Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 14.10.2023 15:07:13
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета машиностроения

/Е. В. Сафонов/
«13» октября 2022г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ

Направление подготовки

29.03.04 Технология художественной обработки материалов

Профиль

«Современные технологии в производстве художественных изделий»

Квалификация (степень) выпускника
бакалавр

Форма обучения
очная

Москва 2022

Программа дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению подготовки **29.03.04 «Технология художественной обработки материалов»** и профилю подготовки **«Современные технологии в производстве художественных изделий», «Художественное проектирование и цифровые технологии в ювелирном производстве»**

Программу составили:

И.Е. Парфеньева к.т.н., доцент

О.Ф. Вячеславова д.т.н., профессор

Программа дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» по направлению **29.03.04 «Технология художественной обработки материалов»** и профилям подготовки **«Современные технологии в производстве художественных изделий», «Художественное проектирование и цифровые технологии в ювелирном производстве»,** утверждена на заседании кафедры «Стандартизация, метрология и сертификация»

«____» _____ 2022 г протокол № _____

Программа согласована с руководителем образовательной программы по направлению подготовки **29.03.04 «Технология художественной обработки материалов»** и профилю подготовки **«Современные технологии в производстве художественных изделий», «Художественное проектирование и цифровые технологии в ювелирном производстве».**

Бурцев Д.С / /

«31» августа 2022г

Программа утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета Машиностроения

Председатель комиссии / А.Н. Васильев/

«12» 09 2022 г Протокол: №1 от 2

1. Цель освоение дисциплины

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» относится к числу учебных дисциплин, формирующих общепрофессиональные знания по направлению 29.03.04 «**Технология художественной обработки материалов**» и профилям подготовки**.**

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

ОСНОВНЫМИ ЗАДАЧАМИ дисциплины являются:

- овладение теоретическими и практическими методами определения погрешностей средств измерений;
- овладение методиками инженерных расчетов взаимозаменяемости основных видов деталей сопряжений и узлов машин общего назначения, отклонений размеров, формы и шероховатости поверхности деталей конструкций;
- практическое освоение современных методов контроля, измерений, испытаний и управления качеством, эксплуатации контрольно-измерительных средств;
- изучение основных положений в области стандартизации и сертификации, организации разработки и утверждения нормативных технических документов;
- освоение методики выполнения работ по сертификации продукции и услуг.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» относится к обязательной части и входит в образовательную программу подготовки бакалавра по направлению подготовки 29.03.04 «**Технология художественной обработки материалов**», профилям подготовки **«СТПХИ» и «ХПиЦТвЮП»** очной формы обучения.

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

В обязательной части:

- высшая математика;
- технологии производства художественно-промышленных объектов;

В части, формируемой участниками образовательных отношений:

- контроль качества художественных изделий;

В дисциплинах по выбору студента:

- технологическое обеспечение и расчеты технологических параметров художественной обработки;
- технология производства оснастки для изготовления художественных изделий;
- проектирование литейной оснастки.

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-10	способностью проводить стандартные и сертификационные испытания художественных материалов и художественно-промышленных объектов	**знать:** • законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по метрологии, стандартизации, сертификации и качества продукции; • методы и средства контроля качества продукции, организацию и технологию стандартизации и сертификации продукции; • основные положения государственной и международной систем стандартизации, виды нормативно-технических документов, порядок их разработки, утверждения и внедрения; • оценки истинного значения измеряемой величины; • методы обработки результатов измерений; • основы взаимозаменяемости и практические направления ее использования в машиностроении; **уметь:** • использовать справочные системы поиска информации в области метрологии, стандартизации и сертификации; • применять методы метрологии при выборе средств измерений для контроля деталей в машиностроении; • владеть и применять принципы стандартизации и сертификации при анализе,

		создании и реализации машиностроительной продукции; • оценивать и управлять параметрами, определяющими качество продукции; • выполнять однократные и многократные измерения величин; • обрабатывать результаты результатов измерений; • 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:** • навыками использования методов стандартизации и сертификации материалов и процессов; • навыками проведения проверки соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условия и другим нормативным документам; • навыками выполнения измерений и обработки их результатов; • навыками инженерных расчетов допусков и посадок основных видов деталей, сопряжений и узлов машин общего назначения, назначения отклонений размеров, формы и шероховатости поверхности деталей конструкций.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы**,** то есть 72 академических часа (из них 36 часов – самостоятельная работа студентов).

Разделы дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» изучаются на шестом семестре второго курса.

Шестой семестр: общая трудоемкость дисциплины – 2 з.е., то есть 72 часа. Аудиторных занятий – 36 часов, из них: лекции – 18 часов, лабораторные работы – 18 часов, самостоятельная работа студентов – 36 часов. Форма контроля – экзамен.

Структура и содержание дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» по срокам и видам работы отражены в Приложении 1.

Содержание разделов дисциплины

Метрология

Основные понятия

Основные понятия, связанные с объектами измерений: измерение, наблюдение при измерении, величина, свойство, количественные и качественные проявления свойств объектов измерений, единица величины, результат измерения, погрешность результата измерения, истинное и действительное значение измеряемой величины.

Понятие о системах единиц величин

Понятия о системах единиц величин и принципах их образования, об основных, дополнительных и производных единицах, правилах их образования.

Международная система единиц величин

Международная система единиц величин (система СИ): основные, дополнительные и производные единицы. Преимущества системы СИ. Определения основных единиц системы СИ. Кратные и дольные единицы. Внесистемные единицы, допускаемые к применению наравне с единицами СИ. Формирование единиц и размерности производных единиц. Эталонная база единиц системы СИ.

Воспроизведение единиц величин и передача их размеров

Понятие об эталонах величин. Назначение эталона. Эталонная база Российской Федерации. Классификация эталонов: первичные эталон, государственный первичный эталон, национальный эталон, вторичный эталон, эталон – свидетель, эталон сравнения, эталон – копия, рабочий эталон. Передача размеров от эталона к рабочим средствам измерений.

Нормативно-правовая база обеспечения единства измерений

Федеральный закон № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений» от 26.06.2008 г. Главные принципы единства измерений. Основные положения и понятия ФЗ «Об обеспечении единства измерений». Регламентация основных статей Закона. Формы государственного регулирования в области обеспечения единства измерений.

Измерение величин

Измерение величины. Классификация измерений. Методы измерений.

Погрешности измерений и причины их возникновения. Классификация погрешностей результатов измерений. Суммирование составляющих погрешности измерения.

Систематическая и случайная составляющие погрешности результатов измерений. Характер проявления систематических погрешностей. Способы исключения систематических погрешностей. Неизбежность и неустранимость случайных погрешностей.

Законы распределения результатов измерений и случайной погрешности.

Точечная и интервальная оценки истинного значения измеряемой физической величины.

Отсев грубых погрешностей (промахов).

Методы и средства измерений

Классификация методов и средств измерений. Классификация средств измерений по определяющим признакам. Обобщенная структурная схема средств измерений. Требования, предъявляемые к средствам измерений. Основные метрологические характеристики средств измерений. Классы точности средств измерений.

Обработка результатов измерений

Однократные измерения. Область применения. Методика обработки, результатов прямых однократных измерений с точным оцениванием погрешностей в соответствии с рекомендациями Р 50.2.038-2004 «ГСИ. Измерения прямые однократные. Оценивание погрешностей и неопределенности результата измерений».

Многократные измерения. Классификация и область применения. Методика обработки результатов прямых равноточных измерений в соответствии с ГОСТ 8.736-2011 «ГСИ. Измерения прямые многократные. Методы обработки результатов измерений. Основные положения».

Правила округления результатов наблюдений и вычислений и их погрешности.

Стандартизация

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.

Правовые основы стандартизации. Федеральный закон от 29.06.2015 №162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Его основные положения по стандартизации; общие положения, нормативные документы по стандартизации, государственный контроль и надзор и др. Государственная система стандартизация (ГСС), ее принципиальные методические и научно-технические основы. Структура органов и служба стандартизации, категории и виды стандартов, разработка, внедрение и пересмотр стандартов.

Межотраслевые системы (комплексы) стандартов. Основополагающие стандарты: организационные, методические, общетехнические стандарты и их основные функции в области стандартизации. Основные принципы построения основополагающих стандартов и формирования комплексов стандартов, состав и содержание

отдельных комплексов стандартов. Государственная система каталогизации продукции, ее цели и задачи. Основные принципы и методы ее реализации.

Общероссийские классификаторы технико-экономической и социальной информации. Основные термины и определения. Цели задачи общероссийских классификаторов. Основные методы классификации. Порядок разработки и обозначение общероссийских классификаторов.

Методы стандартизации. Параметрические ряды и принцип предпочтительности. Унификация и агрегатирование и определение их уровня. Межтиповая унификация. Заводская и отраслевая унификация. Унификация деталей и сборочных единиц машин общего назначения. Агрегатирование и его основные принципы. Область применения. Роль унификации и агрегатирования в повышении качества машин в процессе их производства. Типизация. Комплексная и опережающая стандартизация.

Государственный контроль и надзор за соблюдением требований стандартов. Цели и задачи государственного контроля и порядок его осуществления. Органы государственного контроля и надзора. Государственные инспекторы по надзору за государственными стандартами, их права и обязанности. Ответственность за нарушения положений Закона «О техническом регулировании».

Международное сотрудничество в области стандартизации. Задачи международного сотрудничества в области стандартизации. Межгосударственная система стандартизации (МГСС). Международные организации по стандартизации.

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 эксплуатация машин. Функциональная взаимозаменяемость. Коэффициент взаимозаменяемости и методы его повышения.

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.

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.

Форма и расположение поверхностей. Основные термины и определения. Отклонения и допуски формы поверхностей. Отклонения и допуски месторасположения поверхностей. Допуски ориентации и биения. Обозначение допусков на чертежах. Назначение допусков формы и месторасположения в зависимости от эксплуатационных показателей.

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.

Сертификация

Основные понятия в области оценки соответствия и сертификации.

Основные понятия в области оценки соответствия и сертификации. Оценка соответствия. Подтверждение соответствия. Форма подтверждения соответствия. Обязательное и добровольное подтверждение соответствия. Заявитель. Сертификация. Декларация соответствия. Знак соответствия. Знак обращения на рынке. Система сертификации. История возникновения, становления и развития сертификации.

Законодательная база подтверждения соответствия. Законодательная база подтверждения соответствия в Российской Федерации. Постановления Правительства РФ по вопросам подтверждения соответствия. Система оценки подтверждения соответствия в Федеральном законе № 184-ФЗ «О техническом регулировании» от 27 декабря 2002 г.

Сертификация как процедура подтверждения соответствия. Цели и принципы подтверждения соответствия. Обязательная и добровольная сертификация. Сравнительная характеристика обязательной и добровольной сертификации. Участники сертификации. Участники обязательной сертификации. Заявители. Органы по сертификации (ОС). Аккредитованные испытательные лаборатории (ИЛ). Права и обязанности заявителя. Функции ОС и ИЛ. Участники и организация добровольной сертификации. Цель добровольной сертификации. Объекты добровольного подтверждения. Функции органа по сертификации (ОС).

Порядок сертификации продукции. Схемы сертификации продукции. Применение схем. Порядок проведения сертификации продукции. Основные

этапы сертификации. Знаки соответствия продукции. Условия вывоза импортируемой продукции, подлежащей обязательному подтверждению соответствия.

Сертификация услуг. Правила функционирования системы добровольной сертификации услуг. Организационная структура системы добровольной сертификации услуг. Последовательность и этапы сертификации услуг. Схемы сертификации услуг. Назначение и области применения регистрационных, органолептических, социологических и экспертных методов, применяемых при добровольной сертификации услуг. Особенности сертификации отдельных видов услуг.

Декларирование соответствия. Действующая практика декларирования соответствия в РФ. Форма и содержание декларации о соответствии. Доказательства соответствия и схемы декларирования соответствия. Схемы декларирования соответствия.

Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий (центров). Направления развития систем оценки и подтверждения соответствия. Решение задач, выдвинутых практикой сертификации в последнее десятилетие. Развитие систем оценки и подтверждения соответствия в свете Федерального Закона № 184-ФЗ «О техническом регулировании».

5. Образовательные технологии

Методика преподавания дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» и реализация компетентностного 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;
- обсуждение и защита рефератов по дисциплине.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен главной целью образовательной программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» 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

«Метрология, стандартизация и сертификация» (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 учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, 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 учебным планом. Студент демонстрирует частичное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, 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 учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, 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 учебным планом. Студент демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент не может оперировать знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

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 по ним представлены в таблице.

Перечень обязательных работ, выполняемых в течение семестра по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация»

Вид работы	Форма отчетности и текущего контроля
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», если представлен один реферат в форме презентации и на бумажном носителе.

6.2 Оценочные средства 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**
ОПК-10	способностью проводить стандартные и сертификационные испытания художественных материалов и художественно-промышленных объектов

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).

ОПК-10 способность проводить стандартные и сертификационные испытания художественных материалов и художественно-промышленных объектов				
Показатель	**Критерии оценивания**			
	Неудовлетвори-тельно	**Удовлетворительно**	**Хорошо**	**Отлично**
знать: законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по метрологии, стандартизации, сертификации и качества продукции; методы и средства контроля качества продукции, организацию и технологию стандартизации и сертификации продукции; основные положения государственной и международной систем стандартизации, виды нормативно-технических документов, порядок их разработки, утверждения и внедрения; оценки истинного значения измеряемой величины; методы обработки результатов измерений; основы взаимозаменяемости и практические направления ее использования в машиностроении	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по метрологии, стандартизации, сертификации и качества продукции; методы и средства контроля качества продукции, организацию и технологию стандартизации и сертификации продукции; основные положения государственной и международной систем стандартизации, виды нормативно-технических документов, порядок их разработки, утверждения и внедрения; оценки истинного значения измеряемой величины; методы обработки результатов измерений; основы взаимозаменяемости и практические направления ее использования в машиностроении	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по метрологии, стандартизации, сертификации и качества продукции; методы и средства контроля качества продукции, организацию и технологию стандартизации и сертификации продукции; основные положения государственной и международной систем стандартизации, виды нормативно-технических документов, порядок их разработки, утверждения и внедрения; оценки истинного значения измеряемой величины; методы обработки результатов измерений; основы взаимозаменяемости и практические направления ее использования в машиностроении. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по метрологии, стандартизации, сертификации и качества продукции; методы и средства контроля качества продукции, организацию и технологию стандартизации и сертификации продукции; основные положения государственной и международной систем стандартизации, виды нормативно-технических документов, порядок их разработки, утверждения и внедрения; оценки истинного значения измеряемой величины; методы обработки результатов измерений; основы взаимозаменяемости и практические направления ее использования в машиностроении, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по метрологии, стандартизации, сертификации и качества продукции; методы и средства контроля качества продукции, организацию и технологию стандартизации и сертификации продукции; основные положения государственной и международной систем стандартизации, виды нормативно-технических документов, порядок их разработки, утверждения и внедрения; оценки истинного значения измеряемой величины; методы обработки результатов измерений; основы взаимозаменяемости и практические направления ее использования в машиностроении, свободно оперирует приобретенными

		испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	операциях.	знаниями.
уметь: использовать справочные системы поиска информации в области метрологии, стандартизации и сертификации; применять методы метрологии при выборе средств измерений для контроля деталей в машиностроении; владеть и применять принципы стандартизации и сертификации при анализе, создании и реализации машиностроительной продукции; оценивать и управлять параметрами, определяющими качество продукции	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет: использовать справочные системы поиска информации в области метрологии, стандартизации и сертификации; применять методы метрологии при выборе средств измерений для контроля деталей в машиностроении; владеть и применять принципы стандартизации и сертификации при анализе, создании и реализации машиностроительной продукции; оценивать и управлять параметрами, определяющими качество продукции	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: использовать справочные системы поиска информации в области метрологии, стандартизации и сертификации; применять методы метрологии при выборе средств измерений для контроля деталей в машиностроении; владеть и применять принципы стандартизации и сертификации при анализе, создании и реализации машиностроительной продукции; оценивать и управлять параметрами, определяющими качество продукции. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: использовать справочные системы поиска информации в области метрологии, стандартизации и сертификации; применять методы метрологии при выборе средств измерений для контроля деталей в машиностроении; владеть и применять принципы стандартизации и сертификации при анализе, создании и реализации машиностроительной продукции; оценивать и управлять параметрами, определяющими качество продукции. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: использовать справочные системы поиска информации в области метрологии, стандартизации и сертификации; применять методы метрологии при выборе средств измерений для контроля деталей в машиностроении; владеть и применять принципы стандартизации и сертификации при анализе, создании и реализации машиностроительной продукции; оценивать и управлять параметрами, определяющими качество продукции. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

владеть: навыками использования методов стандартизации и сертификации материалов и процессов; навыками проведения проверки соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условия и другим нормативным документам; навыками выполнения измерений и обработки их результатов; навыками инженерных расчетов допусков и посадок основных видов деталей, сопряжений и узлов машин общего назначения, назначения отклонений размеров, формы и шероховатости поверхности деталей конструкций	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками использования методов стандартизации и сертификации материалов и процессов; навыками проведения проверки соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условия и другим нормативным документам; навыками выполнения измерений и обработки их результатов; навыками инженерных расчетов допусков и посадок основных видов деталей, сопряжений и узлов машин общего назначения, назначения отклонений размеров, формы и шероховатости поверхности деталей конструкций	Обучающийся владеет навыками использования методов стандартизации и сертификации материалов и процессов; навыками проведения проверки соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условия и другим нормативным документам; навыками выполнения измерений и обработки их результатов; навыками инженерных расчетов допусков и посадок основных видов деталей, сопряжений и узлов машин общего назначения, назначения отклонений размеров, формы и шероховатости поверхности деталей конструкций в неполном объеме, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет навыками использования методов стандартизации и сертификации материалов и процессов; навыками проведения проверки соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условия и другим нормативным документам; навыками выполнения измерений и обработки их результатов; навыками инженерных расчетов допусков и посадок основных видов деталей, сопряжений и узлов машин общего назначения, назначения отклонений размеров, формы и шероховатости поверхности деталей конструкций, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет навыками использования методов стандартизации и сертификации материалов и процессов; навыками проведения проверки соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условия и другим нормативным документам; навыками выполнения измерений и обработки их результатов; навыками инженерных расчетов допусков и посадок основных видов деталей, сопряжений и узлов машин общего назначения, назначения отклонений размеров, формы и шероховатости поверхности деталей конструкций, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

Фонды оценочных средств представлены в Приложении 2 к рабочей программе.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная:

1. Радкевич Я.М., Схиртладзе А.Г., Лактионов Б.И. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для вузов [Электронный ресурс]/ Я.М. Радкевич, А.Г. Схиртладзе, Б.И. Лактионов. – МГГУ, 2003. – 784 с. – URL:http://www.knigafund.ru/books/177868

б) дополнительная:

1. Николаев М.И. Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством [Электронный ресурс]/М.И. Николаев. – ИНТУИТ, 2016. – 116 с. URL:http://www.knigafund.ru/books/176799

2. Камардин Н.Б., Суркова И.Ю. Метрология, стандартизация, подтверждение соответствия: учебное пособие [Электронный ресурс]/Н.Б. Камардин, И.Ю. Суркова. – КНИТУ, 2013. – 240 с. URL:http://www.knigafund.ru/books/186000

в) программное обеспечение и интернет-ресурсы:

Используемое программное обеспечение

Наименование	Договор (лицензия)
Операционная система, Windows 7 (или ниже) – Microsoft Open License	Лицензия № 61984214, 61984216, 61984217, 61984219, 61984213, 61984218, 61984215
Офисные приложения, Microsoft Office 2013(или ниже) - Microsoft Open License	Лицензия № 61984042
Антивирусное ПО, Kaspersky endpoint Security для бизнеса – Стандартный –	Лицензии № 1752161117060156960164

Каждый студент обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронным библиотекам университета (elib.mgup; lib.mami.ru/lib/content/elektronyy-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 электронным ресурсам издательства SpringerNature	Письмо в ФГБОУ «Российский Фонд Фундаментальных Исследований» от 03.10.2016 № 11-01-17/1123 с приложением С 01.01.2017 - бессрочно	SpringerJournals; SpringerProtocols; SpringerMaterials; SpringerReference; zbMATH; Nature Journals
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;
- оптиметры, 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;
- проектор с компьютером и подборкой материалов для лекций и лабораторных работ;
- различные виды калибров;
- различные виды электрических аналоговых приборов;
- 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;
- подготовка к практическим работам;
- выполнение домашних заданий по закреплению тем;
- выполнение домашних заданий по решению типичных задач и упражнений;
- 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 (ОПК-10)

1. Классификация средств измерения, классификация математических моделей аналоговых средств измерения (статическая и динамическая характеристики и их влияние на характер измерения.
2. Формы представления результатов измерений. Использование априорной и апостериорной информации для оценивания погрешностей измерений.
3. Алгоритмы обработки многократных измерений постоянной величины.
4. Алгоритм обработки независимых многократных измерений переменной измеряемой величины.
5. Интервальная оценка измеряемой величины при обработке многократных измерений.
6. Точечная и интервальная оценка дисперсии результата многократных измерений.
7. Обработка результатов совместных измерений на основе метода наименьших квадратов.
8. Обработка результатов косвенных измерений.
9. Экономические проблемы метрологического обеспечения.
10. Международная организация Метрической конвенции и ее программа.
11. Международная кооперация по аккредитации лабораторий (ИЛАК).
12. Гармонизация законодательной метрологии в Европе.
13. Обозначение и нанесение предельных отклонений и посадок на чертежах.
14. Задачи сертификации с точки зрения межгосударственных, политических, торгово-экономических и социальных экономических отношений.
15. Финансовые отношения при сертификации и аккредитации, инспекционный контроль за аккредитованными органами и надзор за сертифицированной продукцией.
16. Роль стандартов и сертификатов на товарных биржах.
17. Сертификация и внешняя торговля.
18. Виды международных систем сертификации.
19. Международные и европейские организации в области сертификации.
20. Опыт ведущих экономических держав в области управления качеством и сертификации.

10. Методические рекомендации для преподавателя

Основное внимание при изучении дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» в разделе «Метрология» следует уделять изучению основных понятий в области метрологии, связанных с объектами и средствами измерений, метрологическими свойствами и характеристиками средств измерений; основам обеспечения единства измерений.

При изучении раздела «Стандартизация» необходимо обеспечить понимание студентами сущности стандартизации; знание основных нормативных документов по стандартизации.

При изучении раздела «Сертификация» основное внимание необходимо уделять основным понятиям в области оценки соответствия, терминам и определениям; разъяснению основных целей, принципов и объектов подтверждения соответствия, условиям осуществления сертификации.

Теоретическое изучение основных вопросов разделов дисциплины должно завершаться 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 «Метрология, стандартизация и сертификация».

Приложение Г– Аннотация рабочей программы дисциплины.

Структура и содержание дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» по направлению 29.03.04 «Технология художественной обработки материалов» и профилю подготовки «Современные технологии в производстве художественных изделий»

№ № 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	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	РГР	Реферат	Э	З
	Четвертый семестр													
1	***Метрология*** **Основные понятия** Основные понятия, связанные с объектами измерений: измерение, наблюдение при измерении, величина, свойство, количественные и качественные проявления свойств объектов измерений, единица величины, результат измерения, погрешность результата измерения, истинное и действительное значение измеряемой величины. **Понятие о системах единиц величин** Понятия о системах единиц величин и принципах их образования, об основных, дополнительных и производных единицах, правилах их образования. **Международная система единиц величин** Международная система единиц величин (система СИ): основные, дополнительные и производные единицы. Преимущества системы СИ. Определения основных единиц системы СИ. Кратные и дольные единицы. Внесистемные единицы, допускаемые к применению наравне с единицами СИ. Формирование единиц и размерности производных единиц. Эталонная	**6**	**1-2**	**2**		**2**	**4**								

	база единиц системы СИ. **Воспроизведение единиц величин и передача их размеров** Понятие об эталонах величин. Назначение эталона. Эталонная база Российской Федерации. Классификация эталонов: первичные эталон, государственный первичный эталон, национальный эталон, вторичный эталон, эталон – свидетель, эталон сравнения, эталон – копия, рабочий эталон. Передача размеров от эталона к рабочим средствам измерений.													
2	**Нормативно-правовая база обеспечения единства измерений** Федеральный закон № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений» от 26.06.2008 г. Главные принципы единства измерений. Основные положения и понятия ФЗ «Об обеспечении единства измерений». Регламентация основных статей Закона. Формы государственного регулирования в области обеспечения единства измерений. **Выдача задания на реферат**	**4**	**3-4**	**2**		**2**	**4**							
3	**Измерение величин** Измерение величины. Классификация измерений. Методы измерений. Погрешности измерений и причины их возникновения. Классификация погрешностей результатов измерений. Суммирование составляющих погрешности измерения. Систематическая и случайная составляющие погрешности результатов измерений. Характер проявления систематических погрешностей. Способы исключения систематических погрешностей. Неизбежность и неустранимость случайных погрешностей. Законы распределения результатов измерений и случайной погрешности. Точечная и интервальная оценки истинного значения измеряемой физической величины. Отсев грубых погрешностей (промахов).	**4**	**5-6**	**2**		**2**	**4**					+		

	Методы и средства измерений Классификация методов и средств измерений. Классификация средств измерений по определяющим признакам. Обобщенная структурная схема средств измерений. Требования, предъявляемые к средствам измерений. Основные метрологические характеристики средств измерений. Классы точности средств измерений. **Обработка результатов измерений** Однократные измерения. Область применения. Методика обработки, результатов прямых однократных измерений с точным оцениванием погрешностей в соответствии с рекомендациями Р 50.2.038-2004 «ГСИ. Измерения прямые однократные. Оценивание погрешностей и неопределенности результата измерений». Многократные измерения. Классификация и область применения. Методика обработки результатов прямых равноточных измерений в соответствии с ГОСТ 8.736-2011 «ГСИ. Измерения прямые многократные. Методы обработки результатов измерений. Основные положения». Правила округления результатов наблюдений и вычислений и их погрешности.													
4	**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. **Правовые основы стандартизации**. Федеральный закон от 29.06.2015 №162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Его основные положения по стандартизации; общие положения, нормативные документы по стандартизации, государственный контроль и надзор и др. Государственная система стандартизация (ГСС), ее принципиальные	**4**	**7-8**	**2**		**2**	**4**					+		

	методические и научно-технические основы. Структура органов и служба стандартизации, категории и виды стандартов, разработка, внедрение и пересмотр стандартов. **Межотраслевые системы (комплексы) стандартов.** Основополагающие стандарты: организационные, методические, общетехнические стандарты и их основные функции в области стандартизации. Основные принципы построения основополагающих стандартов и формирования комплексов стандартов, состав и содержание отдельных комплексов стандартов. Государственная система каталогизации продукции, ее цели и задачи. Основные принципы и методы ее реализации. **Общероссийские классификаторы технико-экономической и социальной информации.** Основные термины и определения. Цели задачи общероссийских классификаторов. Основные методы классификации. Порядок разработки и обозначение общероссийских классификаторов.													
5	**Методы стандартизации.** Параметрические ряды и принцип предпочтительности. Унификация и агрегатирование и определение их уровня. Межтиповая унификация. Заводская и отраслевая унификация. Унификация деталей и сборочных единиц машин общего назначения. Агрегатирование и его основные принципы. Область применения. Роль унификации и агрегатирования в повышении качества машин в процессе их производства. Типизация. Комплексная и опережающая стандартизация. **Государственный контроль и надзор за соблюдением требований стандартов**. Цели и задачи государственного контроля и порядок его осуществления. Органы государственного контроля и надзора. Государственные инспекторы по надзору за государственными стандартами, их права и обязанности. Ответственность за нарушения положений Закона «О техническом	**4**	**9-10**	**2**		**2**	**4**					+		

	регулировании». **Международное сотрудничество в области стандартизации.** Задачи международного сотрудничества в области стандартизации. Межгосударственная система стандартизации (МГСС). Международные организации по стандартизации.													
6	**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 эксплуатация машин. Функциональная взаимозаменяемость. Коэффициент взаимозаменяемости и методы его повышения. **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. **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	**4**	**11-12**	**2**		**2**	**4**					**+**		

	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. **Форма и расположение поверхностей.** Основные термины и определения. Отклонения и допуски формы поверхностей. Отклонения и допуски месторасположения поверхностей. Допуски ориентации и биения. Обозначение допусков на чертежах. Назначение допусков формы и месторасположения в зависимости от эксплуатационных показателей. **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.													
7	**Сертификация** **Основные понятия в области оценки соответствия и сертификации.** Основные понятия в области оценки соответствия и сертификации. Оценка соответствия. Подтверждение соответствия. Форма подтверждения соответствия. Обязательное и добровольное подтверждение соответствия. Заявитель. Сертификация. Декларация соответствия. Знак соответствия. Знак обращения на рынке. Система сертификации. История возникновения, становления и развития сертификации. **Законодательная база подтверждения соответствия.** Законодательная база подтверждения соответствия в Российской Федерации. Постановления Правительства РФ по вопросам подтверждения соответствия. Система оценки подтверждения соответствия в	**4**	**13-14**	**2**		**2**	**4**					**+**		

	Федеральном законе № 184-ФЗ «О техническом регулировании» от 27 декабря 2002 г. **Сертификация как процедура подтверждения соответствия.** Цели и принципы подтверждения соответствия. Обязательная и добровольная сертификация. Сравнительная характеристика обязательной и добровольной сертификации. Участники сертификации. Участники обязательной сертификации. Заявители. Органы по сертификации (ОС). Аккредитованные испытательные лаборатории (ИЛ). Права и обязанности заявителя. Функции ОС и ИЛ. Участники и организация добровольной сертификации. Цель добровольной сертификации. Объекты добровольного подтверждения. Функции органа по сертификации (ОС). **Порядок сертификации продукции.** Схемы сертификации продукции. Применение схем. Порядок проведения сертификации продукции. Основные этапы сертификации. Знаки соответствия продукции. Условия вывоза импортируемой продукции, подлежащей обязательному подтверждению соответствия.													
8	**Порядок сертификации продукции.** Схемы сертификации продукции. Применение схем. Порядок проведения сертификации продукции. Основные этапы сертификации. Знаки соответствия продукции. Условия вывоза импортируемой продукции, подлежащей обязательному подтверждению соответствия. **Сертификация услуг.** Правила функционирования системы добровольной сертификации услуг. Организационная структура системы добровольной сертификации услуг. Последовательность и этапы сертификации услуг. Схемы сертификации услуг. Назначение и области применения регистрационных, органолептических, социологических и экспертных методов, применяемых при добровольной сертификации услуг. Особенности	**4**	**15-16**	**2**		**2**	**4**					**+**		

	сертификации отдельных видов услуг. **Декларирование соответствия.** Действующая практика декларирования соответствия в РФ. Форма и содержание декларации о соответствии. Доказательства соответствия и схемы декларирования соответствия.													
9	**Декларирование соответствия.** Действующая практика декларирования соответствия в РФ. Форма и содержание декларации о соответствии. Доказательства соответствия и схемы декларирования соответствия. Схемы декларирования соответствия. **Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий (центров).** Направления развития систем оценки и подтверждения соответствия. Решение задач, выдвинутых практикой сертификации в последнее десятилетие. Развитие систем оценки и подтверждения соответствия в свете Федерального Закона № 184-ФЗ «О техническом регулировании». **Защита реферата.**	**4**	**17-18**	**2**		**2**	**4**					**+**		
	Форма аттестации												**Э**	
	Всего часов по дисциплине в четвертом семестре			**18**		**18**	**36**					**Один реферат**	**Э**	

Приложение Б

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Направление подготовки: 29.03.04 ТЕХНОЛОГИЯ ХУДОЖЕСТВЕННОЙ ОБРАБОТКИ МАТЕРИАЛОВ

ОП (профиль): «Современные технологии в производстве художественных изделий»

Форма обучения: очная

Вид профессиональной деятельности: в соответствии с ООП

Кафедра: Стандартизация, метрология и сертификация

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Метрология, стандартизация и сертификация

Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Описание оценочных средств:
вариант экзаменационного билета
перечень вопросов на экзамен
примерный перечень тем рефератов
перечень лабораторных работ

Составители:

Доцент, к.т.н. Парфеньева И.Е.

Профессор, д.т.н. Вячеславова О.Ф.

Москва, 2020 год

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Таблица 1

МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ					
ФГОС ВО **29.03.04 Технология художественной обработки материалов**					
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-10	способностью проводить стандартные и сертификационные испытания художественных материалов и художественно-промышленных объектов	**знать:** • законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по метрологии, стандартизации, сертификации и качества продукции; • методы и средства контроля качества продукции, организацию и технологию стандартизации и сертификации продукции; • основные положения государственной и международной систем стандартизации, виды нормативно-технических документов, порядок их разработки, утверждения и внедрения; • оценки истинного значения измеряемой величины; • методы обработки результатов измерений;	лекция, самостоятельная работа, лабораторные работы	УО, ЛР, 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

		• основы взаимозаменяемости и практические направления ее использования в машиностроении; **уметь:** • использовать справочные системы поиска информации в области метрологии, стандартизации и сертификации; • применять методы метрологии при выборе средств измерений для контроля деталей в машиностроении; • владеть и применять принципы стандартизации и сертификации при анализе, создании и реализации машиностроительной продукции; • оценивать и управлять параметрами, определяющими качество продукции; • выполнять однократные и многократные измерения величин; • обрабатывать результаты результатов измерений; • рассчитывать и выбирать посадки деталей машин с учётом конструкторских, технологических и экономических требований; • назначать и оценивать шероховатость, волнистость, отклонения формы и			обеспечении

		расположения поверхностей деталей машиностроения; **владеть:** • навыками использования методов стандартизации и сертификации материалов и процессов; • навыками проведения проверки соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условия и другим нормативным документам; • навыками выполнения измерений и обработки их результатов; • навыками инженерных расчетов допусков и посадок основных видов деталей, сопряжений и узлов машин общего назначения, назначения отклонений размеров, формы и шероховатости поверхности деталей конструкций.			

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

Вариант экзаменационного билета

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

Факультет Машиностроения, кафедра «Стандартизация, метрология и сертификация»
Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация»
Образовательная программа 29.03.04 Технология художественной обработки материалов
Курс 2, семестр 4

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №5

1. Единство измерений.
2. Унификация и агрегатирование.

Утверждено на заседании кафедры «__» _____ 2022 г., протокол №__.

Зав. кафедрой _____ /_____/

Перечень вопросов на экзамен (4 семестр)

Вопросы	Код компетенции
Методы измерений величин	ОПК-10
Единство измерений	ОПК-10
Единицы величин. Международная система единиц СИ	ОПК-10
Погрешности измерений. Причины их возникновения	ОПК-10
Средства измерений. Виды средств измерений	ОПК-10
Метрологические характеристики средств измерений	ОПК-10
Классы точности средств измерений	ОПК-10
Передача размеров единиц величин	ОПК-10
Основы метрологического обеспечения	ОПК-10
Правовые основы метрологии. Закон РФ «Об обеспечении единства измерений»	ОПК-10
Поверка средств измерений. Калибровка средств измерений	ОПК-10
Обработка результатов многократных измерений. Прямые измерения	ОПК-10
Виды измерений	ОПК-10
Доверительная вероятность и доверительный интервал	ОПК-10
Стандартизация, ее роль в повышении качества продукции	ОПК-10
Основные принципы и методы стандартизации	ОПК-10

Функции стандартизации	ОПК-10
Органы и службы стандартизации в РФ	ОПК-10
Объекты стандартизации	ОПК-10
Виды стандартов	ОПК-10
Технический регламент как документ по стандартизации	ОПК-10
Цели стандартизации	ОПК-10
Унификация и агрегатирование	ОПК-10
Принцип предпочтительности и параметрические ряды	ОПК-10
Комплексная и опережающая стандартизация	ОПК-10
Международные организации по стандартизации	ОПК-10
Правила применения международного стандарта в РФ	ОПК-10
Классификация и кодирование технико-экономической информации	ОПК-10
Понятие о взаимозаменяемости. Виды взаимозаменяемости	ОПК-10
Понятие о точности. Классификация отклонений геометрических параметров деталей	ОПК-10
Понятие о номинальном, действительном и предельных размерах	ОПК-10
Предельные отклонения размеров. Допуск размера. Обозначение предельных отклонений на чертежах	ОПК-10
Понятие о посадках. Виды посадок. Обозначение посадок на чертежах	ОПК-10
Система допусков и посадок. Квалитеты точности. Определение допуска через единицу допуска и число единиц допуска	ОПК-10
Ряды основных отклонений	ОПК-10
Стандарты волнистости и шероховатости поверхностей. Обозначение шероховатости поверхностей на чертежах	ОПК-10
Расчет и выбор посадок с зазором	ОПК-10
Расчет и выбор посадок с натягом	ОПК-10
Расчет и выбор переходных посадок	ОПК-10
Посадки в системе отверстия и в системе вала	ОПК-10
Сертификация продукции. Виды сертификации	ОПК-10
Организационная структура Системы сертификации	ОПК-10
Обязательная и добровольная сертификация	ОПК-10
Основные этапы сертификации систем качества	ОПК-10
Схемы сертификации продукции, их применение	ОПК-10
Порядок проведения работ по сертификации продукции	ОПК-10
«Участник сертификации». Основные функции «участников	ОПК-10

сертификации»	
Рассмотрение декларации о соответствии как способ доказательства соответствия	ОПК-10
Функции изготовителей продукции при проведении сертификации	ОПК-10
Обязанности органов по сертификации и испытательных лабораторий	ОПК-10
Сертификация работ и услуг	ОПК-10

Примерный перечень тем реферата (ОПК-10)

Взаимосвязь метрологии, стандартизации и сертификации и их роль в повышении качества, безопасности и конкурентоспособности продукции (услуг), укреплении международных, региональных и национальных связей и их значение в развитии науки, техники и технологии.

Основные понятия, связанные со средствами измерений, классификация средств измерений.

Основные источники погрешностей: несовершенство средств измерений: отклонения условий измерения от номинальных; несовершенство метода измерения.

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.

Задачи, сфера деятельности и правовые основы Государственного метрологического контроля и надзора.

Важнейшие законодательные акты и нормативные документы РФ по метрологии и метрологическому обеспечению.

Международное сотрудничество в области метрологии.

Основные термины, применяемые в метрологии.

Классификация измерений.

Основные характеристики измерений.

Классификация средств измерений.

О совершенствовании системы единства измерений.

История метрологии, роль измерений и значение метрологии в современном обществе.

Нормативная база метрологии.

Законы распределения результатов и погрешностей измерений.

Международное сотрудничество в области метрологии.

Перспективы развития эталонов.

История развития стандартизации и пути ее развития в России. Основные направления формирования стандартизации как научного направления.

Роль стандартизации в повышении качества, безопасности и конкурентоспособности продукции, становлении научно-технического и экономического сотрудничества и развития торговых связей.

Основные положения национальной системы стандартизации.

Государственные органы и службы стандартизации, их задачи и направления работы.

Международная организация по стандартизации (ИСО) и Международная электротехническая комиссия (МЭК), состав, структура и методология деятельности. Статус международных стандартов, порядок и формы их применения.

Международное сотрудничество в области стандартизации.

Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации (МГС).

Знак соответствия национальным стандартам Российской Федерации: изображение и порядок применения.

Организация работ по стандартизации.

Документы в области стандартизации и требования к ним.

Общероссийский классификатор стандартов.

Концепция развития национальной системы стандартизации.

Национальные стандарты, общероссийские классификаторы технико-экономической и социальной информации.

Методы стандартизации.

Схема сертификации по классификации ИСО. Системы сертификации однородной продукции, для которых применяются одни и те же конкретные стандарты, правила и одинаковые процедуры.

Основные этапы проведения сертификации: заявка на сертификацию, оценка соответствия объекта сертификации установленным требованиям, анализ результатов оценки соответствия, решение на сертификацию, инспекционный контроль за сертифицированным объектом.

Права и обязанности заявителя в области обязательного подтверждения соответствия.

Правила применения знака соответствия при обязательной сертификации продукции.

Правовые основы сертификации.

Основные понятия Федерального Закона «О техническом регулировании».

Организация обязательной сертификации.

Международное сотрудничество в области сертификации.

Органы по сертификации: основные функции и обязанности.

Документы, регулирующие сертификацию.

История развития сертификации.

Перечень лабораторных работ (ОПК-10)

№ п/п	Наименование	Оснащение	Кол-во часов
Четвертый семестр			
1	Изучение концевых мер длины	Набор плоскопараллельных концевых мер длины	2
2	Измерение линейных размеров штангенциркулем	Штангенциркуль; Набор плоскопараллельных концевых мер длины	2
3	Измерение угловых размеров	Угломер	2
4	Оценка погрешностей показаний микрометра	Микрометр; Набор плоскопараллельных концевых мер длины	2
5	Обработка результатов прямых и косвенных измерений	Штанценциркуль; Микрометр	4
6	Измерение наружных цилиндрических поверхностей относительным методом	Набор плоскопараллельных концевых мер длины; Микрометр; Рычажная скоба	2
7	Измерение внутренних цилиндрических поверхностей относительным методом	Штангенциркуль; Нутромер; Набор плоскопараллельных концевых мер длины	2
8	Измерение предельных калибров-пробок на вертикальном оптиметре	Вертикальный оптиметр; Набор плоскопараллельных концевых мер длины	2

Приложение В

Перечень оценочных средств по дисциплине
«Метрология, стандартизация и сертификация»

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Устный опрос (экзамен) – УО	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Перечень экзаменационных вопросов
2	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
3	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

Приложение Г

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ
«Метрология, стандартизация и сертификация»
Прием 2019 г.

1. Цель освоение дисциплины

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» относится к числу учебных дисциплин, формирующих специальные профессиональные знания по направлению 29.03.04 «**Технология художественной обработки материалов**», профиль подготовки **«Современные технологии производства художественно-промышленных объектов».**

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

ОСНОВНЫМИ ЗАДАЧАМИ дисциплины являются:

- овладение теоретическими и практическими методами определения погрешностей средств измерений;
- овладение методиками инженерных расчетов взаимозаменяемости основных видов деталей сопряжений и узлов машин общего назначения, отклонений размеров, формы и шероховатости поверхности деталей конструкций;
- практическое освоение современных методов контроля, измерений, испытаний и управления качеством, эксплуатации контрольно-измерительных средств;
- изучение основных положений в области стандартизации и сертификации, организации разработки и утверждения нормативных технических документов;
- освоение методики выполнения работ по сертификации продукции и услуг.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» относится к обязательной части и входит в образовательную программу подготовки бакалавра по направлению подготовки 29.03.04 «**Технология художественной обработки материалов**», профиль подготовки **«Современные технологии производства художественно-промышленных объектов»** очной формы обучения.

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

В обязательной части:
- высшая математика;
- технологии производства художественно-промышленных объектов;

В части, формируемой участниками образовательных отношений:
- контроль качества художественных изделий;

В дисциплинах по выбору студента:
- технологическое обеспечение и расчеты технологических параметров художественной обработки;
- технология производства оснастки для изготовления художественных изделий;
- проектирование литейной оснастки.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

В результате изучения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» студенты должны:

ЗНАТЬ:

- законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по метрологии, стандартизации, сертификации и качества продукции;
- методы и средства контроля качества продукции, организацию и технологию стандартизации и сертификации продукции;
- основные положения государственной и международной систем стандартизации, виды нормативно-технических документов, порядок их разработки, утверждения и внедрения;
- оценки истинного значения измеряемой величины;
- методы обработки результатов измерений;
- основы взаимозаменяемости и практические направления ее использования в машиностроении;

УМЕТЬ:

- использовать справочные системы поиска информации в области метрологии, стандартизации и сертификации;
- применять методы метрологии при выборе средств измерений для контроля деталей в машиностроении;
- владеть и применять принципы стандартизации и сертификации при анализе, создании и реализации машиностроительной продукции;
- оценивать и управлять параметрами, определяющими качество продукции;
- выполнять однократные и многократные измерения величин;
- обрабатывать результаты результатов измерений;
- 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:

- навыками использования методов стандартизации и сертификации материалов и процессов;
- навыками проведения проверки соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условия и другим нормативным документам;
- навыками выполнения измерений и обработки их результатов;
- навыками 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
		6
Общая трудоемкость по учебному плану	72 (2 з.е.)	72
Аудиторные занятия (всего)	36	36
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия		
Лабораторные занятия	18	18
Самостоятельная работа	36	36
Курсовая работа		
Курсовой проект		
Вид промежуточной аттестации		экзамен