

Б.1.1.16

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 26.10.2023 14:45:13
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5673742735c18b1d6

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



ПОТВЕРЖДАЮ

Декан факультета машиностроения

/Е. В. Сафонов /

2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

НОРМИРОВАНИЕ ТОЧНОСТИ В МАШИНОСТРОЕНИИ

Направление подготовки

27.03.02 Управление качеством

Профиль подготовки

Управление качеством на производстве

Квалификация (степень) выпускника

бакалавр

Форма обучения

Очная

Москва 2021

1. Цель освоение дисциплины

К **основным целям** освоения дисциплины «Нормирование точности в машиностроении» следует отнести:

- подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по указанному направлению.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Нормирование точности в машиностроении» следует отнести:

- формирование знаний по решению задач проектирования, производства и эксплуатации технических систем с применением методов, средств обеспечения требуемой точности и взаимозаменяемости деталей и их соединений;

- изучение и привитие практических навыков по вопросам, связанным со стандартизацией изделий и обеспечением функциональной взаимозаменяемости на всех этапах жизненного цикла изделий;

- практическое освоение современных методов контроля, измерений, испытаний, эксплуатации контрольно-измерительных средств;

- подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению, в том числе формирование умений по выбору и (или) расчету основных точностных параметров деталей и соединений (допуск, предельные размеры, отклонения и т.п.), обозначению их на чертежах, нормированию и стандартизации показателей точности и микронеровностей поверхностей деталей;

- изучение основных положений в области стандартизации и сертификации, организации разработки и утверждения нормативных технических документов.

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Нормирование точности в машиностроении» относится к числу учебных дисциплин обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» и входит в образовательную программу подготовки бакалавра по направлению подготовки **27.03.02 «Управление качеством»** и профилю **«Управление качеством на производстве»** для очной формы обучения.

Дисциплина «Нормирование точности в машиностроении» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ОП:

В основной части Блока 1 «Дисциплины (модули)»:

- математический анализ;
- теория вероятностей и математическая статистика;
- прикладная графика;
- основы анализа и расчет деталей технических систем;
- надежность, диагностика и риски технических систем.

В части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)»:

- метрология;
- методы и средства измерений, испытаний и контроля качества продукции;
- технология и организация производства продукции;
- влияние технологических процессов на качество продукции;

- технологическое обеспечение качества продукции.

В части элективные дисциплины по выбору Блока 1 «Дисциплины (модули)»:

- основы стандартизации и технического регулирования;
- технология разработки стандартов и нормативной документации.

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

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-3	Способен использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления качеством в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности	ОПК-3.1. Знать:основные требования ЕСКД, возможности современных САПР, правила создания ручных эскизов и компьютерных моделей; ОПК-3.2. Уметь:использовать современныеСАПР для решения задач конструирования и расчёта; ОПК-3.3. Владеть:методами твердотельного моделирования и генерации чертежей, фотореалистичного изображения и анимации, реверс-инжиниринга и ручного эскизирования.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5зачетных единиц, то есть 180 академических часов (из них 108 часов – самостоятельная работа студентов).

Разделы дисциплины «Нормирование точности в машиностроении» изучаются на четвертом семестре второго курса.

Аудиторных занятий – 72 часа (лекций – 36 часов; лабораторных работ – 18 часов; семинарских и практических занятий –18 часов), КР. Форма контроля – экзамен.

Структура и содержание дисциплины «Нормирование точности в машиностроении» по срокам и видам работы отражены в Приложении А.

Содержание разделов дисциплины

Измерение и контроль геометрической точности деталей.

Роль измерений и контроля в повышении качества и эффективности производства. Методы и средства контроля качества. Основные термины и определения по РМГ 29-2013. Понятие об измерении и контроле параметров точности.

Основные метрологические показатели средств измерений и контроля.

Цели, принципы и функции стандартизации

Цели, принципы и функции стандартизации. Объекты стандартизации. Понятие нормативных документов по стандартизации (норма, стандарт, регламент, правила и др.). Основные термины и определения.

Система стандартизации в Российской Федерации

Нормативные документы по стандартизации, виды и их содержание.

Взаимозаменяемость изделий

Нормирование точности изделий. Качество изделий машиностроения. Взаимозаменяемость как важнейшее свойство совокупности изделий. Виды взаимозаменяемости, основные термины и определения. Полная и неполная, внешняя и внутренняя взаимозаменяемость. Взаимозаменяемость как принцип конструирования, изготовления и эксплуатации машин. Функциональная взаимозаменяемость. Коэффициент взаимозаменяемости и методы его повышения.

Ряды значений геометрических параметров, ряды предпочтительных пропорций.

Понятие о предпочтительных числах и рядах. Примеры. Система предпочтительных чисел - теоретическая база развития стандартизации. Ряды предпочтительных чисел, их виды и применимость: ряды, построенные по арифметической прогрессии, ступенчато - арифметические ряды, построенные по геометрической прогрессии. Примеры. Основные и дополнительные ряды. Выборочные ряды, составные ряды предпочтительных чисел.

Нормальные линейные размеры. Основные положения ГОСТ 6636 - 69 «Нормальные линейные размеры».

Характеристики изделий геометрические. Система допусков ИСО на линейные размеры

Основные термины: размерный элемент, полный номинальный размерный элемент, отверстие, вал, основное отверстие, основной вал. Понятие о номинальном, действительном и предельных размерах, предельных отклонениях и допусках. Графическое пояснение терминов. Пределы допуска, качество, интервал допуска, класс допуска. Положение интервала допуска относительно номинального размера. Основное отклонение. Идентификаторы основного

отклонения. Условное обозначение класса допуска на чертеже. Выбор класса допуска.

Посадки. Расчет и выбор посадок

Посадки. Термины, связанные с посадками. Система посадок ИСО. Посадки с зазором, с натягом, переходные. Графическое представление посадок. Диапазон посадки. Образование посадок в системе отверстия и в системе вала. Обозначение посадок на чертежах. Методы выбора посадок в соединениях машин. Области применения, расчет и выбор посадок с гарантированным натягом, переходных и посадок с гарантированным зазором. Выбор посадок в зависимости от условий эксплуатации и назначения соединения.

Геометрические характеристики изделий. Установление геометрических допусков

Допуски формы, ориентации, месторасположения и биения. Виды геометрических допусков, их условные обозначения. Указание геометрических допусков на чертежах. Теоретически точные размеры. Требование максимума материала. Требование минимума материала. Требование взаимодействия. Установление геометрических допусков в зависимости от эксплуатационных показателей.

Геометрические характеристики изделий. Шероховатость и волнистость

Шероховатость поверхности и ее параметры. Выбор параметров шероховатости и их величины в зависимости от требований к поверхности. Методы и средства контроля шероховатости поверхностей. Обозначение шероховатости поверхностей на чертежах.

Волнистость поверхности и ее параметры. Контроль волнистости поверхности.

Нормирование точности размеров и посадки подшипников качения

Основные требования, предъявляемые к подшипникам качения. Классы точности и категории подшипников качения. Поля допусков посадочных мест валов и корпусов под подшипники качения. Выбор посадки в зависимости от вида нагружения, режима работы, класса точности подшипника и особых требований к подшипниковым узлам. Обозначение посадок подшипников качения на чертежах.

Контроль размеров калибрами.

Виды калибров и принцип контроля деталей калибрами. Допуски на гладкие калибры. Расчет исполнительных размеров калибров.

Нормирование точности угловых и конических соединений

Нормальные углы и нормальные конусности. Допуски угловых размеров и углов конусов. Система допусков и посадок для конических соединений. Обозначение конических соединений на чертежах.

Нормирование точности шпоночных и шлицевых соединений.

Допуски и посадки шпоночных соединений. Допуски и посадки шлицевых соединений.

Нормирование точности резьбовых соединений

Метрическая резьба, профиль резьбы, шаг резьбы, средний диаметр резьбы. Диаметральная компенсация погрешностей шага и половины угла профиля. Приведенный средний диаметр резьбы. Система допусков и посадок метрической резьбы. Посадки с зазором, с натягом и переходные посадки. Степени точности, основные отклонения метрической резьбы, указания на чертежах полей допусков резьбы.

Нормирование точности цилиндрических зубчатых колес и передач

Требования, предъявляемые к зубчатым колесам и передачам. Нормы точности и виды сопряжений цилиндрических зубчатых колес и передач. Нормы бокового зазора. Степени точности и контролируемые показатели точности зубчатых колес и передач. Выбор степеней точности и виды сопряжения в зависимости от эксплуатационных требований к цилиндрической зубчатой передаче. Особенности обозначения степени точности и вида сопряжений на чертежах.

Обеспечение точности размерных цепей

Основные термины и определения, относящиеся к расчету размерных цепей. Расчет точности размерных цепей при обеспечении полной взаимозаменяемости. Общая характеристика методов решения размерных цепей. Экономичность использования различных методов в зависимости от требуемой точности замыкающего звена, числа составляющих размеров, серийности выпуска изделий, технического уровня производства и требований к взаимозаменяемости частей эксплуатируемых изделий.

Расчет размерных цепей с обеспечением полной взаимозаменяемости. Расчет точности размерных цепей при обеспечении неполной взаимозаменяемости.

5. Образовательные технологии

Методика преподавания дисциплины «Нормирование точности в машиностроении» и реализация компетентного подхода в изложении и восприятии предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

- подготовка к выполнению лабораторных работ в лабораториях вуза;
- защита и индивидуальное обсуждение выполняемых этапов курсовой работы;

- обсуждение и защита рефератов по дисциплине;
- подготовка, представление и обсуждение презентаций на семинарских занятиях;
- организация и проведение текущего контроля знаний студентов в форме бланкового тестирования.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен главной целью образовательной программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины «Нормирование точности в машиностроении» и в целом по дисциплине составляет 50 % аудиторных занятий. Занятия лекционного типа составляют 50 % от объема аудиторных занятий.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в виде экзамена с учетом результатов **текущего контроля** успеваемости в течение семестра. Темы и вопросы, выносимые на экзамен, представлены в приложении к рабочей программе «Фонд оценочных средств по дисциплине «Нормирование точности в машиностроении» (приложение Б). По итогам промежуточной аттестации выставляется оценка – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Шкала и критерии оценивания приведены ниже.

Промежуточная аттестация проводится в сроки, установленные утвержденным расписанием зачетно-экзаменационной сессии.

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности, не испытывает затруднений при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины. Студент демонстрирует частичное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных рабочей программой дисциплины. Студент демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент не может оперировать знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов и оценочные средства текущего контроля успеваемости:

- курсовая работа (КР);
- индивидуальный опрос;
- проведение интерактивных занятий по процедуре подготовки к интернет-тестированию.

Оценочные средства текущего контроля успеваемости включают контрольные вопросы и задания в форме компьютерного тестирования для контроля освоения обучающимися разделов дисциплины.

В процессе обучения предусмотрена курсовая работа. Для конкретного узла необходимо:

- определить вид взаимозаменяемости элементов узла и описать их;
- рассчитать посадки подшипникового узла;

- изобразить чертеж узла и проставить выбранные посадки;
- рассчитать исполнительные размеры предельных калибров;
- рассчитать предельные размеры резьбового соединения;
- выбрать из таблицы точностные параметры зубчатых колес и передачи;
- рассчитать предельные контуры шлицевого соединения;
- рассчитать размерную цепь.

6.1. Требования к подготовке к промежуточной аттестации

До даты проведения промежуточной аттестации студент должен выполнить все работы, предусмотренные настоящей рабочей программой дисциплины. Перечень обязательных работ и форма отчетности представлены в таблице.

Перечень обязательных работ, выполняемых в течение семестров по дисциплине «Нормирование точности в машиностроении»

Вид работы	Форма отчетности и текущего контроля
Практические работы (перечень в приложении Б)	Оформленные отчеты (журнал) практических работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины с отметкой преподавателя «зачтено», если выполнены и оформлены все работы.
Лабораторные работы (перечень в приложении Б)	Оформленные отчеты (журнал) лабораторных работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины с отметкой преподавателя «зачтено», если выполнены и оформлены все работы.
Реферат (перечень тем в приложении Б)	Представить один реферат по выбранной теме с оценкой преподавателя «зачтено» в форме презентации или на бумажном носителе.
Тестирование (перечень вопросов в приложении Б)	Оценка преподавателя «зачтено», если результат тестирования по процентной шкале (приложение Б) составляет более 40%.
Курсовая работа (перечень тем и заданий в приложении)	Оформленная и защищенная курсовая работа, предусмотренная рабочей программой дисциплины. Зачет по курсовой работе с дифференцированной оценкой «отлично», «хорошо»,

	«удовлетворительно», «неудовлетворительно».	Шкала оценивания приведена в приложении Б.
--	--	---

6.2. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

6.2.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ООПК-3	Способен использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления качеством в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

6.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

ООПК-3 - Способен использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления качеством в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности				
Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5

<p>ООПК-3.1. Знать: основные требования ЕСКД, возможности современных САПР, правила создания ручных эскизов и компьютерных моделей.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: основные требования ЕСКД, возможности современных САПР, правила создания ручных эскизов и компьютерных моделей.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: основные требования ЕСКД, возможности современных САПР, правила создания ручных эскизов и компьютерных моделей. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: основные требования ЕСКД, возможности современных САПР, правила создания ручных эскизов и компьютерных моделей, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: основные требования ЕСКД, возможности современных САПР, правила создания ручных эскизов и компьютерных моделей, свободно оперирует приобретенными знаниями.</p>
<p>ООПК-3.2. Уметь: использовать современные САПР для решения задач конструирования и расчёта.</p>	<p>Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет использовать современные САПР для решения задач конструирования и расчёта.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: использовать современные САПР для решения задач конструирования и расчёта. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: использовать современные САПР для решения задач конструирования и расчёта. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: использовать современные САПР для решения задач конструирования и расчёта. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.</p>
<p>ООПК-3.3. Владеть: методами твердотельного моделирования и генерации чертежей, фотореалистичного изображения и анимации, реверс-инжиниринга и ручного</p>	<p>Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами твердотельного моделирования и генерации чертежей, фотореалистичного изображения и</p>	<p>Обучающийся владеет методами твердотельного моделирования и генерации чертежей, фотореалистичного изображения и анимации, реверс-инжиниринга и ручного эскизирования в неполном объеме,</p>	<p>Обучающийся частично владеет методами твердотельного моделирования и генерации чертежей, фотореалистичного изображения и анимации, реверс-инжиниринга и ручного</p>	<p>Обучающийся в полном объеме владеет методами твердотельного моделирования и генерации чертежей, фотореалистичного изображения и анимации, реверс-инжиниринга и</p>

эскизирования.	анимации, реверс-инжиниринга и ручного эскизирования	допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	эскизирования. Навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	ручного эскизирования, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.
----------------	--	---	---	---

Фонды оценочных средств представлены в Приложении Б к рабочей программе.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная:

1. Перемитина, Т.О. Метрология, стандартизация и сертификация / Т.О. Перемитина; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). – Томск: ТУСУР, 2016. – 150 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480887> (дата обращения: 06.11.2019). – Библиогр.: с. 144. – Текст : электронный.

2. Метрология, стандартизация и сертификация в машиностроении: учебник / [С.А.Зайцев, А.Н.Толстов, Д.Д.Грибанов, А.Д.Куранов]. – 4-е изд., испр. – М. : Издательский центр "Академия", 2020. – 288 с.

б) дополнительная:

1. Мерзликина, Н.В. Взаимозаменяемость и нормирование точности / Н.В. Мерзликина, В.С. Секацкий, В.А. Титов. – Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2011. – 192 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229148> (дата обращения: 08.11.2019). – ISBN 978-5-7638-2051-5. – Текст : электронный.

2. Завистовский, В.Э. Допуски, посадки и технические измерения : [12+] / В.Э. Завистовский, С.Э. Завистовский. – 2-е изд., испр. – Минск : РИПО, 2016. – 278 с. : схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=463347> (дата обращения: 08.11.2019). – Библиогр.: с. 260-264. – ISBN 978-985-503-555-9. – Текст : электронный.

в) программное обеспечение и интернет-ресурсы:

Используемое программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора
MicrosoftOfficeAccess 2007	1981-М87 от 03.02.2014 г.
Microsoft Office Стандартный 2007 (word, excel, powerpoint)	24/08 от 19.05.2008 г.
Консультант+	223876

Каждый студент обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронным библиотекам университета (elib.mgur; lib.mami.ru/lib/content/elektronyu-katalog) к электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам):

№ п/п	Электронный ресурс	№ договора. Срок действия доступа	Названия коллекций
1	ЭБС «Издательства Лань» - договор № 73-МП-23-ЕП/17 от 28.05.2017. (e.lanbook.com)	Договор № 73-МП-23-ЕП/17 от 28.05.2017.	Инженерно-технические науки – Издательство «Машиностроение»; Инженерно-технические науки – Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана; Инженерно-технические науки – Издательство «Физматлит»; Экономика и менеджмент – Издательство «Флинта» и 38 книг из других разделов ЭБС (см. сайт университета раздел библиотека)
2	ЭБС «КнигаФонд» (knigafund.ru)	На оформлении	Коллекция из 172405 изданий
3	Научная электронная библиотека «КИБЕРЛЕНИНКА» (www.cyberleninka.ru)	Свободный доступ	1134165 научных статей
4	ЭБС «Polpred» (polpred.com)	Постоянный доступ	Обзор СМИ (архив публикаций за 15 лет)
5	Научная электронная библиотека e.LIBRARY.ru	Постоянный доступ	3800 наименований журналов в открытом доступе
6	Доступ к	Письмо в ФГБОУ	SpringerJournals;

	электронным ресурсам издательства SpringerNature	«Российский Фонд Фундаментальных Исследований» от 03.10.2016 № 11-01-17/1123 с приложением С 01.01.2017 - бессрочно	SpringerProtocols; SpringerMaterials; SpringerReference; zbMATH; NatureJournals
7	Справочная поисковая система «Техэксперт»	Без договора	Нормы, правила, стандарты и законодательство по техническому регулированию

8. Материально–техническое обеспечение дисциплины

Специализированные учебные лаборатории кафедры «Стандартизация, метрология и сертификация» 4304, 4307, 4309, 4314.

Оборудование и аппаратура:

- наборы КМД, микрометрические инструменты, штангенинструменты, индикаторные скобы и нутромеры, комплекты измерительных проволочек;
- оптимеры, биениемеры БВ-200;
- инструментальный микроскоп;
- аналоговые приборы и цифровые измерительные комплексы для определения параметров шероховатости поверхности;
- кругломер с аналоговой шкалой и программой для получения показаний в цифровом виде с графическим представлением;
- различные виды калибров;
- различные виды электрических аналоговых приборов;
- проектор с компьютером и подборкой материалов для лекций и лабораторных работ;
- реальные демонстрационные элементы машиностроительных узлов, изучаемые в курсе.

Лабораторные материалы:

- элементы узлов автомобиля (поршневые пальцы, гильзы цилиндра, клапаны и др.) предназначенные для измерений в лабораторных работах;
- эталонные элементы и образцы для оценки шероховатости поверхности;
- показывающие приборы для определения штатных метрологических характеристик и поверки их соответствия;
- образцы для оценки радиального биения.

Выполнение лабораторных и практических занятий предполагает использовать специализированные лаборатории предприятий и организаций, имеющие современное оборудование и опыт проведения испытаний.

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Цель самостоятельной работы – практическое усвоение студентами вопросов метрологии, стандартизации и сертификации, рассматриваемых в процессе изучения дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия

Задачи самостоятельной работы студента:

- развитие навыков самостоятельной учебной работы;
- освоение содержания дисциплины;
- углубление содержания и осознание основных понятий дисциплины;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий для эффективной подготовки к дифференцированному зачету и экзамену

Виды внеаудиторной самостоятельной работы:

- самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- подготовка к лекционным занятиям;
- подготовка к лабораторным работам;
- выполнение домашних заданий по закреплению тем;
- составление и оформление докладов и рефератов по отдельным темам программы;
- научно-исследовательская работа студентов;
- участие в тематических дискуссиях, олимпиадах.

Для выполнения любого вида самостоятельной работы необходимо пройти следующие этапы:

- определение цели самостоятельной работы;
- конкретизация познавательной задачи;
- самооценка готовности к самостоятельной работе;
- выбор адекватного способа действия, ведущего к решению задачи;
- планирование работы (самостоятельной или с помощью преподавателя) над заданием;

- осуществление в процессе выполнения самостоятельной работы самоконтроля (промежуточного и конечного) результатов работы и корректировка выполнения работы;
- рефлексия;
- презентация работы.

Вопросы, выносимые на самостоятельную работу

1. Классификация средств измерений. (ОПК-3)
2. Международная система единиц величин (система СИ): основные и производные единицы. Преимущества системы СИ. (ОПК-3)
3. Погрешности измерений и причины их возникновения. (ОПК-3)
4. Обработка результатов совместных измерений на основе метода наименьших квадратов. (ОПК-3)
5. Неопределенность результата измерений. (ОПК-3)
6. Система стандартизации в Российской Федерации. (ОПК-3)
7. Взаимозаменяемость как важнейшее свойство совокупности изделий. (ОПК-3)
8. Характеристики изделий геометрические. Система допусков ИСО на линейные размеры. (ОПК-3)
9. Обозначение и нанесение предельных отклонений и посадок на чертежах. (ОПК-3)
10. Выбор посадок в зависимости от условий эксплуатации и назначения соединения. (ОПК-3)
11. Допуски формы, ориентации, месторасположения и биения. Виды геометрических допусков, их условные обозначения. (ОПК-3)
12. Выбор параметров шероховатости и их величины в зависимости от требований к поверхности. (ОПК-3)
13. Роль измерений и контроля в повышении качества и эффективности производства. (ОПК-3)
14. Применение современных технологий при проведении метрологической экспертизы конструкторской и технологической документации. (ОПК-3)

10. Методические рекомендации для преподавателя

Основное внимание при изучении дисциплины «Нормирование точности в машиностроении» следует уделять овладению методиками инженерных расчетов взаимозаменяемости основных видов деталей сопряжений и узлов машин общего назначения, отклонений размеров, формы и шероховатости поверхности деталей конструкций, в том числе формированию умений по выбору и (или) расчету основных точностных параметров деталей и соединений (допуск, предельные

размеры, отклонения и т.п.), обозначению их на чертежах, нормированию и стандартизации показателей точности и микронеровностей поверхностей деталей.

Теоретическое изучение основных вопросов разделов дисциплины должно завершаться лабораторной или практической работой.

Для активизации учебного процесса при изучении дисциплины эффективно применение презентаций по различным темам лекций и лабораторных работ.

Для проведения занятий по дисциплине используются средства обучения:

- учебники, информационные ресурсы Интернета;
- справочные материалы и нормативно-техническая документация;
- методические указания для выполнения лабораторных работ.

11. Приложения к рабочей программе:

Приложение А – Структура и содержание дисциплины;

Приложение Б – Фонд оценочных средств.

Приложение В – Перечень оценочных средств по дисциплине «Нормирование точности в машиностроении»;

Приложение Г – Аннотация рабочей программы дисциплины.

Структура и содержание дисциплины «Нормирование точности в машиностроении»
 по направлению подготовки **27.03.02«Управление качеством»**
 профиль **«Управление качеством на производстве»** очной формы обучения

№ № n/ n	Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов				Формы аттес- тации		
				Л	П/С	Лаб	СР С	КС Р	К.Р.	К.П.	РГР	Контр .р.	Э	З	
1	Роль измерений и контроля в повышении качества и эффективности производства. Методы и средства контроля качества. Основные термины и определения поРМГ 29-2013. Понятие об измерении и контроле параметров точности. Основные метрологические показатели средств измерений и контроля. Выдача задания на курсовую работу.	4	1	2	2		18		+						
2	Цели, принципы и функции стандартизации. Объекты стандартизации. Понятие нормативных документов по стандартизации (норма, стандарт, регламент, правила и др.). Основные термины и определения. Система стандартизации в Российской Федерации Нормативные документы по стандартизации, виды и их содержание.	4	2	2		2	18		+						
3	Взаимозаменяемость изделий. Нормирование точности изделий.	4	3	2	2		18		+						

	<p>Качество изделий машиностроения. Взаимозаменяемость как важнейшее свойство совокупности изделий. Виды взаимозаменяемости, основные термины и определения. Полная и неполная, внешняя и внутренняя взаимозаменяемость.</p> <p>Взаимозаменяемость как принцип конструирования, изготовления и эксплуатации машин. Функциональная взаимозаменяемость. Коэффициент взаимозаменяемости и методы его повышения.</p>												
4	<p>Геометрические характеристики изделий. Система допусков ИСО на линейные размеры. Основные термины: размерный элемент, полный номинальный размерный элемент, отверстие, вал, основное отверстие, основной вал. Понятие о номинальном, действительном и предельных размерах, предельных отклонениях и допусках. Графическое пояснение терминов. Пределы допуска, квалитет, интервал допуска, класс допуска. Положение интервала допуска относительно номинального размера. Основное отклонение. Идентификаторы основного отклонения. Условное обозначение класса допуска на чертеже. Выбор класса допуска.</p>	4	4	2	2	18		+					

5	Посадки. Термины, связанные с посадками. Система посадок ИСО. Посадки с зазором, с натягом, переходные. Графическое представление посадок. Диапазон посадки. Образование посадок в системе отверстия и в системе вала. Обозначение посадок на чертежах. Методы выбора посадок в соединениях машин. Области применения, расчет и выбор посадок с гарантированным натягом, переходных и посадок с гарантированным зазором. Выбор посадок в зависимости от условий эксплуатации и назначения соединения	4	5	2	2									
6	Геометрические характеристики изделий. Установление геометрических допусков. Допуски формы, ориентации, месторасположения и биения. Виды геометрических допусков, их условные обозначения. Указание геометрических допусков на чертежах. Теоретически точные размеры. Требование максимума материала. Требование минимума материала. Требование взаимодействия. Установление геометрических допусков в зависимости от эксплуатационных показателей.	4	6	2	2	18		+						
7	Геометрические характеристики изделий. Шероховатость и волнистость. Шероховатость поверхности и ее параметры. Выбор параметров шероховатости и их величины в зависимости от требований к	4	7	2	2									

	поверхности. Методы и средства контроля шероховатости поверхностей. Обозначение шероховатости поверхностей на чертежах. Волнистость поверхности и ее параметры. Контроль волнистости поверхности												
8	Нормирование точности размеров и посадки подшипников качения. Основные требования, предъявляемые к подшипникам качения. Классы точности и категории подшипников качения. Поля допусков посадочных мест валов и корпусов под подшипники качения. Выбор посадки в зависимости от вида нагружения, режима работы, класса точности подшипника и особых требований к подшипниковым узлам. Обозначение посадок подшипников качения на чертежах.	4	8	2		2	18		+				
9	Контроль размеров калибрами. Виды калибров и принцип контроля деталей калибрами. Допуски на гладкие калибры. Расчет исполнительных размеров калибров.	4	9	2	2								
10	Нормирование точности угловых и конических соединений. Нормальные углы и нормальные конусности. Допуски угловых размеров и углов конусов. Система допусков и посадок для конических соединений. Обозначение конических соединений на чертежах.	4	10			2							

11	Нормирование точности шпоночных и шлицевых соединений. Допуски и посадки шпоночных соединений. Допуски и посадки шлицевых соединений.	4	11		2										
12	Нормирование точности резьбовых соединений. Метрическая резьба, профиль резьбы, шаг резьбы, средний диаметр резьбы. Диаметральная компенсация погрешностей шага и половины угла профиля. Приведенный средний диаметр резьбы. Система допусков и посадок метрической резьбы. Посадки с зазором, с натягом и переходные посадки. Степени точности, основные отклонения метрической резьбы, указания на чертежах полей допусков резьбы.	4	12	2	2										
13	Нормирование точности цилиндрических зубчатых колес и передач. Требования, предъявляемые к зубчатым колесам и передачам. Нормы точности и виды сопряжений цилиндрических зубчатых колес и передач. Нормы бокового зазора. Степени точности и контролируемые показатели точности зубчатых колес и передач. Выбор степеней точности и виды сопряжения в зависимости от эксплуатационных требований к цилиндрической зубчатой передаче. Особенности обозначения степени точности и вида сопряжений на чертежах	4	13	2	2										

14	Обеспечение точности размерных цепей. Расчет точности размерных цепей при обеспечении полной взаимозаменяемости. Основные термины и определения, относящиеся к расчету размерных цепей. Общая характеристика методов решения размерных цепей. Экономичность использования различных методов в зависимости от требуемой точности замыкающего звена, числа составляющих размеров, серийности выпуска изделий, технического уровня производства и требований к взаимозаменяемости частей эксплуатируемых изделий.	4	14-15	4	2	2	16		+					
15	Расчет размерных цепей с обеспечением полной взаимозаменяемости. Методы решения. Обратная и прямая задачи. Расчет точности размерных цепей при обеспечении неполной взаимозаменяемости. Расчет размерных цепей с обеспечением полной взаимозаменяемости. Методы решения. Обратная и прямая задачи.	4	16-17	4	2	2								
16	Решение размерных цепей методом компенсаторов. Селективная сборка	4	18	2		2								
	Форма аттестации												Э	
	Всего часов по дисциплине			36	18	18	108		КР				Э	

Заведующий кафедрой «Стандартизация, метрология, сертификация»,
доцент, к.т.н.

О.Б.Бавыкин

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

Направление подготовки: 27.03.02 УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ

ОП (профиль): «Управление качеством на производстве»

Форма обучения: очная

Вид профессиональной деятельности: в соответствии с ОП

Кафедра: Стандартизация, метрология и сертификация

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Нормирование точности в машиностроении

Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств

2. Описание оценочных средств:

вариант экзаменационного билета

перечень вопросов на экзамен

примерный перечень тем рефератов

образцы вопросов из фонда тестовых заданий

задание на выполнение курсовой работы

перечень лабораторных работ

примерная тематика практических работ

Составитель:

Профессор, к.т.н. Зайцев С.А.

Москва, 2021 год

НОРМИРОВАНИЕ ТОЧНОСТИ В МАШИНОСТРОЕНИИ					
ФГОС ВО 27.03.02 «Управление качеством»					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие профессиональные компетенции :					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технология формирования компетенций	Форма оценочного средства**	Степени уровней освоения компетенций
ИНДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ОПК-3	Способен использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления качеством в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности	ООПК-3.1. Знать: методы и способы решения базовых задач в технических системах. ООПК-3.2. Уметь: использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности. ООПК-3.3. Владеть: навыками применения фундаментальных знаний для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности..	лекция, самостоятельная работа, лабораторные работы, практические работы	Э, Т, ЛР, ПР, Р	Базовый уровень: воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля; умение решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам Повышенный уровень: практическое применение полученных знаний в процессе выполнения лабораторных работ и курсовой работы; готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении

** - Сокращения форм оценочных средств см. в Приложении В к РП.

Вариант экзаменационного билета

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет Машиностроения, кафедра «Стандартизация, метрология и сертификация»
Дисциплина «Нормирование точности в машиностроении»
Образовательная программа 27.03.02 Управление качеством
Курс 2, семестр 4

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №3

1. Виды взаимозаменяемости.
2. Отклонения формы, ориентации, месторасположения, биение, волнистость и шероховатость поверхностей деталей.
3. Практическое задание.

Утверждено на заседании кафедры «__» _____ 2020 г., протокол №__.

Зав. кафедрой (директор центра) _____ /О.Б.Бавыкин/

Перечень вопросов на экзамен

Вопросы к экзамену	Код компетенции
Средства измерений. Виды средств измерений	ОПК-3
Метрологические характеристики средств измерений	ОПК-3
Стандартизация, ее роль в повышении качества продукции	ОПК-3
Понятие о взаимозаменяемости. Виды взаимозаменяемости	ОПК-3
Понятие о точности. Классификация отклонений геометрических параметров деталей	ОПК-3
Понятие о номинальном, действительном и предельных размерах	ОПК-3
Предельные отклонения размеров. Допуск размера. Обозначение предельных отклонений на чертежах	ОПК-3
Принцип предпочтительности и параметрические ряды	ОПК-3
Понятие о посадках. Виды посадок. Обозначение посадок на чертежах	ОПК-3
Система допусков и посадок. Качества точности. Определение допуска через единицу допуска и число единиц допуска	ОПК-3
Геометрические допуски. Обозначение на чертежах	ОПК-3
Ряды основных отклонений	ОПК-3

Допуски формы поверхностей деталей. Обозначение на чертежах	ОПК-3
Допуски месторасположения поверхностей деталей. Обозначение на чертежах.	ОПК-3
Стандарты волнистости и шероховатости поверхностей. Обозначение шероховатости поверхностей на чертежах	ОПК-3
Расчет и выбор посадок с зазором	ОПК-3
Расчет и выбор посадок с натягом	ОПК-3
Расчет и выбор переходных посадок	ОПК-3
Посадки в системе отверстия и в системе вала	ОПК-3
Обеспечение точности размерных цепей	ОПК-3
Нормирование точности размеров и посадки подшипников качения	ОПК-3
Нормирование точности резьбовых соединений	ОПК-3
Нормирование точности цилиндрических зубчатых колес и передач	ОПК-3
Нормирование точности угловых и конических соединений	ОПК-3
Контроль размеров калибрами	ОПК-3
Расчет размерных цепей. Методы решения прямой задачи	ОПК-3
Расчет размерных цепей. Методы решения обратной задачи	ОПК-3
Решение размерных цепей методом компенсаторов	ОПК-3
Селективная сборка	ОПК-3

Примерный перечень тем реферата

1. Взаимосвязь метрологии и стандартизации и их роль в повышении качества, безопасности и конкурентоспособности продукции (услуг), укрепление международных, региональных и национальных связей и их значение в развитии науки, техники и технологии.(ОПК-3)

2. Основные понятия, связанные со средствами измерений, классификация средств измерений.(ОПК-3)

3. Основные источники погрешностей: несовершенство средств измерений: отклонения условий измерения от номинальных, несовершенство метода измерения.(ОПК-3)

4. Основные понятия, используемые в Законе РФ «Об обеспечении единства измерений»: метрологическая служба, метрологический контроль и надзор, поверка и калибровка средств измерений, сертификат об утверждении типа средств измерений, сертификат о калибровке, лицензия на изготовление средств измерений. Задачи и структура Метрологической службы.(ОПК-3)

5. Классификация измерений.(ОПК-3)

6. Классификация средств измерений.(ОПК-3)
7. Документы в области стандартизации и требования к ним.(ОПК-3)
8. Принципы построения системы допусков и посадок ИСО. (ОПК-3)
9. Нормирование точности типовых деталей и соединений (гладких цилиндрических, резьбовых деталей и соединений, зубчатых деталей и передач, шпоночных и шлицевых деталей и соединений).(ОПК-3)
10. Современные средства измерений и контроля геометрической точности деталей.(ОПК-3)
11. Система нормирования и стандартизации показателей геометрической точности и шероховатости поверхностей деталей. (ОПК-3)
12. Обеспечение функциональной взаимозаменяемости на этапах жизненного цикла изделий.(ОПК-3)
13. Методы оценки прогресса в области улучшения качества.(ОПК-3)
14. Взаимозаменяемость как важнейшее свойство совокупности изделий.(ОПК-3)
15. Взаимозаменяемость как принцип конструирования, изготовления и эксплуатация машин.(ОПК-3)
16. Допуски формы, ориентации, месторасположения и биения - их влияние на качество изделий.(ОПК-3)

Шкала оценивания реферата

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.
Хорошо	Основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.
Удовлетворительно	Имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.
Неудовлетворительно	Тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

Образцы вопросов из фонда тестовых заданий

Вопросы для оценки компетенции ОПК-3

Средство измерений, предназначенное для воспроизведения физической величины заданного размера, называется

1. эталоном
2. мерой
3. датчиком
4. преобразователем
5. компаратором

Качество средств измерений, характеризующее близость к нулю их погрешностей, называется

1. сходимостью
2. воспроизводимостью
3. точностью
4. достоверностью
5. правильностью

Расстояние между осями двух соседних отметок шкалы, измеренное вдоль воображаемой линии, проходящей через середины самых коротких отметок шкалы, называется

1. ценой деления шкалы
2. длиной деления шкалы
3. диапазоном измерений
4. диапазоном показаний
5. чувствительностью

Средство сравнения, предназначенное для сличения мер однородных величин, называется

1. эталоном
2. датчиком
3. компаратором
4. преобразователем
5. образцовой мерой

Найти правильный ответ. Деятельность по обеспечению единства измерений осуществляется на основе: 1)законов; 2) Постановлений Правительства; 3)конституционных норм; 4)рекомендаций организаций

1. 1
2. 2
3. 1, 2
4. 1, 2, 3

5. 1, 2, 3, 4

Величина, которая должна быть алгебраически прибавлена к показанию средства измерения, чтобы исключить влияние систематической погрешности, называется

1. промахом
2. Поправкой
3. ценой деления шкалы
4. погрешностью

Значение величины, полученное экспериментальным путем и настолько близкое к истинному значению, что в поставленной измерительной задаче может быть использовано вместо него, называется

1. действительным значением
2. истинным значением
3. числовым значением
4. наиболее вероятным значением
5. средним значением

Величина, входящая в систему и условно принятая в качестве независимой от других величин этой системы, называется

1. основной
2. производной
3. дополнительной
4. когерентной
5. безразмерной

Производимые одновременно измерения двух или нескольких не одноименных величин для определения зависимости между ними называются

1. прямые
2. косвенные
3. совместные
4. совокупные

Обобщенная характеристика средств измерений данного типа, определяемая пределами допускаемой погрешности, называется

1. метрологической характеристикой
2. классом точности
3. интегральным показателем качества
4. комплексным показателем качества
5. точностью

Какой закон в Российской Федерации устанавливает правовые основы метрологии?

1. «О стандартизации»
2. «О защите прав потребителей»

3. «Об обеспечении единства измерений»
4. «О техническом регулировании»
5. все указанные выше

Технический регламент носит характер

1. рекомендательный
2. руководящий
3. обязательный
4. согласовательный

Какой группой общетехнических стандартов устанавливается единый порядок организации проектирования, правила оформления чертежей и ведения чертежного хозяйства?

1. ЕСТД
2. ЕСКД
3. ЕСТПП
4. ГСИ
5. ЕСКК ТЭИ

Какая система общетехнических стандартов устанавливает общий порядок присвоения конструкторско-технологического кода детали в машиностроении?

1. ЕСКД
2. ЕСТД
3. ЕСКК ТЭИ
4. ЕСТПП
5. ГСИ

Международные стандарты ИСО для стран-участниц имеют статус:

1. руководящий
2. обязательный
3. законодательный
4. согласовательный
5. рекомендательный

Документ, содержащий правила, общие принципы или характеристики, касающиеся различных видов деятельности или результатов, называется

1. директивный документ
2. нормативный документ
3. план мероприятий
4. закон
5. справка причинно-следственного анализа

Применение стандартов в РФ

1. обязательное
2. добровольное

3. добровольно-принудительное

Сокращенное обозначение единой системы технологической документации

1. ЕСТД
2. ЕСКД
3. ОКТЭИ
4. ЕСТПП

Технические условия утверждает

1. правительственный орган
2. муниципальный орган
3. предприятие-изготовитель
4. министерство или ведомство

Стандарт, принятый национальным органом по стандартизации, называется

1. национальным
2. международным
3. региональным
4. государственным

При назначении линейных геометрических размеров деталей предпочтительно округлять значения размеров до чисел из ряда

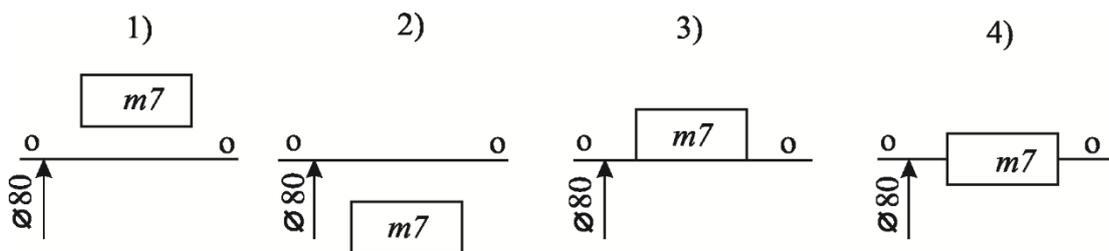
1. R5
2. R10
3. R20
4. R40

Вопросы для оценки компетенции ОПК-3

Определите, какой натяг при выборе стандартной посадки $\varnothing 70 \frac{U8}{h8}$ должен обеспечивать запас прочности деталей при сборке, $IT8=40$ мкм, $ES=120$ мкм.

1. 120 мкм
2. 80 мкм
3. 160 мкм
4. 40 мкм

Какая из схем соответствует детали $\varnothing 80m7$?



Определите нижнее отклонение отверстия $\varnothing 55R7$, если $IT7=30$ мкм, а основное отклонение равно -41 мкм.

1. -30 мкм
2. -71 мкм
3. -41 мкм
4. -11 мкм

В какой системе (в системе отверстия или в системе вала) изготовлено отверстие $\varnothing 70_{-0,148}^{-0,102}$ и чему равно основное отклонение?

1. в системе вала; -102 мкм
2. в системе отверстия; -102 мкм
3. в системе вала; -148 мкм
4. в системе отверстия; -148 мкм
5. определить нельзя

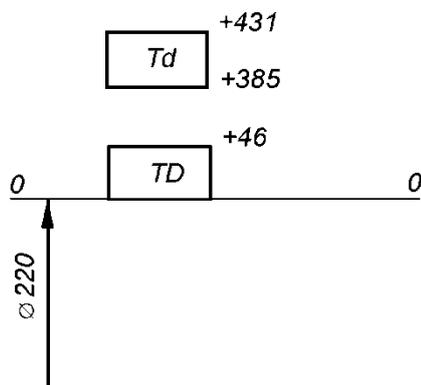
Определите допуск на изготовление отверстия из соединения $\varnothing 60_{h7}^{R7}$, если максимальный натяг в соединении равен 71 мкм, а $ES = -41$ мкм.

1. 30 мкм
2. 71 мкм
3. 60 мкм
4. 102 мкм
5. 41 мкм

Даны три детали: $\varnothing 550^{+0,110}$, $\varnothing 700_{-0,200}$ и $\varnothing 2500 \pm 0,220$. Сравнить уровни точности этих деталей и определить какая из них точнее.

1. точнее 3-я деталь
2. точнее 2-я деталь
3. точнее 1-я деталь
4. уровень точности у всех деталей одинаковый

Чему равен гарантированный натяг и диапазон посадки, приведенной на схеме.

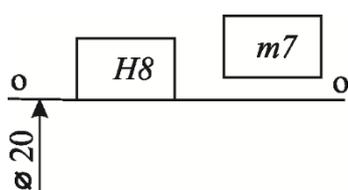


1. 339 мкм; 92 мкм
2. 431 мкм; 92 мкм
3. 385 мкм; 92 мкм
4. 339 мкм; 46 мкм
5. 431 мкм; 46 мкм

Назовите основное отклонение, образующее в системе отверстия переходные посадки

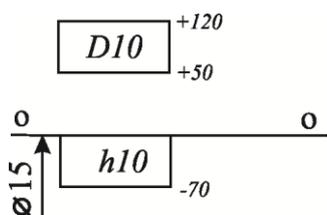
1. D
2. f
3. J_s
4. T
5. n

Определите правильный вариант простановки размера в буквенном выражении на сборочном чертеже.



1. $\varnothing 20 \frac{m7}{H8}$
2. $\varnothing 20 \frac{H8}{m7}$
3. $\varnothing 20 m7$
4. $\varnothing 20 H8$

Определить величину среднего зазора в соединении, схема расположения интервалов допусков деталей которого приведена на схеме.



1. 190 мкм
2. 85 мкм
3. 120 мкм
4. 70 мкм

Назовите основное отклонение, образующее в системе вала переходные посадки.

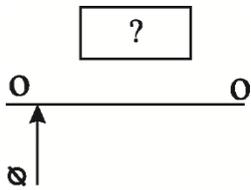
1. E
2. d

3. *m*

4. *R*

5. *JS*

Каким буквенным символом следует обозначить указанный на схеме интервал допуска вала?



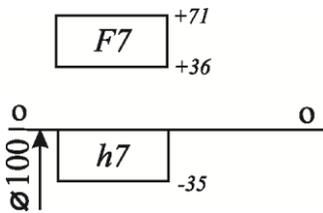
1. *js7*

2. *h7*

3. *m7*

4. *g7*

Определите средний зазор в сопряжении $\varnothing 100 \frac{F7}{h7}$.



1. 71 мкм

2. 36 мкм

3. 106 мкм

4. 53 мкм

Определите, в какой системе выполнено отверстие $\varnothing 50_{-0,025}$. Подсчитайте допуск отверстия.

1. Система вала; $IT = -25$ мкм

2. Система вала; $IT = 25$ мкм

3. Система отверстия; $IT = 25$ мкм

4. Система отверстия; $IT = -25$ мкм

Выберите правильный ответ.

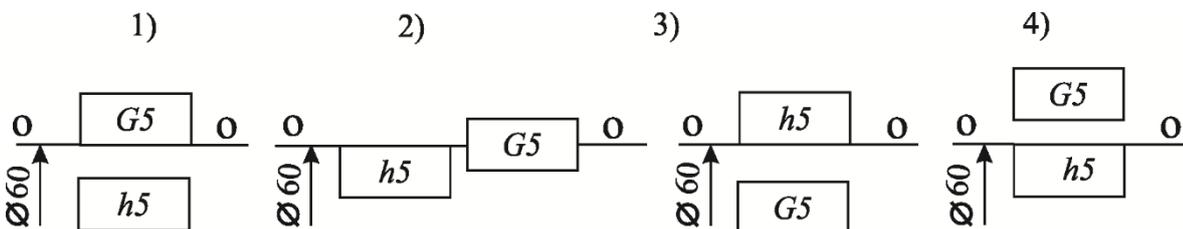
1. $EI = D_{min} - D$

2. $EI = D_{max} - D$

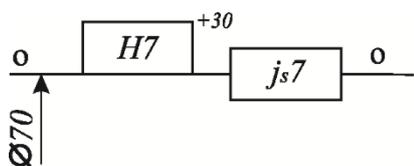
3. $EI = d_{min} - d$

4. $EI = d_{max} - d$

Графически изобразите схему посадки $\varnothing 60 \frac{G5}{h5}$.

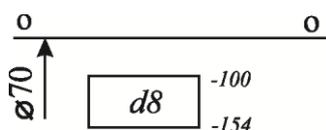


Определите максимальный зазор и диапазон посадки.



1. $S_{max} = 60$ мкм; диапазон посадки 30 мкм
2. $S_{max} = 45$ мкм; диапазон посадки 60 мкм
3. $S_{max} = 45$ мкм; диапазон посадки 60 мкм

Определите проходной предел детали.



1. 69,900 мм
2. 70,000 мм
3. 69,846 мм
4. 69,154 мм
5. 69,100 мм

Для отверстия $\varnothing 16F7EI = +16$ мкм. Определить верхнее (ES) и нижнее (EI) отклонения отверстия $\varnothing 16F8$, если известно, что $IT8 = 27$ мкм.

1. $EI = 0$; $ES = +16$ мкм
2. $EI = +16$ мкм; $ES = +43$ мкм
3. $EI = -16$ мкм; $ES = +16$ мкм
4. $EI = 0$; $ES = +27$ мкм
5. определить нельзя

Шкала оценивания тестирования

Результат тестирования оценивается по процентной шкале оценки.

Оценка	Количество правильных ответов
отлично	от 81% до 100%
хорошо	от 61% до 80%
удовлетворительно	от 41% до 60%
неудовлетворительно	40% и менее правильных ответов

Задание на выполнение курсовой работы

Курсовая работа как элемент учебной дисциплины должна способствовать формированию **компетенции ОПК-3**.

Исходными данными для выполнения курсовой работы являются чертеж сборочной единицы, краткое описание устройства и условий работы этого узла.

Преподаватель выдает каждому студенту номер сборочной единицы, номер варианта.

Студент:

- выбирает исходные данные для курсовой работы;
- предоставляет чертеж или ксерокопию эскиза сборочной единицы с цифровым обозначением сопрягаемых деталей и их названиями;
- выполняет расчеты и другие виды работ по оформлению пояснительной записки в порядке, предусмотренном методическими указаниями.

Расчетно-пояснительная записка курсовой работы в зависимости от задания должна содержать:

1. Титульный лист
2. Задание на курсовую работу
3. Эскиз сборочной единицы
4. Исходные данные
5. Расчеты и необходимые пояснения по гладким цилиндрическим сопряжениям
6. Сводную таблицу расчета посадок гладких цилиндрических сопряжений
7. Схему размерной цепи и оба способа ее решения
8. Расчет предельных размеров резьбового соединения
9. Таблицу точностных параметров зубчатых колес и передачи
10. Расчет предельных контуров шлицевого соединения.

Пункты 7-10 выполняются в зависимости от задания на курсовую работу.

Для указанного в задании сопряжения нужно рассчитать и подобрать стандартную посадку с натягом, с зазором, переходную посадку. Вычертить схему расположения интервалов допусков на вал и отверстие выбранных посадок.

Для узла подшипника качения, имеющего постоянную по направлению нагрузку, рассчитать посадку для нагруженного и внутреннего колец подшипника. Вычертить схему расположения полей допусков на кольца подшипников, вал и корпус.

Для заданного шлицевого соединения назначить метод центрирования и посадки на каждый из трех элементов шлицевого соединения. Изобразить

поперечное сечение шлицевого соединения в соответствующем масштабе (достаточно одного зуба и впадины) с указанием принятых посадок по центрирующим элементам и их условным обозначениям. Изобразить поперечное сечение отдельно вала и втулки с простановкой численных значений размеров и их условными обозначениями.

Для данного резьбового соединения определить все номинальные значения параметров резьбы, допуски и отклонения. Построить профиль сопряжения с указанием необходимых параметров резьбы. Представить схемы расположения полей допусков по среднему диаметру и диаметру выступов.

Для заданной пары зубчатых колес (шестерни) установить степени кинематической точности, степени плавности работы, степени полного контакта, а также вид сопряжения зубьев. Выбрать значения параметров из ГОСТ 1643-81 в зависимости от степени точности, числа зубьев, модуля, ширины венца и межосевого расстояния.

Рассчитать заданные размерные цепи, обосновав выбор метода расчета.

Шкала оценивания курсовой работы

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Исследование выполнено самостоятельно. Студент показал знание теоретического материала по рассматриваемой проблеме, умение анализировать, аргументировать свою точку зрения, делать обобщение и выводы. Материал излагается грамотно, логично, последовательно. Оформление отвечает требованиям написания курсовой работы. Во время защиты студент показал умение кратко, доступно (ясно) представить результаты исследования, адекватно ответить на поставленные вопросы.
Хорошо	Исследование выполнено самостоятельно. Студент показал знание теоретического материала по рассматриваемой проблеме, однако умение анализировать, аргументировать свою точку зрения, делать обобщения и выводы вызывают у него затруднения. Материал не всегда излагается логично, последовательно. Имеются недочеты в оформлении курсовой работы. Во время защиты студент показал умение кратко, доступно (ясно) представить результаты исследования, однако затруднялся отвечать на поставленные вопросы.
Удовлетворительно	Исследование выполнено самостоятельно. Студент не в

	полной мере владеет теоретическим материалом по рассматриваемой проблеме, умение анализировать, аргументировать свою точку зрения, делать обобщение и выводы вызывают у него затруднения. Материал не всегда излагается логично, последовательно. Имеются недочеты в оформлении курсовой работы. Во время защиты студент затрудняется в представлении результатов исследования и ответах на поставленные вопросы.
Неудовлетворительно	Выполнено менее 50% требований к курсовой работе (см. оценку «отлично») и студент не допущен к защите.

Перечень лабораторных работ (ОПК-3)

№ п/п	Наименование	Оснащение	Кол-во часов
1	Измерение наружных цилиндрических поверхностей относительным методом	Набор плоскопараллельных концевых мер длины; Микрометр; Рычажная скоба	2
2	Измерение внутренних цилиндрических поверхностей относительным методом	Штангенциркуль; Нутромер; Набор плоскопараллельных концевых мер длины	2
3	Измерение предельных калибров-пробок на вертикальном оптиметре	Вертикальный оптиметр; Калибры	2
4	Поэлементный контроль параметров резьбы	Микрометр; Резьбомер; Проволочки калиброванные (комплект из 3-х штук); Набор плоскопараллельных концевых мер длины; Инструментальный микроскоп	4
5	Контроль параметров зубчатого колеса	Межцентромер; Зубомерный микрометр; Тангенциальный зубомер	2
6	Определение параметров	Профилометр	2

	шероховатости по профилограмме		
7	Расчет размеров предельных калибров	Гладкие калибры	2
8	Измерение размеров деталей на 2-х координатной измерительной машине	Кординатно-измерительная машина фирмы TESA	2

Примерная тематика практических работ(ОПК-3)

№ п/п	Тема занятия	Кол-во часов
1	Система допусков ИСО на линейные размеры. Графическое пояснение терминов.	2
2	Посадки. Расчет и выбор посадок.	2
3	Допуски формы, ориентации, месторасположения и биения. Указание геометрических допусков на чертежах.	2
4	Шероховатость поверхности и ее параметры. Обозначение шероховатости поверхностей на чертежах.	2
5	Выбор посадки в зависимости от вида нагружения, режима работы, класса точности подшипника и особых требований к подшипниковым узлам.	2
6	Система допусков и посадок метрической резьбы.	2
7	Расчет точности размерных цепей. Метод максимум-минимум, теоретико-вероятностный. Прямая и обратная задачи.	2
8	Расчет размерных цепей методом компенсаторов	2
9	Селективная сборка	2

**Перечень оценочных средств по дисциплине
«Нормирование точности в машиностроении»**

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Устный опрос (Э -экзамен)	Диалог преподавателя со студентом, цель которого – систематизация и уточнение имеющихся у студента знаний, проверка его индивидуальных возможностей усвоения материала	Комплект экзаменационных билетов
2	Тест (Т)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Фонд тестовых заданий
3	Лабораторные работы (ЛР)	Оценка способности студента применить полученные ранее знания для проведения анализа, опыта, эксперимента и выполнения последующих расчетов, а также составления выводов	Перечень лабораторных работ и их оснащение; журнал лабораторных работ
4	Практическая работа (ПрР)	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом	Перечень практических работ
5	Курсовая работа (КР)	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом	Комплект заданий для выполнения курсовой работы
6	Презентация (ПР)	Представление студентом наработанной информации по заданной тематике в виде набора слайдов и спецэффектов, подготовленных в выбранной программе	Темы презентаций
6	Реферат (Р)	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее	Темы рефератов

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

«Нормирование точности в машиностроении»

Прием 2021 г.

1. Цели и задачи дисциплины

К **основным целям** освоения дисциплины «Нормирование точности в машиностроении» следует отнести:

- подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по указанному направлению.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Нормирование точности в машиностроении» следует отнести:

- формирование знаний по решению задач проектирования, производства и эксплуатации технических систем с применением методов, средств обеспечения требуемой точности и взаимозаменяемости деталей и их соединений;

- изучение и привитие практических навыков по вопросам, связанным со стандартизацией изделий и обеспечением функциональной взаимозаменяемости на всех этапах жизненного цикла изделий;

- практическое освоение современных методов контроля, измерений, испытаний, эксплуатации контрольно-измерительных средств;

- подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению, в том числе формирование умений по выбору и (или) расчету основных точностных параметров деталей и соединений (допуск, предельные размеры, отклонения и т.п.), обозначению их на чертежах, нормированию и стандартизации показателей точности и микронеровностей поверхностей деталей;

- изучение основных положений в области стандартизации и сертификации, организации разработки и утверждения нормативных технических документов.

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Нормирование точности в машиностроении» относится к числу учебных дисциплин обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» и входит в образовательную программу подготовки бакалавра по направлению подготовки **27.03.02 «Управление качеством»** и профилю «**Управление качеством на производстве**» для очной формы обучения.

Дисциплина «Нормирование точности в машиностроении» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ОП:

В основной части Блока 1 «Дисциплины (модули)»:

- математический анализ;

- теория вероятностей и математическая статистика;

- прикладная графика;

- основы анализа и расчет деталей технических систем;

- надежность, диагностика и риски технических систем.

В части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)»:

- метрология;
- методы и средства измерений, испытаний и контроля качества продукции;
- технология и организация производства продукции;
- влияние технологических процессов на качество продукции;
- технологическое обеспечение качества продукции.

В части элективные дисциплины по выбору Блока 1 «Дисциплины (модули)»:

- основы стандартизации и технического регулирования;
- технология разработки стандартов и нормативной документации.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

В результате изучения дисциплины «Нормирование точности в машиностроении» студенты должны:

ЗНАТЬ:

- основные законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по стандартизации, взаимозаменяемости и улучшению качества продукции;
- основные метрологические характеристики средств измерений и порядок их расчета;
- основы взаимозаменяемости и практические направления ее использования в машиностроении, принципы построения и расчетов системы допусков и посадок деталей машиностроительных конструкций с целью обеспечения качества продукции;

УМЕТЬ:

- использовать справочные системы поиска информации в области проектирования деталей, улучшения качества продукции;
- владеть методами и средствами технических измерений, оценивая их возможности и погрешности;
- рассчитывать и выбирать посадки деталей машин с учётом конструкторских, технологических и экономических требований, назначать и оценивать шероховатость, волнистость, отклонения формы и расположения поверхностей деталей машиностроения;

ВЛАДЕТЬ:

- методами оценки прогресса в области улучшения качества продукции;
- навыками проведения инженерных расчетов допусков и посадок основных видов деталей, сопряжений и узлов машин общего назначения, назначения отклонений размеров, формы и шероховатости поверхности деталей конструкций.

4. Объём дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		4
Общая трудоемкость по учебному плану	180 (5 з.е.)	180
Аудиторные занятия (всего)	72	72
В том числе:		

Лекции	36	36
Практические занятия	18	18
Лабораторные занятия	18	18
Самостоятельная работа	108	108
Курсовая работа		+
Курсовой проект		
Вид промежуточной аттестации		Экзамен