

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

С.Т. Князев

2018 г.

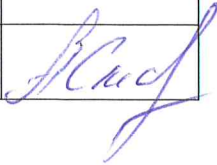
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ

Код ОП	Направление подготовки / специальность	Наименование образовательной программы	Номер учебного плана	Код дисциплины по учебному плану
23.05.02/01.02	Транспортные средства специального назначения	Транспортные средства специального назначения	5391	Б1.5

Екатеринбург, 2018

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Смагин Алексей Сергеевич	-	старший преподаватель	Технологии машиностроения	

Рабочая программа одобрена на заседании кафедр (учебно-методических советов):

№	Наименование кафедры (УМС)	Дата заседания	Номер протокола	ФИО зав. кафедрой (предс. УМС)	Подпись
1	Технологии машиностроения			А.М. Антимонов	

Рекомендовано учебно-методическим советом
Института новых материалов и технологий

Председатель учебно-методического совета



М.П. Шалимов

Протокол № 9-1 от 26.09. 2018 г.

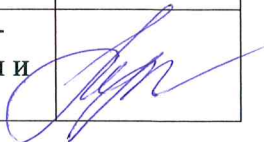
Согласовано:

Дирекция образовательных программ



Р.Х. Токарева

Руководитель образовательной программы, для которой реализуется программа:

№ п/п	ФИО руководителя ОП, для которой реализуется дисциплина	Должность	Подразделение	Подпись
1.	Лукашук Ольга Анатольевна	Зав. кафедрой	Кафедра подъемно-транспортных машин и роботов	

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ «МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ»

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с Федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования

Код направления/ специальности	Название направления/ специальности	Реквизиты приказа Министерства образования и науки Российской Федерации об утверждении и вводе в действие ФГОС ВО	
		Дата	Номер приказа
23.05.02	Транспортные средства специального назначения	11.08.2016	1023

1.1. Требования к результатам освоения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация»

Изучение дисциплины направлено на формирование компетенций:

ПК-8: способность разрабатывать технические условия, стандарты и технические описания транспортных средств специального назначения.

1.2. Содержание результатов обучения

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы качества продукции;
- принципы нормирования точности и обеспечения взаимозаменяемости деталей и сборочных единиц;
- показатели, характеризующие точность оборудования, используемого в машиностроении.
- требования к техническому состоянию средств измерений и сроков проведения их проверки
- нормативные и методические документы, регламентирующие метрологическое обеспечение производства
- физические принципы работы, область применения и принципиальные ограничения методов и средств измерений
- законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по метрологии, стандартизации, сертификации и управлению качеством;
- основные закономерности измерений, влияние качества измерений на качество конечных результатов метрологической деятельности, методов и средств обеспечения единства измерений;
- методы и средства контроля качества продукции, организацию и технологию стандартизации и сертификации продукции, правила проведения контроля, испытаний и приемки продукции.

Уметь:

- оформлять производственно-техническую документацию в соответствии с действующи-

ми требованиями;

- читать требования к точности, указанные на чертеже условными обозначениями;
- определять основные параметры гладких соединений;
- производить расчет и выбор посадок;
- выявлять и производить расчет размерных цепей;
- применять систему предельных отклонений размеров и форм;
- использовать средства измерения и контроля для проведения измерений характеристик продукции;
- анализировать техническую и нормативную документацию;
- определять сроки поверки (калибровки) средств измерений;
- применять измерительное оборудование, необходимое для проведения измерений;
- рассчитывать погрешности (неопределенности) результатов измерений.

Владеть:

- навыками нормирования точности деталей, узлов, механизмов и машин;
- методами и средствами измерения, составления схем контроля, оформлении конструкторской и технологической документации.

1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

1. Пререквизиты	Русский язык и культура речи Материаловедение Инженерная графика Теория конструкционных материалов Теория механизмов и машин
2. Кореквизиты*	
3. Постреквизиты*	

* Данные поля заполняются в случае необходимости. Все остальные поля заполняются обязательно

1.4. Объем (трудоемкость) дисциплины

Виды учебной работы, формы контроля	Всего, час.	Учебный семестр, номер
		5
Аудиторные занятия, час.	51	51
Лекции, час.	17	17
Практические занятия, час.	17	17
Лабораторные работы, час.	17	17
Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации, час.	75	75
Вид промежуточной аттестации	18	Э (18)
Общая трудоемкость по учебному плану, час.	144	144
Общая трудоемкость по учебному плану, з.е.	4	4

1.5. Краткое описание (аннотация) дисциплины

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» входит в базовую часть образовательной программы (ОП) в составе группы дисциплин «Гуманитарный, социальный и экономический цикл», реализуется во всех траекториях ОП. Цель дисциплины – подготовить студентов к выполнению широкого круга трудовых функций и действий инженера, конструктора и технолога, при выполнении которых требуются знания и понимания в области взаимозаменяемости и нормирования точности и шероховатости поверхностей изделий машиностроительного производства, а также метрологии, стандартизации и сертификации.

Учебный процесс по дисциплине включает лекции, практические, лабораторные работы и самостоятельную работу студента. В процессе обучения используются различные интерактивные методы обучения: проблемное обучение, командная работа и проектное обучение. Контрольно-оценочные мероприятия промежуточной аттестации проводятся в виде экзамена и курсовой работы. Для проведения текущей и промежуточной аттестаций по дисциплине разработаны фонд оценочных средств, балльно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов. При выставлении оценок по дисциплине учитывается посещение студентами аудиторных занятий, качество и своевременность выполнения практических и лабораторных работ, результаты защиты курсовой работы, сдачи экзамена.

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Основные понятия о точности в машиностроении	Точность и виды точности, используемые в машиностроении. Причины появления погрешностей геометрических параметров элементов поверхностей деталей. Взаимозаменяемость. Значение взаимозаменяемости как важнейшего принципа конструирования и производства изделий в машиностроении.
P2	Основные понятия о размерах, отклонениях, допусках и посадках. Система допусков и посадок для элементов деталей с гладкой поверхностью	Сведения о размерах: номинальный, действительный, предельные размеры. Выбор значений номинальных размеров. Предельные отклонения. Допуск размера. Сопрягаемые поверхности. Соединения. Охватывающие и охватываемые поверхности. Схемы расположения полей допусков. Посадки. Три группы посадок. Расчёт посадок. Единая система допусков и посадок (ЕСДП). Принципы построения ЕСДП. Условные обозначения полей допусков и посадок в конструкторско-технологической документации. Предельные отклонения размеров с неуказанными допусками, способы их указания на поле чертежа.
P3	Контроль деталей калибрами	Калибры, назначение и классификация. Принципы контроля деталей предельными калибрами. Допуски и расположение полей допусков калибров для контроля валов и отверстий. Расчёт исполнительных размеров.
P4	Нормирование требований к точности геометрической формы и расположения элементов поверхностей деталей	Классификация отклонений геометрических параметров деталей. Система нормирования отклонений формы и расположения элементов поверхностей деталей. Обозначение допусков и указание требований к точности формы и расположения на машиностроительных чертежах. Степени точности, уровни точности, ряды допусков для отклонений формы и расположения. Зависимые и независимые допуски формы и расположения элементов поверхностей.
P5	Нормирование требований к неровностям на поверхности элементов деталей (шероховатость поверхности)	Шероховатость поверхности. Основные понятия и определения. Параметры шероховатости поверхности. Выбор нормируемых параметров и их числовых значений. Влияние шероховатости поверхности на эксплуатационные свойства деталей машин. Обозначение шероховатости поверхности на чертежах.

P6	Нормирование требований к точности деталей, сопрягаемых с подшипниками качения	Классы точности подшипников качения. Расположение полей допусков колец подшипников, валов и отверстий корпусов под подшипники качения. Выбор посадок колец подшипников качения на валы и в корпусы. Требования к точности формы, расположения поверхностей и шероховатости посадочных поверхностей валов и корпусов.
P7	Нормирование требований к точности шпоночных соединений	Назначение и виды шпоночных соединений. Основные параметры призматических шпоночных соединений. Выбор посадок шпонки в паз вала и в паз втулки. Комплексный и поэлементный контроль деталей шпоночного соединения.
P8	Нормирование требований к точности шлицевых соединений	Назначение и классификация шлицевых соединений. Основные параметры прямобочных шлицевых соединений. Способы центрирования прямобочных шлицевых соединений. Выбор посадок центрирующих и нецентрирующих элементов шлицевых соединений. Расположение полей допусков основных элементов сопрягаемых деталей. Обозначение шлицевых соединений на чертежах. Комплексный и поэлементный контроль деталей шлицевого соединения.
P9	Нормирование точности размеров входящих в размерную цепь	Основные понятия. Виды размерных цепей. Задачи решаемые при нормировании точности размерных цепей. Расчет точности размерных цепей.
P10	Теоретические основы метрологии. Основные понятия.	Основные понятия и термины метрологии. Единицы и системы единиц физических величин. Воспроизведение единиц физических величин и передача их размеров. Виды и методы измерений. Погрешности измерений. Нормирование погрешностей измерений и формы представления результатов. Методы обработки результатов измерений. Виды средств измерений. Метрологические характеристики средств измерений. Метрологическая надёжность средств измерений. Выбор средств измерений.
P11	Основы стандартизации.	Основные понятия стандартизации. Цели и принципы стандартизации. Национальная система стандартизации России. Международная и межгосударственная стандартизация. Правила и методы стандартизации.
P12	Основы сертификации.	Основные понятия сертификации. Цели, принципы и формы подтверждения соответствия. Добровольное и обязательное подтверждение соответствия. Добровольная сертификация. Системы менеджмента качества в международных стандартах. Аккредитация органов по сертификации.

3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ

3.1. Распределение аудиторной нагрузки и контрольных мероприятий по разделам для очной формы обучения

Очная форма обучения

Объем дисциплины (зач.ед.): 4

Код раздела, темы	Раздел дисциплины	Аудиторные занятия (час.)			Самостоятельная работа: виды, количество и объемы мероприятий										Подготовка к аттестационным мероприятиям по дисциплине (час.)	Подготовка к аттестационным мероприятиям по модулю дисциплины (час.)												
		Всего аудиторной работы (час.)	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Всего самостоятельной работы (час.)	Всего	Лекция	Практ. семинар	Лабораторные занятия	нар-конференция,	Всего	Домашняя работа	Графическая работа			Инд. или групповая работа	Репертаж, эссе, творч. работа	Инд. или групповый проект	Литературная работа	Графическая работа	Курсовая работа	Курсовой проект	Всего	Контрольная работа*	Подготовка к контрольным мероприятиям (колич.)	Подготовка к аттестационным мероприятиям по дисциплине (час.)	Подготовка к аттестационным мероприятиям по модулю дисциплины (час.)
P1	Основные понятия о точности в машиностроении	2	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
P2	Основные понятия о размерах, отклонениях, допусках и посадках.	32	4	2	2	28	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
P3	Контроль деталей калибрами	2	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
P4	Нормирование требований к точности геометрической формы и расположения элементов поверхностей деталей	6	3	2	1	0	3	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
P5	Нормирование требований к неровностям на поверхности элементов деталей (шероховатость поверхности)	4	2	1	1	2	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
P6	Нормирование требований к точности деталей, сопрягаемых с подшипниками качения	6	3	1	2	3	3	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
P7	Нормирование требований к точности шпоночных соединений	4	2	1	1	2	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
P8	Нормирование требований к точности шлицевых соединений	8	4	1	3	4	4	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
P9	Нормирование точности размеров, входящих в размерную цепь	16	8	1	7	8	8	1	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
P10	Теоретические основы метрологии. Основные понятия.	38	19	2	0	17	19	2	0	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
P11	Основы стандартизации.	4	2	2	0	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
P12	Основы сертификации.	4	2	2	0	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Всего (час), без учета подготовки к аттестационным мероприятиям:	126	51	17	17	75	51	17	17	0	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	0	0	0	0	0	0	0
	Всего по дисциплине (час.):	144	51			93																						

4. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1. Лабораторный практикум

Код раздела, темы	Номер работы	Наименование работы	Время на выполнение работы (час.)
P10	1	Измерения линейных размеров деталей универсальными измерительными средствами. Технические и метрологические измерения	4
P10	2	Обработка результатов неравноточных измерений линейных размеров деталей	4
P10	3	Определение приведенного среднего диаметра резьбы	5
P10	4	Контроль калибров	4
		Всего:	17

4.2. Практические занятия

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
P2	1	Нормирование точности посадок гладких соединений	2
P4, P5	2	Нормирование точности поверхностных неровностей	2
P6	3	Выбор посадок подшипников качения на валы и в корпуса.	2
P7, P8	4	Назначение и обоснование посадок шпоночного и шлицевого соединения и их контроль	2
P8	5	Назначение и обоснование посадок резьбового соединения и его контроль	2
P9	6, 7	Расчет точности зубчатых колес и передач и их контроль	3
P9	7, 8	Расчет допусков размеров, входящих в размерную цепь	4
		Всего:	17

4.3. Самостоятельная работа студентов

4.3.1. Примерный перечень тем домашних работ

Не предусмотрено

4.3.2. Примерный перечень тем графических работ

Не предусмотрено

4.3.3. Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ)

Не предусмотрено

4.3.4. Примерный перечень тем расчетных работ (программных продуктов)

Не предусмотрено

6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

6.1. Весовой коэффициент значимости модуля (дисциплины) в рамках учебного плана – к дисц. = 1,21

В том числе, коэффициент значимости курсовых работ/проектов, если они предусмотрены – к курс. = 0.6

6.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0,5		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Посещение лекций</i>	5, 1-8	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0,4		
Промежуточная аттестация по лекциям – зачет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0,6		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0,3		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Выполнение и презентация практических работ</i>	5, 1-8	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1,0		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрена		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – 0,0		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0,2		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Выполнение лабораторных работ</i>	5, 9-17	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – 1,0		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – не предусмотрена		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – 0,0		

6.3. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
1. Задание №1 «Расчет посадок гладких цилиндрических соединений».	4, 1-17	10
2. Задание №2 «Расчет допусков размеров, входящих в размерную цепь»	4, 1-17	20
3. Задание №3 «Нормирование точности поверхностных неровностей».	4, 1-17	15
4. Задание №4 «Расчет посадок подшипников качения».	4, 1-17	10
5. Задание №5 «Назначение и обоснование посадок шпоночного и шлицевого соединения и их контроль»	4, 1-17	10
6. Задание №6 «Назначение и обоснование посадок резьбового соединения и его контроль»	4, 1-17	15
7. Задание №7 «Расчет точности зубчатых колес и передач и их контроль»	4, 1-17	20
Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта – 0,6		
Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта – защиты – 0,4		

6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения дисциплины

Порядковый номер семестра по учебному плану, в котором осваивается дисциплина	Коэффициент значимости результатов освоения дисциплины в семестре
Семестр 5	1,0

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ-МОДУЛЯ

7.1.1. Основная литература

1. Завистовский, В.Э. Допуски, посадки и технические измерения : учебное пособие / В.Э. Завистовский, С.Э. Завистовский. - 2-е изд., испр. - Минск : РИПО, 2016. - 278 с. : схем., табл. - Библиогр.: с. 260-264. - ISBN 978-985-503-555-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=463347>
2. Грибов, В.В. Метрология, стандартизация и сертификация: учебно-методическое пособие [Электронный ресурс] / В.В. Грибов, Богданова.Н.В.. — Электрон. дан. — Екатеринбург : УрФУ, 2013. — 198 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/98931>

7.1.2. Дополнительная литература

1. Метрология, стандартизация и сертификация. Практикум [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.Н. Кайнова [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 368 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/61361>
2. Мерзликина, Н.В. Взаимозаменяемость и нормирование точности : учебное пособие / Н.В. Мерзликина, В.С. Секацкий, В.А. Титов. - Красноярск : Сибирский федеральный уни-

верситет, 2011. - 192 с. - ISBN 978-5-7638-2051-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229148>

3. Слесарчук, В.А. Нормирование точности и технические измерения : учебное пособие / В.А. Слесарчук. - 2-е изд., испр. - Минск : РИПО, 2016. - 226 с. : схем., ил. - Библиогр.: с. 215-218. - ISBN 978-985-503-551-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=463684>

7.1.3. Методические разработки

1. Смагин А.С., Коновалова И.В. Нормирование точности в машиностроении: учебное электронное издание / А.С. Смагин, И.В. Коновалова - УрФУ, 2014 г. – 53с. Режим доступа: http://study.urfu.ru/view/Aid_view.aspx?AidId=12292.

7.2. Программное обеспечение

1. Microsoft Office

7.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Зональная научная библиотека УрФУ – <http://lib.urfu.ru/>
2. Поисковая система Google <https://www.google.ru/>
3. Открытая техническая библиотека <http://cncexpert.ru/tolerances-and-landing/table-of-tolerances.php>
4. Главный форум метрологов <http://metrologu.ru/>
5. Метрологическое обеспечение производства <http://www.metrob.ru/>
6. Метрология <http://www.metrologie.ru/> 5.
7. Библиотека Гумер –Наука http://www.gumer.info/bibliotek_Buks/
8. Стандартизация и метрология <http://www.metrob.ru/HTML/standartiz-metrology/>
9. Портал нормативно-технической документации <http://www.pntdoc.ru/gosteskd.html>
10. Техническая литература <http://www.tehlit.ru/>
11. Открытая техническая библиотека <http://cncexpert.ru/>
12. Ассоциация по сертификации <http://expert-tatarstan.ru>
13. Форумтест <http://forumtest.ru/>

7.4. Электронные образовательные ресурсы

1. Смагин А.С., Коновалова И.В. Нормирование точности в машиностроении: учебное электронное издание / А.С. Смагин, И.В. Коновалова - УрФУ, 2014 г. – 53с. Режим доступа: http://study.urfu.ru/view/Aid_view.aspx?AidId=12292.

8. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

8.1. Критерии оценивания результатов контрольно-оценочных мероприятий текущей и промежуточной аттестации по дисциплине в рамках БРС.

В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре критерии оценивания достижений студентов по каждому контрольно-оценочному мероприятию. Система критериев оценивания, как и при проведении промежуточной аттестации по модулю, опирается на три уровня освоения компонентов компетенций: пороговый, повышенный, высокий.

Компоненты компетенций	Признаки уровня освоения компонентов компетенций		
	пороговый	повышенный	высокий
Знания	Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.
Умения	Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий)
Личностные качества	Студент имеет низкую мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу	Студент имеет выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.	Студент имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход.

8.2. Критерии оценивания результатов промежуточной аттестации при использовании независимого тестового контроля

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на портале СМУДС УрФУ.

8.3. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации

8.3.1. Примерный перечень заданий в составе курсовой работы

1. Задание №1 «Расчет посадок гладких цилиндрических соединений».
 1. Определить предельные отклонения отверстия и вала, используя справочник «Допуски и посадки» том 1.
 2. По найденным предельным отклонениям отверстия и вала определить наибольшие и наименьшие предельные размеры, а также допуски размеров деталей, входящих в соединение.
 3. Построить в масштабе, при помощи стандартных графических пакетов, схемы расположения полей допусков, сопрягаемых деталей. Рекомендуемые масштабы построения схем: в одном миллиметре один микрометр или в одном миллиметре два микрометра.
 4. Определить тип и систему посадки.
 5. На схеме расположения полей допусков обозначить наибольший и наименьший зазоры или натяги, в соответствии с типом посадки.
 6. В соответствии с типом посадки определить наибольший, наименьший, средний зазоры или натяги и допуск посадки.
 7. Выполнить эскизы соединения, вала и отверстия для одной из заданных посадок, с указанием обозначений.
 8. Назначить средства для контроля деталей соединений.
2. Задание №2 «Расчет допусков размеров, входящих в размерную цепь»
 1. Распечатать файл *jpg* с заданной сборочной единицей. Выявить размерную цепь, нанести размерную цепь на эскиз сборочной единицы. Обозначить размеры, являющиеся звеньями размерной цепи (A_1, A_2, A_3 и т.д., включая замыкающее звено A_Δ). Сканированный эскиз сборочной единицы с нанесенной размерной цепью поместить в файл с выполненным заданием.
 2. Определить масштаб изображения сборочной единицы по заданному диаметру d .
 3. Пользуясь линейкой, определить размеры звеньев, входящих в размерную цепь на эскизе сборочной единицы. Используя масштаб изображения, вычислить заданный размер каждого звена размерной цепи, кроме замыкающего звена A_Δ и звеньев размерной цепи, соответствующих размерам толщин прокладок и стопорных колец. Их размеры заданы в таблице 1.
 4. Пользуясь стандартом ГОСТ 6636 – 85 «Нормальные линейные размеры», округлить размеры всех звеньев размерной цепи до ближайших нормальных стандартных линейных размеров.
 5. Составить схему размерной цепи и обозначить её звенья. Выявить увеличивающие и уменьшающие звенья размерной цепи. Проверить условие замкнутости размерной цепи, согласно которому сумма размеров увеличивающих звеньев размерной цепи всегда должна быть равна сумме размеров уменьшающих звеньев. Если эти суммы не равны, необходимо произвести коррекцию одного из неотчетливых звеньев размерной цепи (например, увеличить или уменьшить размер распорной втулки) и добиться равенства сумм увеличивающих и уменьшающих звеньев размерной цепи.
 6. Произвести расчёт сборочной размерной цепи способом допусков одного качества методом на $\max - \min$. Выполнить решение прямой и обратной задач: определить качество точности для звеньев размерной цепи, исключая стандартные; по таблицам допусков и посадок справочника назначить допуски и предельные отклонения для всех звеньев размерной цепи, кроме стандартных; назначить регулирующее звено размерной цепи (в качестве

регулирующего звена необходимо выбрать распорную втулку); определить допуски и предельные отклонения для регулирующего звена размерной цепи; произвести проверку правильности назначения допусков и предельных отклонений для всех звеньев размерной цепи решением обратной задачи.

3. Задание №3 «Нормирование точности поверхностных неровностей».

1. Охарактеризовать поверхность 1 и элементы детали, на которые заданы шероховатость поверхности и отклонение формы и расположения поверхности.
2. Расшифровать обозначения отклонений формы и расположения заданных поверхностей. (Справочник «Допуски и посадки» Том 1)
3. По допуску формы или расположения установить степень точности заданных отклонений. (см. ГОСТ 24643-81)
4. Расшифровывать буквенно-цифровое обозначения шероховатости заданных поверхностей. (см. ГОСТ 2789-73)
5. Указать предпочтительные или нет числовые значения шероховатости поверхностей. (см. ГОСТ 2789-73)
6. По числовым значениям шероховатости поверхности и форме поверхностей назначить метод обработки для получения заданных значений шероховатости поверхностей. (Справочник «Допуски и посадки» Том 1)
7. Для поверхности 1 назначить метод обработки, числовое значение шероховатости и допуск расположения поверхности. (Справочник «Допуски и посадки» Том 1)
8. Изобразить схемы измерения числового значения заданных отклонений формы и расположения, и назначенного отклонения расположения поверхности 1 (Справочник «Допуски и посадки» Том 1)
9. Назначить и описать метод и средства для контроля (измерения) числового значения заданных значений шероховатости и назначенного значения шероховатости для поверхности 1.

4. Задание №4 «Расчет посадок подшипников качения».

1. Установить вид нагружения каждого кольца подшипника.
2. Для кольца, имеющего циркуляционное нагружение, рассчитать интенсивность радиальной нагрузки и по таблицам справочной литературы установить поле допуска для посадочного места корпуса или вала.
3. Для кольца, имеющего местное нагружение, по таблицам справочной литературы выбрать поле допуска для посадочного места вала или корпуса.
4. Построить схемы расположения полей допусков колец подшипника и присоединительных поверхностей корпуса и вала.
5. Выполнить эскизы посадочных мест корпуса и вала. На эскизах указать: посадочный размер, допуски формы, расположения и шероховатость посадочной поверхности.
6. Обозначить выбранные посадки на эскизе подшипникового соединения.

5. Задание №5 «Назначение и обоснование посадок шпоночного и шлицевого соединения и их контроль»

Для заданного соединения:

1. Установить и обосновать тип шпоночного соединения (свободное, нормальное или плотное).
2. Назначить поля допусков и качества точности для деталей, входящих в шпоночное соединение (шпонки, паза вала, паза втулки).
3. Построить схемы расположения полей допусков для элементов шпоночного соединения.

4. Вычертить в масштабе: поперечный разрез шпоночного соединения с указанием выбранных посадок; поперечные разрезы вала и втулки с указанием посадочных мест размеров, допусков формы, расположения и шероховатости этих поверхностей.

5. Назначить средства для контроля шпоночного соединения.

Для заданного соединения:

1. Назначить и обосновать способ центрирования шлицевого соединения.

2. Назначить посадки по центрирующим и нецентрирующим элементам шлицевого соединения.

3. Построить схемы расположения полей допусков шлицевых деталей по присоединительным поверхностям.

4. Вычертить в масштабе поперечный разрез шлицевого соединения с указанием условного обозначения соединения по ГОСТ 1139-80.

5. Выбрать средства для контроля заданной шлицевой детали.

6. Задание №6 «Назначение и обоснование посадок резьбового соединения и его контроль»

1. Назначить и обосновать посадку соединения и степени точности резьбовых деталей по ГОСТ 16093–81 «Основные нормы взаимозаменяемости. Резьба метрическая. Допуски. Посадки с зазором».

2. Построить схему расположения полей допусков деталей соединения по среднему диаметру.

На схеме указать:

– номинальный размер соединения;

– обозначения полей допусков соединяемых деталей;

– предельные отклонения резьбовых деталей по среднему диаметру по ГОСТ 16093-81.

3. Изобразить расположение предельных контуров резьбовых деталей по ГОСТ 16093-81.

На изображении предельных контуров резьбы указать:

– числовые значения номинальных диаметров, шага, угла и половины угла профиля резьбы деталей резьбового соединения;

– числовые значения допусков на диаметры резьбовых деталей ГОСТ 16093-81.

4. Выполнить эскиз резьбового соединения по ГОСТ 2.311 - 68 «Единая система конструкторской документации Изображение резьбы» с указанием обозначения этого соединения по ГОСТ 16093-81.

5. Выбрать средства для контроля заданной резьбовой детали указанным в задании дифференцированным (поэлементным) или комплексным методом.

7. Задание №7 «Расчет точности зубчатых колес и передач и их контроль»

1. Определить масштаб изображения редуктора по заданному, для соответствующего варианта, m и Z зубчатого колеса.

2. Установить к какой группе по эксплуатационному назначению относится зубчатая передача (отсчётной, скоростной, силовой или общего назначения).

3. Установить степени точности зубчатых колёс по нормам кинематической точности, плавности и контакта.

4. Назначить комплекс контролируемых показателей зубчатых колёс по нормам кинематической точности, плавности и контакта.

5. Рассчитать гарантированный боковой зазор в передаче и выбрать вид сопряжения зубчатых колёс в передаче. Назначить показатель, контролирующий боковой зазор в передаче и определить допуск на него.
6. Изобразить схемы измерения всех назначенных показателей для контроля точности зубчатого колеса.

7. Выполнить рабочий чертёж зубчатого колеса с соблюдением всех правил, установленных в ГОСТ 2.403-75 (формат А4 или А3).

8.3.2. Примерный перечень контрольных вопросов для подготовки к экзамену по дисциплине

1. Точность. Точность и погрешность. Причины появления погрешностей. Виды точности, используемые в машиностроении.
2. Размеры. Номинальный размер. Выбор номинального размера. Номинальная форма поверхности. Номинальное расположение поверхностей.
3. Взаимозаменяемость в машиностроении. Виды взаимозаменяемости.
4. Действительный размер, предельные размеры, предельные отклонения. Допуск размера. Расчётные зависимости, связывающие допуск, предельные размеры и предельные отклонения.
5. Соединения. Понятие вала и отверстия. Посадка. Виды посадок.
6. Методика построения полей допусков. Графическое изображение полей допусков. Схема расположения полей допусков.
7. Система отверстия, система вала, их применение. Основное отверстие, основной вал. Расположение поля допуска основной детали в системах отверстия и вала.
8. Посадки с зазором. Назначение зазора. Поля допусков сопрягаемых деталей. Расчёт зазоров.
9. Посадки с натягом. Назначение посадок с натягом. Способы образования соединений с натягом. Поля допусков сопрягаемых деталей. Расчёт натягов.
10. Посадки переходные. Назначение переходных посадок. Поля допусков сопрягаемых деталей. Расчет зазоров и натягов.
11. Отклонения формы цилиндрических поверхностей. Прилегающая окружность, прилегающий цилиндр. Степени точности отклонений формы. Обозначение отклонений формы на чертежах.
12. Отклонения формы плоских поверхностей. Прилегающая прямая, плоскость. Степени точности отклонений формы. Обозначение отклонений формы на чертежах.
13. Отклонения расположения поверхностей. Определение числовых значений отклонений. Обозначение отклонений расположение поверхностей на чертежах.
14. Суммарные допуски формы и расположения. Степени точности отклонений формы, расположения и суммарных допусков формы и расположения. Обозначение на чертежах.
15. Зависимые и независимые допуски расположения.
16. Шероховатость поверхности: определение, профилограмма, параметры оценки.
17. Выбор параметров шероховатости поверхности. Требования к направлению неровностей.
18. Обозначение шероховатости поверхности.
19. Единая система допусков и посадок ЕСДП: определение, цель создания, принципы построения ЕСДП.
20. Принципы построения ЕСДП: единица допуска, квалитеты точности.
21. Принципы построения ЕСДП: диапазоны размеров, интервалы размеров.
22. Принципы построения ЕСДП: формирование и обозначение полей допусков.

23. Выбор полей допусков по стандарту. Обозначение посадок на чертежах.
24. Обозначение точности размеров, оговариваемых общей записью (свободных, остальных). Нормальная температура при измерениях.
25. Классы точности подшипников качения. Выбор класса точности.
26. Поля допусков колец подшипников качения и посадочных мест для них: расположение, обозначение. Образование посадок.
27. Виды нагружения колец подшипников.
28. Выбор посадок циркуляционно - и местно – нагруженных колец подшипников.
29. Отклонения формы посадочных поверхностей под подшипники качения, шероховатость поверхностей подшипников качения. Обозначение посадок подшипников качения на чертежах.
30. Посадки шпоночных соединений.
31. Шпоночные соединения: основные размеры, сопрягаемые поверхности. Контроль шпоночных соединений.
32. Способы центрирования прямобочных шлицевых соединений и их выбор.
33. Выбор посадок центрирующих и нецентрирующих элементов прямобочных шлицевых соединений.
34. Шлицевые соединения: основные размеры, сопрягаемые поверхности. Контроль шлицевых соединений.
35. Что такое измерение физической величины?
36. Каковы основные виды измерений? Дайте определение основным видам измерений.
37. Какие основные методы измерений вы знаете?
38. Каковы критерии для исключения промахов?
39. Какова методика обработки многократных прямых равноточных и неравноточных измерений?
40. Дайте определение понятию «стандартизация». Назовите основные цели и задачи стандартизации.
41. Какие нормативные документы используют в области стандартизации?
42. классификации и кодирования технико-экономической информации?
43. Какие нормативные документы являются объектами классификации и кодирования в Единой системе
44. Перечислите категории и виды стандартов.
45. Каковы цели подтверждения соответствия?
46. Назовите основные принципы, методы и формы подтверждения соответствия.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием

Проведение лекционных и практических занятий возможно в аудитории с обычным оснащением: доска для мела или фломастеров, аудиторские столы, стулья. Эффективность занятий будет более высокой в аудитории, оснащённой компьютером, мультимедийным проектором и настенным экраном.

Лабораторные занятия проводятся в специализированной аудитории (лаборатории технических измерений), оснащённой необходимыми измерительными приборами и средствами: кругломер ММQ 100, микрометр, глубиномер, микрометрический нутромер, индикаторный нутромер, рычажная скоба и т.п.

