

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)

Институт машиностроения и автомобильного транспорта

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Елкин А.И.
« 30 » августа 2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Взаимозаменяемость и нормирование точности»

направление подготовки / специальность

27.03.02 «Управление качеством»

направленность (профиль) подготовки

«Управление качеством»

г. Владимир

2021

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: в соответствии с требованиями работодателей изучить основы взаимозаменяемости выпускаемой продукции на основе стандартов «Единой системы конструкторской документации» и «Единой системы допусков и посадок».

Задачи:

- изучение единых принципов построения системы допусков и посадок для сопряжений; ознакомление с нормативными документами ГСС и ЕСКД;
- расчет допусков и посадок для различных видов сопряжений;
- получение студентами практических навыков работы со справочно-нормативной литературой в области геометрических расчетов различных видов сопряжений, оформления конструкторской документации.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Взаимозаменяемость и нормирование точности» относится к обязательной части учебного плана.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	
ОПК-10. Способен оценивать и учитывать риски при управлении качеством	ОПК-10.1. Знает средства и методы управления качеством, методы квалиметрии, управления процессами, взаимозаменяемости для оценки и учета рисков	Знает основные понятия взаимозаменяемости и управления качеством.	Тестовые вопросы Ситуационные задачи Практико-ориентированное задание
	ОПК-10.2. Умеет использовать на практике средства и методы управления качеством, методы квалиметрии, управления процессами для оценки и учета рисков	Умеет рассчитывать и выбирать посадки для гладких соединений.	Тестовые вопросы Ситуационные задачи Практико-ориентированное задание
	ОПК-10.3. Владеет положениями квалиметрии, взаимозаменяемости для оценки и снижения рисков при управлении качеством	Владеет методами расчета размерных цепей для снижения рисков при выпуске готовой продукции.	Тестовые вопросы Ситуационные задачи Практико-ориентированное задание
ОПК-11. Способен разрабатывать техническую документацию (в том	ОПК-11.1 Знает основы технического регулирования, законодательные основы	Знает законодательство РФ по техническому регулированию, обеспечению единства измерений, термины	Тестовые вопросы Ситуационные задачи

числе и в электронном виде) в области управления качеством в условиях цифровой экономики с учетом действующих стандартов качества	метрологии, стандартизации и сертификации, взаимозаменяемости и нормирования точности, управления и обеспечения качества. стандартов качества	и определения в метрологии и технических системах.	Практико-ориентированное задание
	ОПК-11.2. Умеет разрабатывать техническую документацию (в том числе и в электронном виде) в области управления качеством в условиях цифровой экономики с учетом действующих	Умеет работать с актуальной технической документацией	Тестовые вопросы Ситуационные задачи Практико-ориентированное задание
	ОПК-11.3. Владеет средствами компьютерной техники и прикладными программами для разработки техническую документацию в электронном виде	Владеет средствами компьютерной техники для разработки рабочих чертежей, при нормировании требований по форме, расположению, волнистости и микронеровностям поверхностей деталей машин	Тестовые вопросы Ситуационные задачи Практико-ориентированное задание
ОПК-7. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-7.1. Знает об основных методах, способах и средствах получения, хранения и переработки информации в целях реализации функций профессиональной деятельности	Знает об основных методах, способах и средствах получения, хранения и переработки информации в целях реализации функций профессиональной деятельности	Тестовые вопросы Ситуационные задачи Практико-ориентированное задание
	ОПК-7.2. Умеет решать стандартные задачи профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности	Умеет решать стандартные задачи профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности	Тестовые вопросы Ситуационные задачи Практико-ориентированное задание
	ОПК-7.3. Владеет навыками работы со специализированным прикладным программным обеспечением для решения профессиональных задач.	Владеет навыками работы со специализированным прикладным программным обеспечением для решения профессиональных задач.	Тестовые вопросы Ситуационные задачи Практико-ориентированное задание
ПК-1. Способен анализировать причины, снижающие качество продукции (работ, услуг), разрабатывать планы мероприятий по их устранению	ПК-1.1. Знает о причинах снижающих качество продукции, работ и услуг.	Знает причины, снижающие качество резьбовых соединений.	Тестовые вопросы Ситуационные задачи Практико-ориентированное задание
	ПК-1.2. Умеет разрабатывать планы мероприятий по их	Умеет выбирать методы и средства контроля качества резьбовых соединений,	Тестовые вопросы

	устранению причин снижающих качество продукции, работ и услуг.	посадок подшипников, зубчатых колес, шпоночных и шлицевых соединений.	Ситуационные задачи Практико-ориентированное задание
	ПК-1.3. Владеет методами и средствами всеобщего управления и обеспечения качества, методами организации производства продукции и услуг, экономическими методами, методами квалиметрии, управления персоналом, системного анализа, взаимозаменяемости, нормоконтроля для анализа и устранения причин снижения качества продукции, работ и услуг	Владеет методами и средствами обеспечения качества изделий методами взаимозаменяемости и нормоконтроля технической документации.	Тестовые вопросы Ситуационные задачи Практико-ориентированное задание
ПК-5. Способен внедрять новые методы и средства технического контроля	ПК-5.1. Знает методы и средства технического контроля	Знает методы и средства технического контроля	Тестовые вопросы Ситуационные задачи Практико-ориентированное задание
	ПК-5.2. Умеет внедрять новые методы и средства технического контроля на основе полученных статистических данных, сведений о производственной среде	Умеет внедрять новые методы и средства технического контроля на основе полученных статистических данных, сведений о производственной среде	Тестовые вопросы Ситуационные задачи Практико-ориентированное задание
	ПК-5.3. Владеет средствами цифровизации и автоматизации измерений, технического контроля и испытаний, обеспечения планового уровня качества, методами и средствами современной обработки результатов измерительной информации	Владеет средствами цифровизации и автоматизации измерений, технического контроля и испытаний, обеспечения планового уровня качества, методами и средствами современной обработки результатов измерительной информации	Тестовые вопросы Ситуационные задачи Практико-ориентированное задание

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет: для очной формы обучения - 4 зачетных единиц, 144 часов; для заочной формы обучения - 5 зачетных единиц, 180 часов.

Тематический план форма обучения – очная

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	в форме практической подготовки		
1	Раздел 1. Основные понятия взаимозаменяемости	5	1-2	2	2	2		7	
2	Раздел 2. Расчет и выбор посадок для гладких соединений	5	3-4	2	2	2	4	7	
3	Раздел 3. Метрология и технические измерения	5	5-6	2	2	2	4	7	Рейтинг-контроль № 1
4	Раздел 4. Расчет допусков с помощью теории размерных цепей	5	7-8	2	2	2		7	
5	Раздел 5. Нормирование требований по форме, расположению, волнистости и микронеровностям поверхностей деталей машин	5	9-10	2	2	2	2	7	
6	Раздел 6. Взаимозаменяемость, методы и средства контроля резьбовых соединений	5	11-12	2	2	2		7	Рейтинг-контроль № 2
7	Раздел 7. Система допусков и посадок подшипников качения	5	13-14	2	2	2	2	7	
8	Раздел 8. Взаимозаменяемость, методы и средства контроля зубчатых колес	5	15-16	2	2	2	2	7	
9	Раздел 9. Взаимозаменяемость, методы и средства контроля шпоночных и шлицевых соединений	5	17-18	2	2	2	4	7	Рейтинг-контроль № 3
Всего за 5 семестр:				18	18	18		63	экзамен (27)
Наличие в дисциплине КП/КР		КП							
Итого по дисциплине				18	18	18		63	экзамен (27)

**Тематический план
форма обучения – заочная**

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	в форме практической подготовки		
1	Раздел 1. Основные понятия взаимозаменяемости	6	1-2	2	2	2		15	
2	Раздел 2. Расчет и выбор посадок для гладких соединений	6	3-4	2	2	2	1	15	
3	Раздел 3. Метрология и технические измерения	6	5-6	2	2	2	1	15	Рейтинг-контроль № 1
4	Раздел 4. Расчет допусков с помощью теории размерных цепей	6	7-8	2	2	2		15	
5	Раздел 5. Нормирование требований по форме, расположению, волнистости и микронеровностям поверхностей деталей машин	6	9-10	2	2	2	1	15	
6	Раздел 6. Взаимозаменяемость, методы и средства контроля резьбовых соединений	6	11-12	2	2	2		16	Рейтинг-контроль № 2
7	Раздел 7. Система допусков и посадок подшипников качения	6	13-14	2	2	2	1	16	
8	Раздел 8. Взаимозаменяемость, методы и средства контроля зубчатых колес	6	15-16	2	2	2	1	16	
9	Раздел 9. Взаимозаменяемость, методы и средства контроля шпоночных и шлицевых соединений	6	17-18	2	2	2	1	16	Рейтинг-контроль № 3
Всего за 6 семестр:				6	4	4		139	экзамен (27)
Наличие в дисциплине КП/КР		КП							
Итого по дисциплине				6	4	4		139	экзамен (27)

Содержание лекционных занятий по дисциплине

Раздел 1. Основные понятия взаимозаменяемости и основы теории точности.

Тема 1. Основные понятия о размерах, предельных отклонениях и допусках.

Содержание темы. Ряды предпочтительных чисел. Номинальные, действительные и предельные размеры. Верхние и нижние отклонения. Понятие допуска.

Тема 2. Посадки с зазором, с натягом и переходные посадки.

Содержание темы. Выполнение посадок в системе отверстия, системе вала и в комбинированной системе.

Тема 3. Единая система допусков и посадок.

Содержание темы. Основные положения системы. Понятие качества и основного отклонения. Обозначение посадок на чертежах.

Раздел 2. Расчет и выбор посадок для гладких соединений.

Тема 1. Соединение с гарантированным натягом.

Содержание темы. Требование по способности передачи внешних усилий и работы без разрушения. Нормирование точности.

Тема 2. Соединение с гарантированным зазором на примере подшипников скольжения.

Тема 3. Нормирование точности.

Разъемные неподвижные соединения на переходных посадках.

Раздел 3. Метрология и технические измерения.

Тема 1. Алгоритм выбора средств измерений.

Тема 2. Линейные измерения.

Тема 3. Угловые измерения.

Тема 4. Калибры для гладких цилиндрических соединений.

Раздел 4. Расчет допусков с помощью теории размерных цепей.

Тема 1. Классификация размерных цепей, основные термины и определения.

Тема 2. Расчет размерных цепей методом максимума-минимума, теоретико-вероятностным методом, методом селективной сборки и методом пригонки.

Раздел 5. Нормирование требований по форме, расположению, волнистости и микронеровностям поверхностей.

Тема 1. Отклонение формы цилиндрических поверхностей.

Содержание темы. Отклонение расположения поверхностей. Суммарное отклонение формы и расположения поверхностей.

Тема 2. Условные знаки допусков формы и расположения поверхностей.

Содержание темы. Требование стандартов и норм точности для допусков формы и расположения поверхностей.

Тема 3. Волнистость и микронеровности поверхностей деталей.

Содержание темы. Высотные, шаговые и эксплуатационные параметры микронеровностей поверхностей. Следы обработки и обозначение микронеровностей поверхностей на чертежах.

Раздел 6. Взаимозаменяемость, методы и средства контроля точности изготовления резьбовых соединений.

Тема 1. Основные параметры и характеристики цилиндрических резьб.

Тема 2. Анализ погрешностей изготовления по шагу, углу профиля и среднему диаметру.

Тема 3. Система допусков и посадок метрических резьб.

Тема 4. Посадки с зазором, натягом и переходные посадки.

Тема 5. Методы и средства контроля точности изготовления резьбовых соединений.

Раздел 7. Система допусков и посадок подшипников качения.

Тема 1. Взаимозаменяемость по внутреннему и наружному диаметру подшипника, а также по его ширине.

Тема 2. Классы точности изготовления подшипников качения.

Тема 3. Схемы нагружения колец подшипников качения.

Тема 4. Выбор посадок по интенсивности нагрузки колец подшипника.

Раздел 8. Взаимозаменяемость, методы и средства контроля качества и точности изготовления зубчатых колес.

Тема 1. Степени точности зубчатых колес.

Тема 2. Виды сопряжений зубьев колес в передаче.

Тема 3. Выбор и обозначение степеней точности зубчатых колес.

Тема 4. Методы и средства контроля зубчатых колес

Раздел 9. Взаимозаменяемость шпоночных и шлицевых соединений.

Тема 1. Свободное, нормальное и плотное соединение с призматической шпонкой.

Тема 2. Поля допусков и конструкция соединения.

Тема 3. Соединение сегментной и клиновой шпонкой.

Тема 4. Прямоугольные, эвольвентные и треугольные шлицевые соединения.

Тема 5. Виды центрирования шлицевых соединений. Методы и средства контроля.

Содержание практических занятий по дисциплине

Раздел 1. Основные понятия взаимозаменяемости и основы теории точности.

Тема 2. Посадки с зазором, с натягом и переходные посадки. Выполнение посадок в системе отверстия, системе вала и в комбинированной системе.

Содержание практических занятий.

1. Расчет и выбор посадок с зазором

2. Расчет и выбор посадок с натягом

Раздел 3. Метрология и технические измерения.

Тема 4. Калибры для гладких цилиндрических соединений.

Содержание практических занятий.

Основы проектирования средств измерений

(расчет калибров для контроля гладких цилиндрических поверхностей)

Раздел 7. Система допусков и посадок подшипников качения.

Тема 3. Схемы нагружения колец подшипников качения.

Содержание практических занятий.

Расчет и выбор посадок подшипников качения

Раздел 6. Взаимозаменяемость, методы и средства контроля точности изготовления резьбовых соединений.

Тема 5. Методы и средства контроля точности изготовления резьбовых соединений.

Содержание практических занятий.

Резьбовые соединения

Раздел 4. Расчет допусков с помощью теории размерных цепей.

Тема 2. Расчет размерных цепей методом максимума-минимума, теоретико-вероятностным методом, методом селективной сборки и методом пригонки.

Содержание практических занятий

Расчет размерных цепей

Раздел 9. Взаимозаменяемость шпоночных и шлицевых соединений.

Тема 5. Виды центрирования шлицевых соединений. Методы и средства контроля.

Содержание практических занятий.

Расчет и выбор посадок шпоночных и шлицевых соединений.

Содержание лабораторных занятий по дисциплине

Раздел 3. Метрология и технические измерения.

Тема 4. Калибры для гладких цилиндрических соединений.

Содержание лабораторных занятий.

Исследование качества изготовления гладких цилиндрических деталей с помощью калибров и цифровой измерительной системы модели БИН-2

Раздел 5. Нормирование требований по форме, расположению, волнистости и микронеровностям поверхностей.

Тема 1. Отклонение формы цилиндрических поверхностей. Отклонение расположения поверхностей. Суммарное отклонение формы и расположения поверхностей.

Содержание лабораторных занятий.

Исследование отклонения формы и расположения поверхностей

Раздел 6. Взаимозаменяемость, методы и средства контроля точности изготовления резьбовых соединений.

Тема 5. Методы и средства контроля точности изготовления резьбовых соединений.
Содержание лабораторных занятий.

Исследование годности резьбы

Раздел 8. Взаимозаменяемость, методы и средства контроля качества и точности изготовления зубчатых колес.

Тема 3. Выбор и обозначение степеней точности зубчатых колес.

Содержание лабораторных занятий.

Исследование качества изготовления зубчатых колес по показателям длины общей нормали и радиального биения зубчатого венца.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

5.1. Текущий контроль успеваемости (рейтинг-контроль 1, рейтинг-контроль 2, рейтинг-контроль 3)

Рейтинг- контроль 1

1. Что понимается под термином унификация?

- сведение к минимуму многообразия деталей, узлов, конструкций;
- процесс выработки каких-либо правил и норм;
- обеспечение принципа предпочтительности.

2. Номинальный размер это:

- размер между верхним и нижним предельным отклонением;
- размер относительно которого определяются предельные размеры;
- размер устанавливаемый измерением.

3. Что такое допуск размера?

- разница между наибольшим и наименьшим предельным размером;
- разница между наименьшим предельным размером и номинальным размером;
- разница между наибольшим предельным размером и номинальным размером.

4. Что называется посадкой?

- характер соединения детали, определяемый величиной, получающихся в нем зазоров или натягов;
- соединение двух и более охватывающих поверхностей;
- запрессовка вала во втулку.

5. Как находится допуск отверстия в детали?

- $TD=ES+EI$;
- $TD=ES-EI$;
- $ТП=ES-EI$.

6. Как можно определить допуск посадки?

- $ТП=ТД-Тд$;
- $ТП=ТД+Тд$;
- $ТП=ТД/Тд$.

Рейтинг-контроль 2

1. Каков характер посадки H7/r6?

- с зазором;
- переходная;
- с натягом.

2. В чем заключается достоинство переходной посадки?

- имеет малые габаритные размеры;
- обеспечивает хорошее центрирование и простую сборку-разборку;
- может иметь отрицательный зазор или натяг.

3. Для чего предназначены калибры?

- для калибровки отверстий;
- для контроля действительных размеров деталей;
- предназначены для контроля конкретных размеров, без установления действительных размеров.

4. Размерная цепь представляет собой:

- набор исходных и замыкающих звеньев;
- набор составляющих звеньев и замыкающего (исходного) звена;
- набор множества звеньев по контурной линии в детали.

5. Какой параметр отклонения формы имеет более информативный характер?

- отклонение от круглости;
- отклонение от цилиндричности;
- отклонение от параллельности.

6. Определите условный знак допуска расположения поверхности:

- //;
- O;
- M.

7. Каким условным знаком обозначается зависимый допуск:

- \perp ;
- M;
- R.

Рейтинг контроль 3

1. Нормальная норма точности «А» находится как?

- $T_f/T_p=60\%$;
- $T_f/T_p=20\%$;
- $T_p/T_f=40\%$.

2. Как определяется величина зависимого допуска?

- $T_{зав.} = T_{мин.} + T_{доп.}$;
- $T_{зав.} = 2T_{мин.}$;
- $T_{зав.} = T_{мах.} - T_{мин.}$.

3. По какой формуле находится высотный параметр микронеровностей?

- $R_{мах.} = R_p + R_v$;
- $R_{мах.} = R_p - R_v$;
- $R_z = 1/5(\sum Y_{pi} + \sum Y_{vi})$.

4.Кругообразное направление следов обработки обозначается знаком:

- X;
- R;
- C.

5.Какой угол профиля имеет метрическая резьба?:

- 60 градусов;
- 55 градусов;
- 1 радиан.

6.По какому основному отклонению выполняется шпонка в шпоночном соединении?

- Js9;
- H9;
- h9.

5.2. Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины (экзамен)

Перечень вопросов к экзамену

1. Предмет и задачи дисциплины взаимозаменяемость. Основные понятия и определения взаимозаменяемости.
2. Выполнение посадок в системе вала и отверстия.
3. Нормативно - метрологические характеристики и виды средств измерений.
4. Принцип построения единой системы допусков и посадок ЕСДП.
5. Погрешности средств измерений.
6. Понятие допуска и посадок с зазором.
7. Взаимозаменяемость, методы и средства контроля резьбовых соединений.
8. Норма точности и принцип назначения параметров микронеровностей.
9. Взаимозаменяемость, методы и средства контроля зубчатых колес.
10. Понятие допуска и посадки с натягом.
- 11.Нормирование точности, расчет и выбор посадок для соединений с натягом.
12. Система допусков и посадок подшипников качения.
13. Нормирование точности, расчет и выбор посадок для соединений с зазором.
14. Взаимозаменяемость, методы и средства контроля шпоночных соединений.
15. Взаимозаменяемость, методы и средства контроля шлицевых соединений
16. Методика выбора средств измерений линейных размеров.
17. Расчет калибров гладких соединений.
18. Выполнение посадок в системе отверстие.
19. Расчет размерных цепей методом максимума-минимума.
20. Основные понятия о размерах, предельных отклонениях и допусках
21. Принцип выбора средств измерений для контроля отверстия.
22. Выполнение посадок в системе вала.
23. Расчет размерных цепей по вероятностному методу.
24. Условные знаки допусков формы и расположения поверхностей.
25. Применение концевых мер длины для измерения отверстий.
26. Общие принципы стандартизации цилиндрических резьб.
27. Применение концевых мер длины для измерения валов.
28. Универсальные рабочие средства измерений.
29. Взаимозаменяемость и расчет посадок подшипников качения.
30. Принцип расчета размерных цепей по методу одного качества точности.

31. Выполнение посадок в комбинированной системе.
32. Принцип расчета размерных цепей по методу максимума-минимума.
33. Допуски и посадки деталей машин.
34. Калибры и шаблоны. Назначение и области применения.
35. Посадки с натягом резьбовых соединений.
36. Обозначение микронеровностей обработанных поверхностей на чертежах.
37. Зависимые допуски и их обозначение на чертежах..
38. Международная система единиц и принцип ее построения.
39. Области использования и технология использования плоскопараллельных концевых мер длины.
40. Методы и средства контроля отверстий в условиях крупносерийного производства.

5.3. Самостоятельная работа обучающегося.

Примерные вопросы для контроля самостоятельной работы дисциплины:

1. Что такое допуск?
2. Дайте определения предельным размерам, предельным отклонениям Как они обозначаются?
3. Как определяются предельные размеры?
4. Что такое точность?
5. Дайте определение вала и отверстия, основного вала и основного отверстия.
6. Что такое взаимозаменяемость?
7. Назовите виды взаимозаменяемости?
8. Что такое посадка?
9. Что такое зазор и каковы условия его образования?
10. Что такое натяг и каковы условия его образования?
11. Какие группы посадок существуют? Для каких целей применяются посадки каждой группы?
12. Как образуются посадки в системе отверстия?
13. Как образуются посадки в системе вала?
14. Какая из систем посадок является предпочтительной и почему?
15. Как расположено поле допуска основного отверстия в системе отверстия?
16. Как расположено поле допуска основного вала в системе вала?
17. Как по взаимному расположению полей допусков отверстия и вала при графическом изображении посадки определить характер соединения?
18. Что такое шероховатость поверхности?
19. Каким стандартом устанавливаются параметры шероховатости поверхности?
20. Сколько параметров шероховатости поверхности устанавливает стандарт, названный выше?
21. Назовите параметры шероховатости поверхности и формулы для их определения.
22. Каким образом наносятся параметры шероховатости поверхности на чертежах?
23. Как и какими приборами измеряется шероховатость поверхности?
24. Назовите универсальные измерительные инструменты для контроля размеров, используемые в слесарном деле.
25. Что такое универсальный штангенциркуль, для чего он предназначен и из каких элементов состоит?

26. Что такое нониус?
27. От чего зависит точность измерения размера?
28. Как нужно обращаться с измерительными инструментами?
29. Назовите инструменты и приборы для точных измерений?
30. Почему точность измерительного инструмента должна быть выше, чем точность изготовления детали, которая этим инструментом проверяется?
31. Для каких целей служат измерительные индикаторы?
32. Что такое кронциркуль и нутромер, какие они бывают, где они применяются?
33. Почему радиальное биение относится к комплексным параметрам отклонения формы и расположения?
34. Какие причины вызывают отклонения формы и взаимного расположения поверхностей деталей?
35. Что называется калибром?
36. Для чего служат гладкие предельные калибры?
37. Когда отверстие или вал считается годным при контроле их калибрами?
38. Какие калибры бывают по назначению, конструктивному признаку, форме измерительной поверхности?
39. Что является номинальным размером для проходной и непроходной стороны калибра-пробки и калибра-скобы?
40. Что называется исполнительным размером калибра?
41. Что является исполнительным размером проходной и непроходной стороны калибра-пробки и калибра-скобы и как они указываются на рабочем чертеже калибра?
42. Как устроены угломеры?
43. Каким образом проводится определение долей градусов в минутах?
44. В каком случае микрометр считается установленным на «нуль»?

Курсовой проект

Примерная тематика заданий для курсового проекта:

1. Расчет и выбор посадок с гарантированным зазором.
2. Расчет и выбор посадок с натягом.
3. Расчет и выбор средств измерения для гладких цилиндрических деталей.
4. Расчет и выбор посадок подшипников качения.
5. Расчет допусков размеров, входящих в размерные цепи.
6. Резьбовые соединения.
7. Шлицевые соединения.
8. Шпоночные соединения.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	Книгообеспеченность
		Наличие в электронном каталоге ЭБС
Основная литература*		
1. Метрология, стандартизация, сертификация: Димов Ю.В., Учебник для вузов. 4-е изд. Стандарт третьего поколения. – СПб.: Питер, 2021. – 496 с. https://www.iprbookshop.ru/65988.html	2021	https://znanium.com/catalog/document?id=367045
2. Метрология, стандартизация, сертификация: Учебник / В.И. Колчков. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 432 с.: 70x100 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-91134-784-0	2019	https://znanium.com/catalog/document?id=352252
3. Метрология, стандартизация, сертификация: Учебное пособие / А.И. Аристов, В.М. Приходько и др. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2021. - 256 с.: 60x90 1/16 + (Доп. мат. znanium.com). - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-004750-8, 500 экз.	2021	https://znanium.com/catalog/document?id=364628
Дополнительная литература		
1. Взаимозаменяемость в расчетах червячных передач: Учебное пособие / Л.И. Миронова. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 78 с.: 60x88 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (обложка) ISBN 978-5-369-01209-3	2019	https://www.iprbookshop.ru/49967.html
2. Основы стандартизации, метрологии и сертификации [Электронный ресурс]: учебник для студентов вузов [А. В. Архипов и др.]; под ред. В. М. Мишина. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2017. - 447 с. - ISBN 978-5-238-01173-8.	2017	https://znanium.com/catalog/document?id=341325

6.2. Периодические издания

1. Журнал «Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика». Издательство: Общество с ограниченной ответственностью Издательство Научтехлитиздат. ISSN: 2073-0004.
2. Журнал «Стандарты и качество». Издательство: Общество с ограниченной ответственностью Рекламно-информационное агентство. Стандарты и качество. ISSN 0038-9692.
3. Журнал «Качество. Инновации. Образование». Издатель: Фонд «Европейский центр по качеству». ISSN: 1999-513X.

6.3. Интернет-ресурсы

1. <https://e.lanbook.com/> - электронно-библиотечная система.
2. <https://elibrary.ru/> - научная электронная библиотека.
3. <http://znanium.com/> - электронно-библиотечная система.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий практического типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы. Практические и лабораторные проводятся в аудитории 310-2.

Перечень используемого лицензионного программного обеспечения: Windows. Office. AutoCAD/.

Рабочую программу составил Ю.А. Орлов к.т.н., доцент кафедры УКТР Орлов Ю.А.
(ФИО, должность, подпись)

Рецензент

(представитель работодателя) зам. директора АНО «УНИЦ» Мухомов В.Ф.
(место работы, должность, ФИО, подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры УКТР

Протокол № 1 от 30.08.2021 года

Заведующий кафедрой Ю.А. Орлов к.т.н., доцент кафедры УКТР Орлов Ю.А.
(ФИО, подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена

на заседании учебно-методической комиссии направления 270302 Управление логистикой

Протокол № 1 от 30.08.2021 года

Председатель комиссии Орлов Ю.А. зав. каф. УКТР Ю.А. Орлов
(ФИО, должность, подпись)

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 2022/23 учебный год

Протокол заседания кафедры № 11 от 30.08.22 года

Заведующий кафедрой _____
[Signature]

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____