование точности шлицевых соединений: классификация, способы центрирования, посадки; обозначение на чертежах прямобоочных и эвольвентных шлицевых соединений, калибры для контроля шпоночных и шлицевых соединений	<ul style="list-style-type: none"> Подготовка к опросу Подготовка к тестированию Подготовка к сдаче экзамена 	3	тестирование, устный опрос, экзамен
Раздел 5 НОРМИРОВАНИЕ ТОЧНОСТИ РЕЗЬБОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ И ИХ ДЕТАЛЕЙ. МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ И КОНТРОЛЯ РЕЗЬБЫ			
Тема 5.1 Метрические резьбы	<ul style="list-style-type: none"> Подготовка к опросу Подготовка к тестированию Подготовка к сдаче экзамена 	2	тестирование, устный опрос, экзамен
Тема 5.2 Методы и средства измерения и контроля деталей резьбовых соединений: классификация, области применения	<ul style="list-style-type: none"> Подготовка к опросу Подготовка к тестированию Подготовка к сдаче экзамена 	2	тестирование, устный опрос, экзамен
Раздел 6 НОРМИРОВАНИЕ ТОЧНОСТИ И СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ И КОНТРОЛЯ ЗУБЧАТЫХ КОЛЕС И ПЕРЕДАЧ			
Тема 6.1 Классификация зубчатых передач по назначению	<ul style="list-style-type: none"> Подготовка к опросу Подготовка к тестированию Подготовка к сдаче экзамена 	2	тестирование, устный опрос, экзамен
Тема 6.2 Система нормирования точности цилиндрических зубчатых колес и передач: степени точности норм кинематической точности, плавности работы, контакта зубьев в передаче, виды сопряжений и допусков бокового зазора в передаче, выбор степеней точности, обозначение точности зубчатых колес и передач	<ul style="list-style-type: none"> Подготовка к опросу Подготовка к тестированию Подготовка к сдаче экзамена 	2	тестирование, устный опрос, экзамен
Тема 6.3 Показатели точности зубчатых колес и передач: система обозначения, сущность, комплексы контролируемых параметров	<ul style="list-style-type: none"> Подготовка к опросу Подготовка к тестированию Подготовка к сдаче экзамена 	2	тестирование, устный опрос, экзамен
Тема 6.4 Методы и средства измере-	<ul style="list-style-type: none"> Подготовка к опросу 	2	тестирование,

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

ния и контроля зубчатых колес и передач: классификация области применения	<ul style="list-style-type: none"> • Подготовка к тестированию • Подготовка к сдаче экзамена 		устный опрос, экзамен
Раздел 7 МЕТРОЛОГИЯ			
Тема 7.1 Теоретические основы метрологии	<ul style="list-style-type: none"> • Подготовка к опросу • Подготовка к тестированию • Подготовка к сдаче экзамена 	4	тестирование, устный опрос, экзамен
Тема 7.2 Измерения	<ul style="list-style-type: none"> • Подготовка к опросу • Подготовка к тестированию • Подготовка к сдаче экзамена 	4	тестирование, устный опрос, экзамен
Тема 7.3 Метрологическое обеспечение (МО): основные понятия и основы МО; структура и функции метрологических служб; правовые основы обеспечения единства измерений; применение юридических санкций за нарушение метрологических правил и норм	<ul style="list-style-type: none"> • Подготовка к опросу • Подготовка к тестированию • Подготовка к сдаче экзамена 	2	тестирование, устный опрос, экзамен

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

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) Список рекомендуемой литературы

основная:

1. Димов Ю.В. Метрология, стандартизация и сертификация: Учебник для вузов / Ю.В. Димов [и др.]. – 3-е изд. – СПб.: Питер, 2010. – 463 с.

дополнительная:

2. Шамарин, Ю.А. Метрология, стандартизация и взаимозаменяемость. Руководящие материалы к выполнению курсовой и расчетно-графической работы : учебное пособие / Ю.А. Шамарин. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2007. — 116 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/104725>

3. Муслина, Г.Р. Нормирование точности и технические измерения: учебное пособие по курсовой работе / Г.Р. Муслина, Ю.М. Правиков; под общ. ред. проф., д.т.н. Л. В. Худобина. – Ульяновск: УлГТУ, 2012. – 234 с.

4. Радкевич, Я.М. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для вузов. 3-е изд., перераб. и доп. / Я.М. Радкевич, А.Г. Схиртладзе, Б.И. Лактионов. М.: Высшая школа. – 2007. – 791 с.

5. Метрология и технические измерения : учеб. пособие / А. Н. Евсеев, А. А. Половина ; под общ. ред. Ю. В. Полянского. – Ульяновск : УлГУ, 2013. – 106 с. Режим доступа: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/550>

учебно-методическая:

1. Евстигнеев А.Д. Метрология, стандартизация и сертификация : учебно-методическое пособие для самостоятельной работы студентов, обучающихся по направлению 23.03.02 – Наземные транспортно-технологические комплексы / А. Д. Евстигнеев; УлГУ, ИФФВТ. - Ульяновск : УлГУ, 2019. - Загл. с экрана; Неопубликованный ресурс. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 470 КБ). - Текст : электронный. URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/7725>

2. Метрология : метод. указания к выполнению лабор. работ / А. С. Амброзевич, А. В. Иго, Л. Н. Вострецова, Д. А. Богданова; УлГУ, ИФФВТ, Каф. инж. физики. - Ульяновск : УлГУ, 2017. - Режим доступа: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/936>

3. Метрология : методические указания к выполнению лабораторных работ / А. С. Амброзевич, А. В. Иго, Л. Н. Вострецова, Д. А. Богданова; УлГУ, ИФФВТ, Каф. инж. физики. - 2-е изд. - Ульяновск : УлГУ, 2018. - Режим доступа: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/1367>

Согласовано:

21.08.2019 *отдела общ. э.*
науч.-мет.
Должность сотрудника научной библиотеки

Чамелва А.Ф.
ФИО

1 29.
подпись *1*
дата

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

б) Программное обеспечение:

- *Microsoft Office*
- *Microsoft Windows*
- *Система автоматизированного проектирования «Компас-3D».*

в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы:

1. Электронно-библиотечные системы:

- 1.1. **IPRbooks** [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система/ группа компаний Ай Пи Эр Медиа. - Электрон. дан. - Саратов, [2019]. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>.
- 1.2. **ЮРАЙТ** [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система/ ООО Электронное издательство ЮРАЙТ. - Электрон. дан. – Москва, [2019]. - Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru>.
- 1.3. **Консультант студента** [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система/ ООО Политехресурс. - Электрон. дан. – Москва, [2019]. - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/pages/catalogue.html>.
- 1.4. **Лань** [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система/ ООО ЭБС Лань. - Электрон. дан. – С.-Петербург, [2019]. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com>.
- 1.5. **Znanium.com** [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система/ ООО Знаниум. - Электрон. дан. – Москва, [2019]. - Режим доступа: <http://znanium.com>.

2. **КонсультантПлюс** [Электронный ресурс]: справочная правовая система/ Компания «Консультант Плюс». - Электрон. дан. - Москва: КонсультантПлюс, [2019].

3. **База данных периодических изданий** [Электронный ресурс]: электронные журналы/ ООО ИВИС. - Электрон. дан. - Москва, [2019]. - Режим доступа: <https://dlib.eastview.com/browse/udb/12>.

4. **Национальная электронная библиотека** [Электронный ресурс]: электронная библиотека. - Электрон. дан. – Москва, [2019]. - Режим доступа: <https://нэб.рф>.

5. **Электронная библиотека диссертаций РГБ** [Электронный ресурс]: электронная библиотека/ ФГБУ РГБ. - Электрон. дан. – Москва, [2019]. - Режим доступа: <https://dvs.rsl.ru>.

6. Федеральные информационно-образовательные порталы:

- 6.1. Информационная система Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Режим доступа: <http://window.edu.ru>.
- 6.2. Федеральный портал Российское образование. Режим доступа: <http://www.edu.ru>.

7. Образовательные ресурсы УлГУ:

- 7.1. Электронная библиотека УлГУ. Режим доступа: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>.
- 7.2. Образовательный портал УлГУ. Режим доступа: <http://edu.ulsu.ru>.

Согласовано:

Зам. нач. УИТ
Должность сотрудника УИТ

Киселева АВ
ФИО

[Подпись]
Подпись

дата

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

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:

Аудитории для проведения лабораторных работ, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций.

Аудитории укомплектованы специализированной мебелью, набором контролируемых деталей, контрольно-измерительного инструмента. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде, электронно-библиотечной системе.

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.

Разработчик



(подпись)

доцент

(должность)

А.Д. Евстигнеев

(ФИО)

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

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Содержание изменения или ссылка на прилагаемый текст изменения	ФИО заведующего кафедрой, реализующей дисциплину/ выпускающей кафедрой	Подпись	Дата
1.	Провести актуализацию РПД с изменением п. 4.1 и п. 13 в части использования в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных технологий (приложения 1 и 2)	Хусаинов А.Ш.		9.06.2020
2	Внесение изменений в п.п. 11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы (приложение 3)	Хусаинов А.Ш.		9.06.2020

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

Приложение 1

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

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения - очная)			
	Всего по плану	в т.ч. по семестрам		
		4	5	–
Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП	66/48	48/48	18	–
Аудиторные занятия:				–
– лекции	32/32	32/32	–	–
– семинары и практические занятия	16/16	16/16	–	–
– лабораторные работы, практикумы	18	–	18	–
Самостоятельная работа	78	60	18	–
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: тестирование, контрольная работа, коллоквиум, реферат и др. (не менее двух видов)	тестирование, устный опрос	тестирование, устный опрос	тестирование, устный опрос	–
Курсовая работа	–	4 семестр	–	–
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	36 (экзамен)	–	36 (экзамен)	–
Всего часов по дисциплине	180	108	72	–

*В случае необходимости использования в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных технологий в таблице через слеш указывается количество часов работы ППС с обучающимися для проведения занятий в дистанционном формате с применением электронного обучения

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

Приложение 2

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 индивидуальных психофизических особенностей.

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

Приложение 3

в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Электронно-библиотечные системы:

1.1. IPRbooks : электронно-библиотечная система : сайт / группа компаний Ай Пи Ар Медиа. - Саратов, [2020]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru> . – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.2. ЮРАЙТ : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Электронное издательство ЮРАЙТ. – Москва, [2020]. - URL: <https://www.biblio-online.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.3. Консультант студента : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Политехресурс. – Москва, [2020]. – URL: http://www.studentlibrary.ru/catalogue/switch_kit/x2019-128.html. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.4. Лань : электронно-библиотечная система : сайт / ООО ЭБС Лань. – Санкт-Петербург, [2020]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.5. Znanium.com : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Знаниум. - Москва, [2020]. - URL: <http://znanium.com>. – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.6. Clinical Collection : коллекция для медицинских университетов, клиник, медицинских библиотек // EBSCOhost : [портал]. – URL: <http://web.a.ebscohost.com/ehost/search/advanced?vid=1&sid=e3ddfb99-a1a7-46dd-a6eb-2185f3e0876a%40sessionmgr4008> . – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

2. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: справочная правовая система. /ООО «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2020].

3. Базы данных периодических изданий:

3.1. База данных периодических изданий : электронные журналы / ООО ИВИС. - Москва, [2020]. – URL: <https://dlib.eastview.com/browse/udb/12>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

3.2. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека : сайт / ООО Научная Электронная Библиотека. – Москва, [2020]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный

3.3. «Grebennikon» : электронная библиотека / ИД Гребенников. – Москва, [2020]. – URL: <https://id2.action-media.ru/Personal/Products>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

4. Национальная электронная библиотека : электронная библиотека : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры РФ ; РГБ. – Москва, [2020]. – URL: <https://нэб.рф>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

5. SMART Imagebase // EBSCOhost : [портал]. – URL: <https://ebsco.smartimagebase.com/?TOKEN=EBSCO-1a2ff8c55aa76d8229047223a7d6dc9c&custid=s6895741>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Изображение : электронные.

6. Федеральные информационно-образовательные порталы:

6.1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам : федеральный портал / учредитель ФГАОУ ДПО ЦРГОП и ИТ. – URL: <http://window.edu.ru/>. – Текст : электронный.

6.2. Российское образование : федеральный портал / учредитель ФГАОУ ДПО ЦРГОП и ИТ. – URL: <http://www.edu.ru>. – Текст : электронный.

7. Образовательные ресурсы УлГУ:

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

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

7.2. Образовательный портал УлГУ. – URL: <http://edu.ulsu.ru>. – Режим доступа : для зарегистр. пользователей. – Текст : электронный.