МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе
_____ / О.В. Юсупова
"_____" _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.03.07 «Метрология, стандартизация и сертификация»

Код и направление подготовки (специальность)	15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
Направленность (профиль)	Цифровое машиностроительное производство
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2022
Институт / факультет	Факультет машиностроения, металлургии и транспорта
Выпускающая кафедра	кафедра "Технология машиностроения, станки и инструменты"
Кафедра-разработчик	кафедра "Технология машиностроения, станки и инструменты"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	144 / 4
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

Самара 2022

Б1.О.03.07 «Метрология, стандартизация и сертификация»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 1044 от 17.08.2020 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Старший преподаватель	О.М Акушская
(должность, степень, ученое звание)	(ФИО)

Заведующий кафедрой	Р.Г. Гришин, кандидат технических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета факультета / института (или учебно-методической комиссии)	В.А Дмитриев, кандидат технических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)
Руководитель образовательной программы	А.Ф. Денисенко, доктор технических наук, профессор
	(ФИО, степень, ученое звание)

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы 5
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся 5
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий 6
4.1 Содержание лекционных занятий 6
4.2 Содержание лабораторных занятий 8
4.3 Содержание практических занятий 9
4.4. Содержание самостоятельной работы 10
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) 12
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения 13
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем 13
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) 13
9. Методические материалы 14
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) 16

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Общепрофессиональные компетенции			
	ОПК-4 Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах	ОПК-4.1 Обеспечивает производственную безопасность на рабочих местах с учетом особенностей технологического процесса	Знать основные требования производственной безопасности на рабочих местах
			Уметь обеспечивать безопасность на рабочих местах с учетом особенностей технологического процесса
		ОПК-4.2 Применяет требования нормативно-технической документации при контроле экологической безопасности на рабочих местах	Знать требования нормативно-технической документации при контроле экологической безопасности на рабочих местах
			Уметь контролировать экологическую безопасность на рабочих местах
	ОПК-5 Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	ОПК-5.1 Анализирует технологические факторы, влияющие на качество продукции, выпускаемой машиностроительным предприятием	Владеть навыками анализа основных закономерностей, действующих в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества
			Знать технологические факторы, влияющие на качество продукции
		ОПК-5.2 Осуществляет мероприятия по повышению производительности изготовления машиностроительных изделий	Уметь осуществлять мероприятия по повышению производительности изготовления машиностроительных изделий

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **базовая часть**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
ОПК-4			Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-5	Материаловедение и технология конструкционных материалов	Сопротивление материалов	Основы технологии машиностроения; Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Процессы формообразования

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов / часов в электронной форме	3 семестр часов / часов в электронной форме
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	64	64
Лабораторные работы	16	16
Лекции	32	32
Практические занятия	16	16
Внеаудиторная контактная работа, КСР	4	4
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	40	40
выполнение курсовых работ	10	10
подготовка к лабораторным работам	5	5
подготовка к практическим занятиям	7	7
подготовка к экзамену	9	9
составление конспектов	9	9
Контроль	36	36
Итого: час	144	144
Итого: з.е.	4	4

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам),

с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов
1	Стандартизация	24	0	16	18	58
2	Метрология	6	16	0	18	40
3	Сертификация	2	0	0	4	6
	КСР	0	0	0	0	4
	Контроль	0	0	0	0	36
	Итого	32	16	16	40	144

4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
3 семестр				
1	Стандартизация	Тема 1.1. ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВО РФ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ Тема 1.2. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ СТАНДАРТИЗАЦИИ (НСС)	ФЗ «О техническом регулировании». Стандартизация. Цели и принципы. Объект и область стандартизации. Документы в области стандартизации: национальные стандарты; правила, нормы и рекомендации; общероссийские классификаторы; СТО; своды правил. Виды стандартов: основополагающий, терминологический, на продукцию, на процесс, на методы контроля.	2
2	Стандартизация	Тема 1.3. НАУЧНАЯ БАЗА СТАНДАРТИЗАЦИИ.	Параметрические ряды. Предпочтительные числа и ряды предпочтительных чисел. Методы стандартизации: систематизация, классификация, кодирование, типизация, унификация Определение оптимального уровня унификации и стандартизации.	2
3	Стандартизация	Тема 1.4. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ, ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ.	Взаимозаменяемость. Вал и отверстие. Номинальный, действительный и предельные размеры. Верхнее и нижнее отклонение. Допуск размера. Поле допуска. Типы посадок: с зазором, с натягом, переходные. Точность геометрических параметров.	2

4	Стандартизация	Тема 1.5. ЕДИНАЯ СИСТЕМА ДОПУСКОВ И ПОСАДОК ДЛЯ ГЛАДКИХ СОЕДИНЕНИЙ (ЕСДП). Тема 1.6. ПОСАДКИ С ЗАЗОРОМ, С НАТЯГОМ, ПЕРЕХОДНЫЕ.	Система отверстия и система вала. Единица допуска. Квалитет. Основные отклонения. Диапазоны и интервалы размеров. Температурный режим. Образование и обозначение полей допусков и посадок. Области применения.	2
5	Стандартизация	Тема 1.7 СТАНДАРТИЗАЦИЯ ТОЧНОСТИ ПОДШИПНИКОВ КАЧЕНИЯ.	Классы точности. Допуски и посадки. Типовые схемы и виды нагружения: местное, циркуляционное, колебательное. Обозначение на чертежах посадок колец подшипников на вал и в корпус. Условные обозначения подшипников по ГОСТ 3189-89.	2
6	Стандартизация	Тема 1.8. СТАНДАРТИЗАЦИЯ ТОЧНОСТИ ФОРМЫ И РАСПОЛОЖЕНИЯ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ И ПЛОСКИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ДЕТАЛЕЙ.	Понятие отклонения формы. Отклонения формы плоских поверхностей: от прямолинейности в плоскости, от плоскостности. Отклонения формы цилиндрических поверхностей: от круглости, профиля продольного сечения. Отклонения и допуски расположения плоскостей: от параллельности, перпендикулярности, симметричности, соосности, пересечения осей, позиционное отклонение. Суммарные отклонения и допуски формы и расположения поверхностей.	2
7	Стандартизация	Тема 1.9. НОРМИРОВАНИЕ МИКРОНЕРОВНОСТЕЙ ДЕТАЛЕЙ.	Понятие шероховатости. Базовая длина. Средняя линяя профиля. Параметры шероховатости: Ra, Rz, Rmax, Sm, S, t p. Обозначение шероховатости на чертежах.	2
8	Стандартизация	Тема 1.10. СТАНДАРТИЗАЦИЯ ТОЧНОСТИ РЕЗЬБОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ.	Профиль и основные параметры метрической резьбы. Принципы нормирования точности цилиндрических резьб. Допуски и посадки резьбы с зазором. Обозначение допусков и посадок метрических резьб на чертежах.	2
9	Стандартизация	Тема 1.11. РАЗМЕРНЫЕ ЦЕПИ.	Понятие. Типы звеньев. Сущность и методы расчета размерных цепей-полной, неполной, групповой взаимозаменяемости, методы регулирования и пригонки. Расчет точности кинематических цепей.	2
10	Стандартизация	Тема 1.12. СТАНДАРТИЗАЦИЯ ПРЕДЕЛЬНЫХ КАЛИБРОВ ДЛЯ ГЛАДКИХ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ДЕТАЛЕЙ.	Назначение гладких предельных калибров. Рабочие калибры: ПР, НЕ. Контрольные калибры: К-ПР, К-НЕ, К-И. Схемы расположения полей допусков. Расчет исполнительных размеров. Маркировка.	2

11	Стандартизация	Тема 1.13. СТАНДАРТИЗАЦИЯ ТОЧНОСТИ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ЗУБЧАТЫХ КОЛЕС И ПЕРЕДАЧ.	Условное обозначение точности колес и вида сопряжений на чертежах.	2
12	Стандартизация	1.14. СТАНДАРТИЗАЦИЯ ТОЧНОСТИ ШЛИЦЕВЫХ И ШПОНОЧНЫХ СОЕДИНЕНИЙ.	Допуски и посадки шпоночных соединений. Варианты соединений: свободное, нормальное, плотное. Допуски и посадки шлицевых соединений. Способы центрирования: по боковым поверхностям, по внутреннему диаметру и по наружному диаметру. Условные обозначения.	2
13	Метрология	Тема 2.1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МЕТРОЛОГИИ. Тема 2.2. СИСТЕМА ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ ЕДИНИЦ ВЕЛИЧИН.	Предмет и задачи метрологии. Международная система единиц физических величин. Шкалы физических величин. Объекты, виды и методы измерений. Эталон, его основные свойства. Передача размера единицы величины. Поверочные схемы.	2
14	Метрология	Тема 2.3. СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ.	Классификация средств измерений по конструктивному исполнению, по метрологическому назначению, по уровню стандартизации. Метрологические характеристики средств измерений. Классы точности средств измерений.	2
15	Метрология	Тема 2.4. ПОГРЕШНОСТЬ ИЗМЕРЕНИЙ.	Понятие. Инструментальная и методическая погрешность. Абсолютная, относительная и приведенная погрешность. Статические и динамические погрешности. Систематические, случайные и грубые погрешности.	2
16	Сертификация	Тема 3.1 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ.	Цели и принципы. Добровольный и обязательный характер подтверждения соответствия. Формы обязательного подтверждения соответствия- декларирование соответствия и сертификация. Добровольная сертификация.	2
			Итого за семестр:	**32**
			Итого:	**32**

4.2 Содержание лабораторных занятий

№ занятия	**Наименование раздела**	**Тема лабораторного занятия**	**Содержание лабораторного занятия** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов / часов в электронной форме**
3 семестр				

1	Метрология	КОНТРОЛЬ ТОЧНОСТИ ГЛАДКИХ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ДЕТАЛЕЙ.	Рычажный микрометр. Микрокатор. Индикаторный нутромер. Действительные размеры. Отклонения формы. Поля допусков посадки. Годность деталей.	2
2	Метрология	КОНТРОЛЬ ТОЧНОСТИ ГЛАДКИХ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ДЕТАЛЕЙ. (Продолжение)	Рычажный микрометр. Микрокатор. Индикаторный нутромер. Действительные размеры. Отклонения формы. Поля допусков посадки. Годность деталей.	2
3	Метрология	КОНТРОЛЬ ТОЧНОСТИ НАРУЖНЫХ РЕЗЬБ.	Большой инструментальный микроскоп. Вертикальный длинномер.	2
4	Метрология	КОНТРОЛЬ ТОЧНОСТИ НАРУЖНЫХ РЕЗЬБ. (Продолжение)	Угол профиля резьбы. Накопленная погрешность шага. Средний диаметр. Годность резьбы.	2
5	Метрология	КОНТРОЛЬ ТОЧНОСТИ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ЗУБЧАТЫХ КОЛЕС.	Биениемер. Нормалемер. Осемер. Шагомер. Тангенциальный зубомер.	2
6	Метрология	КОНТРОЛЬ ТОЧНОСТИ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ЗУБЧАТЫХ КОЛЕС. (Продолжение)	Нормы кинематической точности. Нормы плавности. Нормы бокового зазора. Годность зубчатого колеса.	2
7	Метрология	КОНТРОЛЬ ПАРАМЕТРОВ ШЕРОХОВАТОСТИ ПОВЕРХНОСТИ.	Профилограмма. Средняя линия. Линия выступов и линия впадин. Расчет параметров Ra, Rz, Rmax, Sm, S, t p. Обозначение шероховатости на чертежах.	2
8	Метрология	КОНТРОЛЬ ПАРАМЕТРОВ ШЕРОХОВАТОСТИ ПОВЕРХНОСТИ. (Продолжение)	Профилограмма. Средняя линия. Линия выступов и линия впадин.Расчет параметров Ra, Rz, Rmax, Sm, S, t p. Обозначение шероховатости на чертежах.	2
			Итого за семестр:	**16**
			Итого:	**16**

4.3 Содержание практических занятий

№ занятия	**Наименование раздела**	**Тема практического занятия**	**Содержание практического занятия** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов / часов в электронной форме**
3 семестр				
1	Стандартизация	МЕТОДИКА РАСЧЕТА ПОСАДОК ПОДШИПНИКА КАЧЕНИЯ НА ВАЛ И В КОРПУС В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВИДА НАГРУЖЕНИЯ.	Основные размеры. Поля допусков колец подшипника. Расчет и выбор поля допуска вала. Посадка внутреннего кольца подшипника на вал. Выбор поля допуска отверстия корпуса. Посадка наружного кольца подшипника в корпус.	2

2	Стандартизация	ПОСТРОЕНИЕ СХЕМЫ ПОЛЕЙ ДОПУСКОВ ПОСАДОК КОЛЕЦ ПОДШИПНИКА.	Эскиз узла подшипника. Простановка посадок, требований по шероховатости и точности формы. Схемы полей допусков.	2
3	Стандартизация	МЕТОДИКА РАСЧЕТА ПОДВИЖНЫХ ПОСАДОК В СИСТЕМЕ ОТВЕРСТИЯ И СИСТЕМЕ ВАЛА. ПОСТРОЕНИЕ СХЕМЫ ПОЛЕЙ ДОПУСКОВ.	Исходная схема соединения. Расчет и определение квалитетов. Выбор допусков. Расчет предельных отклонений, подбор полей допусков, обозначение и графическое изображение посадки.	2
4	Стандартизация	МЕТОДИКА РАСЧЕТА ПРЕДЕЛЬНЫХ ДИАМЕТРОВ МЕТРИЧЕСКОЙ КРЕПЕЖНОЙ РЕЗЬБЫ. ПОСТРОЕНИЕ СХЕМЫ ПОЛЕЙ ДОПУСКОВ.	Установление предельных отклонений. Расчет предельных диаметров и допусков. Графическое изображение посадки.	2
5	Стандартизация	РАСЧЕТ РАЗМЕРНЫХ ЦЕПЕЙ МЕТОДОМ ПОЛНОЙ ВЗАИМОЗАМЕНЯЕМОСТИ.	Схема размерной цепи. Увеличивающие и уменьшающие звенья. Установление квалитета. Назначение допусков и предельных отклонений.	2
6	Стандартизация	РАСЧЕТ РАЗМЕРНЫХ ЦЕПЕЙ МЕТОДОМ НЕПОЛНОЙ ВЗАИМОЗАМЕНЯЕМОСТИ (ВЕРОЯТНОСТНЫЙ МЕТОД).	Схема размерной цепи. Увеличивающие и уменьшающие звенья. Установление квалитета. Назначение допусков и предельных отклонений.	2
7	Стандартизация	МЕТОДИКА ВЫБОРА ПОСАДОК И СПОСОБА ЦЕНТРИРОВАНИЯ ШЛИЦЕВЫХ СОЕДИНЕНИЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЭКСПЛУАТАЦИОННОГО НАЗНАЧЕНИЯ.	Выбор способа центрирования. Назначение посадок по центрирующему диаметру и боковым сторонам шлиц. Установление предельных отклонений. Условное обозначение. Установление вида исполнения впадины шлицевой детали. Эскиз шлицевого соединения с простановкой посадок.	2
8	Стандартизация	МЕТОДИКА ВЫБОРА ПОСАДОК ДЛЯ ШПОНОЧНОГО СОЕДИНЕНИЯ.	Варианты соединений: свободное, нормальное, плотное. Выбор полей допусков на ширину шпонки, паз втулки и паз вала. Обозначение посадок, выбор предельных отклонений. Эскиз шпоночного соединения с простановкой посадок.	2
			Итого за семестр:	**16**
			Итого:	**16**

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	**Вид самостоятельной работы**	**Содержание самостоятельной работы** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов**
3 семестр			
Стандартизация	выполнение курсовой работы	Расчет типовых соединений деталей машин	11

Стандартизация	Самостоятельное изучение тем курса	Сведения из истории стандартизации. Межгосударственная система стандартизации. Международная, региональная и национальная стандартизация	4
Стандартизация	Подготовка к экзамену	Взаимозаменяемость, виды посадок, условное обозначение, система отверстия и вала, поля допусков и посадки колец подшипника.	3
Метрология	Самостоятельное изучение тем курса: ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ НАБЛЮДЕНИЙ И ОЦЕНИВАНИЕ ПОГРЕШНОСТЕЙ ИЗМЕРЕНИЙ.	Понятие многократного измерения. Алгоритм обработки многократных измерений.	3
Метрология	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	1.КОНТРОЛЬ ТОЧНОСТИ ГЛАДКИХ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ДЕТАЛЕЙ. Рычажный микрометр. Микрокатор. Индикаторный нутромер. Действительные размеры. Отклонения формы. Поля допусков посадки. Годность деталей. 2. КОНТРОЛЬ ТОЧНОСТИ НАРУЖНЫХ РЕЗЬБ. Большой инструментальный микроскоп. Вертикальный длинномер. Угол профиля резьбы. Накопленная погрешность шага. Средний диаметр. Годность резьбы. 3. КОНТРОЛЬ ТОЧНОСТИ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ЗУБЧАТЫХ КОЛЕС. Биениемер. Нормалемер. Осемер. Шагомер. Тангенциальный зубомер. Нормы кинематической точности. Нормы плавности. Нормы бокового зазора. Годность зубчатого колеса 4. КОНТРОЛЬ ПАРАМЕТРОВ ШЕРОХОВАТОСТИ ПОВЕРХНОСТИ. Профилограмма. Средняя линия. Линия выступов и линия впадин. Расчет параметров Ra, Rz, Rmax, Sm, S, t p. Обозначение шероховатости на чертежах.	11
Метрология	Подготовка к экзамену	Виды физических величин (ФВ); воспроизведение ФВ; шкала измерений; погрешность измерений.	4
Сертификация	Самостоятельное изучение тем курса	1.ПРОВЕДЕНИЕ СЕРТИФИКАЦИИ. Порядок проведения процедуры сертификации. Операции, выполняемые при сертификации. Схемы сертификации и декларирования соответствия. 2.КАЧЕСТВО ПРОДУКЦИИ И ЗАЩИТА ПОТРЕБИТЕЛЯ. Классификация показателей качества продукции. Методы и средства контроля качества продукции.	2

Сертификация	Подготовка к экзамену	Подтверждение соответствия, формы и характер.	2
		Итого за семестр:	**40**
		Итого:	**40**

5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

№ п/п	**Библиографическое описание**	**Ресурс НТБ СамГТУ** (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
Основная литература		
1	Димов, Ю.В. Метрология, стандартизация и сертификация : учеб. / Ю. В. Димов .- 4-е изд..- М., Питер, 2013.- 496 с.	Электронный ресурс
2	Лифиц, И.М. Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия : учеб. для бакалавров / И. М. Лифиц; Рос.гос.торгово-экон.ун-т .- 11-е изд., перераб. и доп..- М., Юрайт, 2016.- 411 с.	Электронный ресурс
3	Метрология, стандартизация, сертификация; Вузовское образование, 2016.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||iprbooks||54495	Электронный ресурс
4	Метрология,стандартизация и сертификация : учеб. / А. И. Аристов [и др.].- М., Академия, 2006.- 379 с.	Электронный ресурс
5	Никифоров, А.Д. Метрология,стандартизация и сертификация : Учеб.пособие / А.Д.Никифоров,Т.А.Бакиев.- М., Высш.шк., 2002.- 422 с.	Электронный ресурс
Дополнительная литература		
6	Метрологическое обеспечение производства в машиностроении : учеб. / В. А. Тимирязев [и др.].- М., Инфра-М, 2017.- 258 с.	Электронный ресурс
7	Сергеев, А.Г. Метрология.Стандартизация.Сертификация : учеб. пособие / А. Г. Сергеев, М. В. Латышев, В. В. Терегеря.- М., Логос, 2005.- 559 с.	Электронный ресурс
8	Схиртладзе, А.Г. Метрология, стандартизация и сертификация : учеб. / А. Г. Схиртладзе, Я. М. Радкевич.- Старый Оскол, ТНТ, 2013.- 539 с.	Электронный ресурс
Учебно-методическое обеспечение		
9	Акушская, О.М. Основы технических измерений : лаб.практикум / О. М. Акушская; Самар.гос.техн.ун-т, Инструментальные системы и сервис автомобилей.- Самара, 2013.- 117 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||933	Электронный ресурс
10	Андрюхина, Т.Н. Метрология, квалиметрия, стандартизация : лаборатор. практикум / Т. Н. Андрюхина, Л. П. Ситкина; Самар.гос.техн.ун-т, Автоматизированные станочные и инструментальные системы.- Самара, 2015.- 160 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||2585	Электронный ресурс
11	Зайцев, С.А. Допуски и посадки : Учеб.пособие / С.А.Зайцев,А.Д.Куранов,А.Н.Толстов.- М., Академия, 2007.- 64 с.	Электронный ресурс

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной ин-формационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	Microsoft Office 2007 Open	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
2	Microsoft Windows XP Professional операционная система	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	РОСПАТЕНТ	http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru	Ресурсы открытого доступа
2	Консультант плюс	http://www.consultant.ru	Ресурсы открытого доступа
3	Электронная библиотека изданий СамГТУ	http://irbis.samgtu.local/cgi-bin/irbis64r_01/cgiirbis_64.exe	Российские базы данных ограниченного доступа
4	Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа
5	ФГУП «Стандартинформ»	http://www.gostinfo.ru/pages/Intres/#.VSecfdysWgR	Ресурсы открытого доступа
6	Журнал Вестник СамГТУ. Серия «Технические науки».	http://vestnik-teh.samgtu.ru/	Ресурсы открытого доступа
7	Электронная библиотека "Наука и техника"	http://n-t.ru/	Ресурсы открытого доступа
8	ScienceDirect (Elsevier) - естественные науки, техника, медицина и общественные науки.	http://www.sciencedirect.com/	Зарубежные базы данных ограниченного доступа
9	Scopus - база данных рефератов и цитирования	http://www.scopus.com/	Зарубежные базы данных ограниченного доступа

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия

- комплект электронных презентаций/слайдов,
- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер /ноутбук).

Практические занятия

- компьютерный класс,
- презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук),
- пакеты ПО общего назначения (текстовые редакторы, графические редакторы)
- наличие справочников и литературы по темам практических занятий.

Лабораторные занятия

Лабораторные работы № 1-5 проводятся в лаборатории "Технических измерений" (ауд. 9, 3 корпус), оснащённой необходимым оборудованием:

- универсальными средствами измерений: штангенциркулями ШЦ-I и ШЦ-II; гладкими микрометрами: 0-25, 25-50, 50-75, 75-100 и т.д.; рычажными микрометрами типа МР; резьбовыми микрометрами; микрометрическими и индикаторными нутромерами; универсальными угломерами типа УН и УМ;

- плоскопараллельными концевыми мерами длины;

- индикаторами часового типа ИЧ 02, ИЧ 05, ИЧ 10; многооборотными индикаторами 1МИГ, 2МИГ, пружинными измерительными головками (микрокаторами) 1 ИГП, 2 ИГП, 5 ИГП, 10 ИГП;

- гладкими и резьбовыми калибрами и шаблонами;

- стойками и штативами различных типов;

- оптико-механическими приборами: вертикальным оптиметром ОВД, оптическим длинномером ИЗВ-1, большими инструментальными микроскопами БМИ-1 и БМИ-1ц;

-приборами для контроля точности зубчатых колес: биениемером Б-10М,

индикаторным нормалемером, межосемером МЦМ-400С, стационарным шагомером, эвольвентомером, зубомером смещения.

- поверочными плитами;

- прибором ПБ 250 – для установки и закрепления деталей в центрах;

- комплектами различных деталей, предназначенных для проведения измерений.

- Бланки для лабораторных работ.

Самостоятельная работа

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены рабочие места в читальных залах научно-технической библиотеки и компьютерных классах, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной информационной образовательной среде.

9. Методические материалы

Методические рекомендации при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки

из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершенной. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

Методические рекомендации при подготовке и работе на практическом занятии

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении профессиональных задач.

Рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;
2. проработка конспекта лекции;
3. чтение рекомендованной литературы;
4. подготовка ответов на вопросы плана практического занятия;
5. выполнение тестовых заданий, задач и др.

Подготовка обучающегося к практическому занятию производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий и (или) лекций. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. Обучающимся необходимо обращать внимание на основные понятия, алгоритмы, определять практическую значимость рассматриваемых вопросов. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выполнить расчет по заданным параметрам или выработать определенные решения по обозначенной проблеме. Задания могут быть групповые и индивидуальные. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

Методические рекомендации при работе на лабораторном занятии

Проведение лабораторной работы делится на две условные части: теоретическую и практическую.

Необходимыми структурными элементами занятия являются проведение лабораторной работы, проверка усвоенного материала, включающая обсуждение теоретических основ выполняемой работы.

Перед лабораторной работой, как правило, проводится технико-теоретический инструктаж по использованию необходимого оборудования. Преподаватель корректирует деятельность обучающегося в процессе выполнения работы (при необходимости). После завершения лабораторной работы подводятся итоги, обсуждаются результаты деятельности.

Возможны следующие формы организации лабораторных работ: фронтальная, групповая и индивидуальная. При фронтальной форме выполняется одна и та же работа (при этом возможны различные варианты заданий). При групповой форме работа выполняется группой (командой). При индивидуальной форме обучающимися выполняются индивидуальные работы.

По каждой лабораторной работе имеются методические указания по их выполнению, включающие необходимый теоретический и практический материал, содержащие элементы и последовательную инструкцию по проведению выбранной работы, индивидуальные варианты заданий, требования и форму отчетности по данной работе.

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины
Б1.О.03.07 «Метрология, стандартизация и сертификация»

Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.О.03.07 «Метрология, стандартизация и сертификация»

Код и направление подготовки (специальность)	15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
Направленность (профиль)	Цифровое машиностроительное производство
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2022
Институт / факультет	Факультет машиностроения, металлургии и транспорта
Выпускающая кафедра	кафедра "Технология машиностроения, станки и инструменты"
Кафедра-разработчик	кафедра "Технология машиностроения, станки и инструменты"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	144 / 4
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Общепрофессиональные компетенции			
	ОПК-4 Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах	ОПК-4.1 Обеспечивает производственную безопасность на рабочих местах с учетом особенностей технологического процесса	Знать основные требования производственной безопасности на рабочих местах
			Уметь обеспечивать безопасность на рабочих местах с учетом особенностей технологического процесса
		ОПК-4.2 Применяет требования нормативно-технической документации при контроле экологической безопасности на рабочих местах	Знать требования нормативно-технической документации при контроле экологической безопасности на рабочих местах
			Уметь контролировать экологическую безопасность на рабочих местах
	ОПК-5 Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	ОПК-5.1 Анализирует технологические факторы, влияющие на качество продукции, выпускаемой машиностроительным предприятием	Владеть навыками анализа основных закономерностей, действующих в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества
			Знать технологические факторы, влияющие на качество продукции
		ОПК-5.2 Осуществляет мероприятия по повышению производительности изготовления машиностроительных изделий	Уметь осуществлять мероприятия по повышению производительности изготовления машиностроительных изделий

	Оценочные средства																	
	Задание на практ. раб. 1	Задание на практ. раб. 2	Задание на практ. раб. 3	Задание на практ. раб. 4	Задание на практ. раб. 5	Задание на практ. раб. 6	Задание на практ. раб. 7	Задание на практ. раб. 8	Отчет по лаб. раб. № 1	Отчет по лаб. раб. № 2	Отчет по лаб. раб. № 3	Отчет по лаб. раб. № 4	Тесты по 1 разделу	Тесты по 2 разделу	Тесты по 3 разделу	Расчетно-пояснительная записка	Графическая часть	Вопросы к экзамену
	Практические занятия								Лабораторные работы				Тестирование			Курсовая работа	Промеж. аттестац.- экзамен	
ОПК-4	З1-ОПК-4.1 З1-ОПК-4.2	З1-ОПК-4.1 З1-ОПК-4.2	З1-ОПК-4.1 З1-ОПК-4.2	З1-ОПК-4.1 З1-ОПК-4.2	З1-ОПК-4.1 З1-ОПК-4.2	З1-ОПК-4.1 З1-ОПК-4.2	З1-ОПК-4.1 З1-ОПК-4.2	З1-ОПК-4.1 З1-ОПК-4.2	З1-ОПК-4.1 У1-ОПК-4.1	З1-ОПК-4.1 У1-ОПК-4.1	З1-ОПК-4.1 У1-ОПК-4.1	З1-ОПК-4.1 У1-ОПК-4.1	З1-ОПК-4.1 З1-ОПК-4.2	З1-ОПК-4.1 З1-ОПК-4.2	З1-ОПК-4.1 З1-ОПК-4.2	З1-ОПК-4.1 У1-ОПК-4.1 З1-ОПК-4.2 У1-ОПК-4.2	З1-ОПК-4.1 У1-ОПК-4.1 З1-ОПК-4.2 У1-ОПК-4.2	З1-ОПК-4.1 У1-ОПК-4.1 З1-ОПК-4.2 У1-ОПК-4.2
ОПК-5	З1-ОПК-5.1 У1-ОПК-5.2	З1-ОПК-5.1 У1-ОПК-5.2	З1-ОПК-5.1 У1-ОПК-5.2	З1-ОПК-5.1 У1-ОПК-5.2	З1-ОПК-5.1 У1-ОПК-5.2	З1-ОПК-5.1 У1-ОПК-5.2	З1-ОПК-5.1 У1-ОПК-5.2	З1-ОПК-5.1 У1-ОПК-5.2	З1-ОПК-5.1 У1-ОПК-5.2 В1-ОПК-5.1	З1-ОПК-5.1 У1-ОПК-5.2 В1-ОПК-5.1	З1-ОПК-5.1 У1-ОПК-5.2 В1-ОПК-5.1	З1-ОПК-5.1 У1-ОПК-5.2 В1-ОПК-5.1	З1-ОПК-5.1 У1-ОПК-5.2 В1-ОПК-5.1	З1-ОПК-5.1 У1-ОПК-5.2 В1-ОПК-5.1	З1-ОПК-5.1 У1-ОПК-5.2 В1-ОПК-5.1	З1-ОПК-5.1 У1-ОПК-5.2 В1-ОПК-5.1	З1-ОПК-5.1 У1-ОПК-5.2 В1-ОПК-5.1	З1-ОПК-5.1 У1-ОПК-5.2 В1-ОПК-5.1

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы

Типовые задания для практических занятий

Практическое занятие №1, 2.
Рассчитать и выбрать посадки колец подшипника…….. на вал и в корпус, если радиальная нагрузка на опору R=… кН. Характер нагрузки: ……, возможная перегрузка до ……. %.

№ варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
№ подшипника	6-111	5-309	6-408	5-218	6-206	6-207	211	6-7000117	206	6-207	208	6-205	6-209	5-205	5-208
Нагрузка R, кН	4	3,5	3	5	1,8	1,36	2,5	5,2	2,16	1,3	1,8	1,45	2,83	2,0	0,8
характер нагрузки	умерен	ударн.	умерен	умерен	ударн.	умерен	ударн.	ударн.	умерен	ударн.	ударн.	ударн.	ударн.	умерен	умерен
перегрузка, %	150	300	150	150	300	150	300	300	150	300	300	300	300	150	150

Практическое занятие №3.
Рассчитать и выбрать посадку с зазором для соединения с номинальным диаметром D(d) =……...мм, если допустимые значения зазоров: S max =……..мкм и S min =…….....мкм.

№ варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Номинальный диаметр, мм	90	100	110	160	40	50	60	95	30	35	40	25	45	25	35
Smin,мкм	242	277	295	285	114	66	106	217	100	97	117	99	175	97	74
Smax,мкм	120	103	120	145	50	25	30	75	33	42	60	35	55	33	20

Практическое занятие №4.
Рассчитать предельные диаметры и допуски резьбового соединения…….

№ варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
резьбовое соединение	M48*1,5-7H/7h6h	M42*1,5-7H/8g	M36*1,5-6H/6g	M72*2-6H/6g	M20*1,5-6H/6h	M24*1,5-7G/7h6h	M36*1,5-6G/5h6h	M56*2-5H/4g	M8-7H/8g	M10-7G/6h	M12-7H/6f	M6-4H5H/5h4h	M14*1,5-8G/7h	M8-7H/8h	M33*1,5-7H/8g

Практическое занятие №5, 6
Рассчитать допуски размеров размерной цепи: Б $_{\Delta}$ = …мм, Б $_1$=… мм, Б$_2$= ….мм, Б$_3$=… мм, Б$_4$ =…мм, Б$_5$= …мм, Б$_6$= …мм, Б $_7$= …мм, Б $_8$=…мм, Б $_9$ =…мм, Б $_{10}$ =…мм методом.....

№ варианта	БΔ, мм	Б1, мм	Б2, мм	Б3, мм	Б4, мм	Б5,мм	Б6, мм	Б7,мм	ББ8,мм	Б9, мм	Б10, мм
1	0,25…0,8	1	89	$20_{-0,072}$	40	$20_{-0,072}$	9				
2	0,45..0,05	1	106	$20_{-0,09}$	55	$20_{-0,09}$	10				
3	0,9…0,1	2	124	$22_{-0,09}$	70	$22_{-0,09}$	12				
4	0,5…0,1	1	69	$20_{-0,072}$	20	$20_{-0,072}$	10				
5	1±0,4	$16_{-0,12}$	30	30	95	$16_{-0,12}$	6	6	185	6	3
6	?	$17_{-0,12}$	40h11	40h11	80h12	$17_{-0,12}$	$6^{+0,16}$	$6_{-0,16}$	$194_{-1,15}$	$6_{-0,16}$	$5^{+0,16}$
7	$1^{+0,5}_{-0,2}$	$18_{-0,12}$	40	40	85	$18_{-0,12}$	6	6	200	6	4
8	?	$15_{-0,12}$	10h12	10h12	50h12	$15_{-0,12}$	$6^{+0,3}$	$6_{-0,3}$	100h12	$6_{-0,3}$	$5^{+0,3}$
9	$1^{-0,2}_{-0,8}$	$19_{-0,12}$	25	25	100	$19_{-0,12}$	6	6	188	6	5
10	?	$11_{-0,08}$	16h9	25h12	$52 \pm \frac{IT14}{2}$						
11	?	$14_{-0,11}$	16h9	25h12	$55 \pm \frac{IT14}{2}$						
12	?	$15_{-0,12}$	20h9	35h12	$70 \pm \frac{IT14}{2}$						

13	?	$16_{-0,12}$	20h9	40h12	$76 \pm \frac{IT14}{2}$						
14	?	$14^{+0,43}$	$11_{-0,12}$	15±0,25	$5_{-0,42}$						
15	?	$18^{+0,43}$	$13_{-0,12}$	15±0,22	7h14						

Практическое занятие №7

Выбрать способ центрирования и посадки шлицевого соединения …., работающего при … нагрузке.

№ варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Размеры шлицевого соединения	8-32*36*6	8-36*40*7	8-56*62*10	8-62*68*12	8-32*38*6	8-36*42*7	8-42*48*6	6-28*34*7	8-46*54*9	10-32*40*5	8-36*40*7	8-46*50*9	10-46*56*7	6-21*25*5	10-32*40*5
Нагрузка	ударная	умерная, точность повышенная	знакопеременная	умерная, точность повыш.	умеренная	ударная	ударная	ударная	знакопеременная	умерная, точность повыш.	ударная	умеренная	ударная	ударная	умерная, точность повыш.

Практическое занятие №8

Назначить посадки по ширине шпонки и пазам втулки и вала.

№ варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Диаметр вала,мм	55	45	40	90	30	40	50	60	40	46	50	45	65	85	95
Вид шпоночного соединения	свободное	нормальное	плотное	свободное	нормальное	свободное	нормальное	плотное	нормальное	свободное	плотное	плотное	свободное	нормальное	плотное

Практическое занятие №9

Рассчитать посадку с натягом для соединения с размерами D (d) =…мм, d_1 =… мм, d_2=....мм, которое передает осевую силу P=.....кН или крутящий момент М кр = …Нм, метод сборки: ...Материал вала……, материал втулки....., шероховатость поверхности вала: Rz_d = …мкм, втулки, Rz_D =…мкм, разность температур Δt =……С.

№ варианта	D(d),мм	d1,мм	d2,мм	l,мм	P,кН	Мкр,Нм	метод сборки	материал вала	материал втулки	Rzd,мкм	RzD,мкм	Δt, °С
1	70	0	22	70		80	мех.	Ст.35	Ст.45	1,6	3,2	20
2	80	0	100	90		90	мех.	Ст.35	Ст.50	3,2	3,2	15
3	90	0	110	80		100	мех.со смазкой	Ст.45	Ст.45	1,6	1,6	10
4	75	0	100	65		85	мех.со смазкой	Ст.45	Ст.45	1,6	3,2	15
5	100	50	200	65	17		мех.	Сч24-44	БрАЖ9-4	3,2	6,3	10
6	120	60	240	80		80	мех.со смазкой	Сч28-48	БрАЖН 11-6-6	6,3	10	10
7	60	30	120	40	4,5		мех.	Сч15-32	БрОЦС 5-5-5	1,6	3,2	10
8	100	60	220	80	15		нагрев втулки	Сч12-28	БрОЦС 6-6-3	6,3	10	15
9	40	30	80	30		50	мех.	БрОЦС 5-5-5	Ст.30	6,3	10	20
10	45	35	90	35		100	охлаж. вала	БрОЦС 6-6-3	Ст.35	6,3	6,3	30
11	50	40	100	40		100	мех.со смазкой	БрАЖ9-4	Ст.40	3,2	6,3	10
12	35	25	70	25		80	нагрев втулки	БрАЖ9-4	Ст.45	3,2	3,2	15
13	55	45	110	45		150	мех.со смазкой	БрАЖН 11-6-6	Ст.50	6,3	10	20
14	30	0	54	20		32	запресс. под прессом	Ст.20	Ст50Г	10	10	15
15	40	0	81	30		56	запресс. под прессом	Ст.45	Ст.40Х	6,3	10	10

Типовой вариант отчета по лабораторным работам

Отчет по лабораторной работе должен содержать: цель работы, номинальные размеры и предельные отклонения контролируемых параметров, схемы измерения, таблицы с результатами измерений, схемы полей допусков и заключение о годности детали.

Бланки отчетов приведены в приложении к лабораторному практикуму «Основы технических измерений» Акушской О.М.[1]

Курсовая работа

1. Цель работы- расчет и выбор посадок типовых соединений деталей машин.
2. Исходные данные: приведены в задании;
вариант компоновки сборочного узла.
3. Структура проекта:
Расчетно-пояснительная записка:

1.Расчет и выбор посадок колец подшипника.
2. Расчет и выбор посадки с зазором.
3. Расчет резьбового соединения.
4. Расчет шлицевого (шпоночного) соединения
5. Расчет и выбор посадки с натягом.
6. Расчет размерной цепи.

Графическая часть:
- чертеж узла подшипника;
- схемы полей допусков посадок: внутреннего кольца подшипника на вал и наружного кольца в отверстие корпуса;
- схема полей допусков посадки с зазором;
- схема полей допусков посадки резьбового соединения;
- схемы полей допусков посадки шлицевого (шпоночного) соединения;
- чертеж узла и схемы размерной цепи.

4. Бланк задания с вариантом задания

ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет»

Факультет - ММТ

Кафедра Технология машиностроения, станки и инструменты

Утверждаю: Зав. кафедрой Гришин Р.Г._____« _____ » ___201_____ г.

ЗАДАНИЕ НА КУРСОВУЮ РАБОТУ

по дисциплине **«Метрология, стандартизация и сертификация »**

Вариант _14-5_____

Ф.И.О. студента_____ курс _____группа

1. Рассчитать и выбрать посадки колец подшипника 5-224 на вал и в корпус для соединений 2-9-10., если радиальная нагрузка на опору R=6.кН. Характер нагрузки: умеренная, возможная перегрузка до 150 %.

2. Рассчитать и выбрать посадку с зазором для соединения 2-11.с номинальным диаметром D(d) =.120.мм, если допустимые значения зазоров: S max =165мкм и S min =65.мкм.

3. Рассчитать предельные диаметры и допуски резьбового соединения 5-9, код соединения М10*1,5-7Н/8g

4. Назначить посадки для соединения 3-2 .по ширине шпонки и пазам втулки и вала d =110мм для вида соединения свободное.

5. Рассчитать посадку с натягом для соединения 6-9 с размерами
D (d) =500мм, d_1 =460мм, d_2.=550.мм, которое передает осевую силу Р=.....кН или крутящий момент М кр = 500Нм, метод сборки: охл.вала
Материал вала… Ст.45., материал втулки.. Сч18-36., шероховатость поверхности вала: Rz_d = 6,3мкм, втулки:Rz_D =6,3мкм, разность температур Δ t =10ºС.

6. Рассчитать допуски размеров размерной цепи: $Б_Δ$ = ?мм, $Б_1$=100 Н11.мм, $Б_2$= $40_{-0,12}$.мм, $Б_3$=12h11 мм, $Б_4$ =$40_{-0,12}$мм, $Б_5$=8 Н11 мм, методом вероятностным.

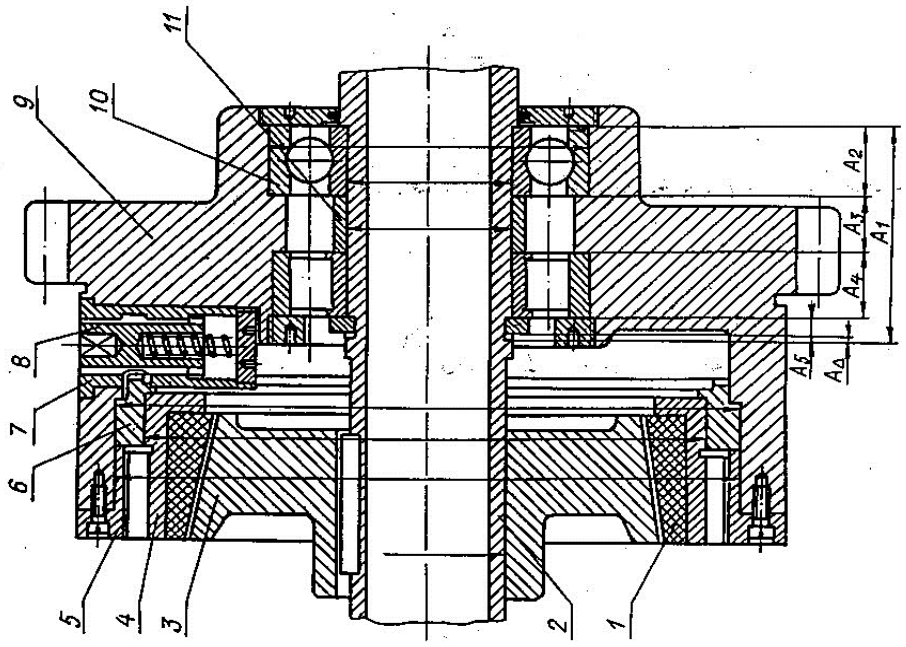
Руководитель _____Дата выдачи задания_____201__г

Вариант компоновки сборочного узла

Задание № 14

Включение муфты производится перемещением полумуфты 3 на валу 2, и вращение от звездочки 9 через шлицы и фрикционный конус 1 передается на вал 2. Для регулирования осевого зазора в сопряжении 1-3 служит устройство 6-8 (зубчатая пара).

При повороте стакана 8 вращается шестерня 6, а кулачковая втулка 4 перемещается вдоль оси вала.



Типовые варианты тестовых заданий

Вариант 1

1. Какая формула позволяет определить средневероятный зазор в посадке?

$$1.... = \frac{S\max - S\min}{2}$$

$$2.... = \frac{EI + ES}{2}$$

$$3.... = e_m - E_m$$

$$4.... = E_m - e_m$$

2. Какая формула позволяет определить параметр шероховатости Rz ?

$$1... = \frac{1}{n}\sum_{1}^{n}|y_i|$$

$$2.... = \frac{1}{n}\sum_{1}^{n} Si$$

$$3.... = \frac{1}{5}\left(\sum_{1}^{5}|\ y_{ni}|_{pi} + \sum_{1}^{5}|\ y_{pi}|\right)$$

$$4.... = \sum_{1}^{n} b_i$$

3 Метрическая крепежная резьба с D(d)=27 мм и мелким шагом P=2 мм выполнена со следующими полями допусков на диаметры:
d- 6g, d_2 -7g, D_1 -5H, D_2 -4H. Какое обозначение посадки соответствует этим условиям?

1. M27-4H/7g
2. M27x 2-5H4H/6g7g
3. M27x 2-4H/7g
4. M27x 2-4H5H/7g6g

4. Какая формула позволяет определить допуск замыкающего звена размерной цепи при решении обратной задачи методом максимума-минимума?

5. Обозначьте посадку подшипника 6 класса точности на вал Ø25 k6.

$$1.... = \sqrt{\sum_{1}^{n+p} TA^2 i}$$

$$2.... = \sum_{1}^{n} \overline{Ai} - \sum_{1}^{n} Ai$$

$$3... = \frac{TA_\Delta}{n+p}$$

$$4.... = \sum_{1}^{n+p} TAi$$

Вариант 2

1. Как называют метод измерения, при котором находят значение величины, зависящей от отдельных ее составляющих?
    1. Непосредственной оценки
    2. Элементный
    3. Сравнения с мерой
    4. Комплексный

2. Что называют диапазоном показаний?
    1. Наибольшее значение величины, которое может быть измерено прибором.
    2. Область значений измеряемой величины, для которой нормированы допускаемые погрешности прибора.
    3. Область значений шкалы, ограниченная конечным и начальным значениями измеряемой величины.
    4. Наибольшее и наименьшее значения предела измерений прибора.

3. Дополните
Свойство физического объекта, процесса или явления, общее в качественном отношении для многих физических объектов и индивидуальное для каждого из объектов в количественном отношении, называется…

4. Укажите основные единицы СИ :
1. Килограмм
2. Радиан
3. Ньютон
4. Метр
5. Час

5. Дополните
Количественное содержание физической величины в объекте называют … физической величины

Вариант 3

1. Перечень необходимых технических документов для обязательной сертификации заявителю сообщают на этапе

1. Подача заявки на сертификацию
2. Принятие решение по заявке, в том числе выбор схемы
3. Отбор, идентификация образцов, их испытания
4. Оценка производства
5. Анализ полученных результатов и принятие решения о выдаче или

отказе в выдаче сертификата соответствия

2. Сертификация-это деятельность по подтверждению … продукции установленным требованиям.
   1. Качества
   2. Соответствия
   3. Удовлетворения
   4. Наличия
   5. Технологии производства

3. Протоколы испытаний образцов предоставляются
   1. Уполномоченному представителю общества защиты прав потребителя
   2. Потребителю
   3. Заявителю
   4. Органу по сертификации

4. Добровольная сертификация проводится

   1. Если продукция не прошла испытания обязательной сертификации
   2. По желанию производителя
   3. Если продукция не подлежит обязательной сертификации
   4. Если в государстве отсутствует система обязательной сертификации

5. Продукция, на которую выдан сертификат, маркируется

   1. Знаком качества
   2. Логотипом фирмы
   3. Знаком соответствия
   4. По выбору изготовителя

Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Общие понятия и задачи стандартизации.
2. Правовые основы стандартизации.
3. Параметрические ряды, предпочтительные числа и ряды предпочтительных чисел.
4. Методы стандартизации.
5. Документы в области стандартизации.
6. Стандарт. Виды стандартов.
7. Понятие ВЗ. Виды ВЗ. Понятие точности.
8. Номинальный, действительный, предельные размеры и отклонения.
9. Понятие допуска. Поле допуска.
10. Типы посадок и их характеристики.
11. Принципы построения ЕСДП.

12. Стандартизация точности подшипников качения.
13. Нормирование микронеровностей деталей. Обозначение шероховатости поверхности на чертежах.
14. Стандартизация точности формы и расположения поверхностей.
15. Стандартизация точности резьбовых соединений.
16. Размерные цепи и методы их расчета.
17. Стандартизация предельных калибров для гладких цилиндрических деталей.
18. Стандартизация точности цилиндрических зубчатых колес и передач. Условное обозначение точности колес и вида сопряжений на чертежах.
19. Стандартизация точности шлицевых и шпоночных соединений. Условное обозначение на чертежах.
20. Предмет и задачи метрологии.
21. Количественные и качественные проявления свойств объектов материального мира.
22. Размер и значение физической величины. Единица физической величины.
23. Шкалы измерений.
24. Классификация средств и методов измерений.
25. Метрологические характеристики средств измерений.
26. Понятие погрешности, источники погрешности.
27. Классы точности средств измерений.
28. Однократные и многократные измерения.
29. Алгоритмы обработки многократных измерений.
30. Понятие метрологического обеспечения.
31. Подтверждение соответствия. Характер и формы.
32. Декларирование соответствия и декларация о соответствии.
33. Сертификация. Обязательная и добровольная сертификация.
34. Правила и порядок проведения сертификации.
35. Схемы сертификации. Схемы декларирования соответствия

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций.

Основными этапами формирования указанных компетенций в рамках дисциплины выступает последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий.

Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Этапы формирования компетенции	Планируемые результаты (дескрипторы) обучения	Оценочные средства
1	2	3	4
1	Раздел 1. Стандартизация	З1-ОПК-4.1 У1-ОПК-4.1 З1-ОПК-4.2 У1-ОПК-4.2 З1-ОПК-5.1 У1-ОПК-5.2 В1-ОПК-5.1	Задания для практических работ, самостоятельное изучение тем, тесты, расчетно-пояснительная записка и графическая часть курсовой работы
2	Раздел 2. Метрология	З1-ОПК-4.1 У1-ОПК-4.1 З1-ОПК-5.1 У1-ОПК-5.2 В1-ОПК-5.1	Отчеты по лабораторным работам, тесты
3	Раздел 3. Сертификация	З1-ОПК-4.1 З1-ОПК-4.2 З1-ОПК-5.1 У1-ОПК-5.2 В1-ОПК-5.1	Тесты, самостоятельное изучение тем
4	Промежуточная аттестация	З1-ОПК-4.1 У1-ОПК-4.1 З1-ОПК-4.2 У1-ОПК-4.2 З1-ОПК-5.1 У1-ОПК-5.2 В1-ОПК-5.1	Экзамен

Учебная дисциплина как правило формирует несколько компетенций, процедура оценивания представлена в табл. и реализуется поэтапно:

1-й этап процедуры оценивания: оценивание уровня достижения каждого из запланированных результатов обучения – дескрипторов (знаний, умений, владений) в соответствии со шкалами и критериями, установленными картами компетенций ОПОП (Приложение 1 ОПОП). Экспертной оценке преподавателя подлежит сформированность отдельных дескрипторов, для оценивания которых предназначена данная оценочная

процедура текущего контроля и промежуточной аттестации согласно матрице соответствия оценочных средств результатам обучения (табл.2).

2-й этап процедуры оценивания: интегральная оценка достижения обучающимся запланированных результатов обучения по итогам отдельных видов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Характеристика процедуры промежуточной аттестации по дисциплине

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Методы оценивания	Виды выставляемых оценок	Способ учета индивидуальных достижений обучающихся
1.	Задание на практ. занятия	Систематически - 8 раз в семестр, письменно	экспертный	зачет/незачет	журнал учета успеваемости, рабочая книжка преподавателя
2.	Тесты	Систематически - 3 раз в семестр, письменно	экспертный	по пятибалльной шкале	журнал учета успеваемости, рабочая книжка преподавателя
3.	Отчет по лаб. работам	Систематически -4 раз в семестр, устно	экспертный	зачет/незачет	журнал учета успеваемости, рабочая книжка преподавателя
4	Расчетно-пояснительная записка и графическая часть курсовой работы	1 раз в семестр, устно	экспертный	по пятибалльной шкале	Экзаменационная ведомость
5	Промежуточная аттестация - экзамен	На этапе промежуточной аттестации- устно	экспертный	по пятибалльной шкале	Экзаменационная ведомость

Обучающиеся обязаны сдавать все задания в сроки, установленные преподавателем.

Оценка «Удовлетворительно» по дисциплине, может выставляться и при неполной сформированности компетенций в ходе освоения отдельной учебной дисциплины, если их формирование предполагается продолжить на более поздних этапах обучения, в ходе изучения других учебных дисциплин.

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на этапах их формирования. Описание шкал оценивания

Шкала оценивания:

«Отлично» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций 80% более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно»: студент показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи

повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов анализа конкретных ситуаций;

«Хорошо» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций на 60% и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно», допускается оценка «удовлетворительно»: обучающийся показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты анализа конкретных ситуаций;

«Удовлетворительно» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций 40% и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: обучающийся показал знание основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой;

«Неудовлетворительно» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций менее чем 40% (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины