Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 14.08.2025 17:55:56
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

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

Факультет машиностроения

УТВЕРЖДАЮ
Декан
_____ /Е.В. Сафонов/
27 февраля 2025 г.

РАБОЧАЯПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Метрология, стандартизация и сертификация»

Направление подготовки
29.03.04.«Технология художественной обработки материалов»

Образовательная программа (профиль подготовки)
«Разработка и производство изделий промышленного дизайна»

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Москва, 2025 г.

Разработчик(и):

к.т.н., доцент_____И.Е. Парфеньева

Согласовано:
Заведующий кафедрой «Стандартизация, метрология и сертификация»,
к.э.н., доцент /Т.А. Левина/

Согласовано:
Заведующий кафедрой «Машины и технологии литейного производства им. П.Н. Аксенова», /В.В. Солохненко /

Содержание

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине 4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 4
3. Структура и содержание дисциплины 5
   - 3.1. Виды учебной работы и трудоемкость 5
   - 3.2. Тематический план изучения дисциплины 5
   - 3.3. Содержание дисциплины 6
   - 3.4. Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий 9
   - 3.5. Тематика курсовых проектов (курсовых работ) 10
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение 10
   - 4.1. Нормативные документы и ГОСТы 10
   - 4.2. Основная литература 10
   - 4.3. Дополнительная литература 10
   - 4.4. Электронные образовательные ресурсы 10
   - 4.5. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение 111
   - 4.6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы 11
5. Материально-техническое обеспечение 12
6. Методические рекомендации 12
   - 6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения 12
   - 6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины 13
7. Фонд оценочных средств 14

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» является формирование у студентов способности проводить стандартные и сертификационные испытания художественных материалов и художественно-промышленных объектов.

Задачи дисциплины:

- 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.

Обучение по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-10 Способен проводить стандартные и сертификационные испытания художественных материалов и художественно-промышленных объектов	ИОПК-10.1. Знает национальный и международный опыт по разработке и внедрению систем управления качеством; виды стандартных и сертификационных испытаний выпускаемой продукции; методику проведения испытаний; причины, вызывающие снижение качества продукции и способы их устранения. ИОПК-10.2. Умеет определять и согласовывать требования к продукции (услугам), установленных потребителями, а также требования, не установленные потребителями, но необходимые для эксплуатации продукции (услуг); разрабатывать методику нестандартных испытаний и использовать на практике существующие; анализировать информацию, полученную в результате испытаний. ИОПК-10.3. Владеет навыками проведения испытаний.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1 «Дисциплины (модули)».

Дисциплина базируется на следующих, пройденных дисциплинах:

- «Линейная алгебра»;
- «Математический анализ»;

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» логически связана с последующими дисциплинами: «Оборудование для реализации технологий художественной обработки», «Контроль качества художественных изделий».

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(е) единиц(ы) (108 часов). Изучается на 6 семестре обучения. Форма промежуточной аттестации -экзамен.

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость

3.1.1. Очная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры
			6 семестр
1	**Аудиторные занятия**	**54**	54
	В том числе:		
1.1	Лекции	36	36
1.2	Семинарские/практические занятия		
1.3	Лабораторные занятия	18	18
2	**Самостоятельная работа**	**54**	54
	В том числе:		
2.1	Подготовка и защита лабораторных работ	36	36
2.2	Самостоятельное изучение	18	18
3	**Промежуточная аттестация**		
	Зачет/диф.зачет/экзамен		экзамен
	Итого	**108**	108

3.2 Тематический план изучения дисциплины

(по формам обучения)

3.2.1. Очная форма обучения

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа
			Лекции	Семинарские/ практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
1	**Раздел 1. Метрология**	**24**	**12**		**6**		**18**
	Тема 1. Основные понятия. Понятие о системах единиц величин. Международная система единиц величин. Воспроизведение единиц величин и передача их размеров		4		2		6
	Тема 2. Нормативно-правовая база обеспечения единства измерений		4		2		6

	Тема 3. Измерение величин. Методы и средства измерений. Обработка результатов измерений.		4		2		6
2	**Раздел 2. Стандартизация**	**24**	**12**		**6**		**18**
	Тема 4. Цели, принципы и функции стандартизации. Правовые основы стандартизации. Межотраслевые системы (комплексы) стандартов. Общероссийские классификаторы технико - экономической и социальной информации.		4		2		6
	Тема 5. Методы стандартизации. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований стандартов. Международное сотрудничество в области стандартизации.		4		2		6
	Тема 6. Взаимозаменяемость изделий. Система допусков ИСО на линейные размеры. Посадки. Расчет и выбор посадок. Форма и расположение поверхностей. Шероховатость и волнистость.		4		2		6
	Раздел 3. Сертификация	**24**	**12**		**6**		**18**
	Тема 7. Основные понятия в области оценки соответствия и сертификации. Законодательная база подтверждения соответствия. Сертификация как процедура подтверждения соответствия. Порядок сертификации продукции.		4		2		6
	Тема 8. Порядок сертификации продукции. Сертификация услуг. Декларирование соответствия.		4		2		6
	Тема 9. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий (центров).		4		2		6
	Итого	**72**	**36**		**18**		**54**

3.3 Содержание дисциплины

Раздел 1. Метрология

Тема 1. 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.

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

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.

Тема 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.

Тема 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).

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.

Раздел 2. Стандартизация

Тема 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 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.

Тема 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 регулировании».

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

Тема 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 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.

Раздел 3. Сертификация

Тема 7. 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).

Тема 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 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.

Тема 9. 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».

3.4 Тематика лабораторных занятий

Лабораторная работа 1. Изучение концевых мер длины.
Лабораторная работа 2. Измерение линейных размеров штангенциркулем.
Лабораторная работа 3. Измерение угловых размеров.
Лабораторная работа 4. Оценка погрешностей показаний микрометра.
Лабораторная работа 5. Обработка результатов прямых и косвенных измерений.
Лабораторная работа 6. Измерение наружных цилиндрических поверхностей относительным методом.
Лабораторная работа 7. Измерение внутренних цилиндрических поверхностей относительным методом.
Лабораторная работа 8. Измерение предельных калибров-пробок на вертикальном оптиметре.

3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Курсовые работы/проекты отсутствуют

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

Работа осуществляется с применением Профессиональной справочной системы «Техэксперт» https://cntd.ru/.

4.2 Основная литература

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.

4.3 Дополнительная литература

1. Николаев М.И. Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством [Электронный ресурс]/М.И. Николаев. – ИНТУИТ, 2016. – 116 с.

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.

4.4 Электронные образовательные ресурсы

Проведение занятий и аттестаций возможно в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS) на основе разработанных кафедрой электронных образовательных ресурсов (ЭОР) по всем разделам программы:.

Название ЭОР	
Метрология, стандартизация и сертификация	https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=7668

Разработанное ЭОР включают тест.

Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

Интернет-ресурсы рекомендуемый для применения Профессиональную справочную систему «Техэксперт» https://cntd.ru/

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).

4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Наименование	Разработчик ПО (правообладатель)	Доступность (лицензионное, свободно распространяемое)	Ссылка на Единый реестр российских программ для ЭВМ и БД (при наличии)
1	Astra Linux Common Edition	ООО "РУСБИТЕХ-АСТРА"	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/305783/?sphrase_id=954036
2	МойОфис	ООО "НОВЫЕ ОБЛАЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ"	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301558/?sphrase_id=943375
3	NI Multisim 10.0.	ООО "НОВЫЕ ОБЛАЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	Лицензионное	

4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Перечень ресурсов сети Интернет, доступных для освоения дисциплины:

№	Наименование	Ссылка на ресурс	Доступность
Информационно-справочные системы			
1	Stack Overflow	https://stackoverflow.com/	Доступна в сети Интернет без ограничений
2	Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http:// www.consultant.ru	Доступно
Электронно-библиотечные системы			
3	Лань	https://e.lanbook.com/	Доступна в сети Интернет без ограничений
4	IPR Books	https://www.iprbookshop.ru/	Доступна в сети Интернет без ограничений
Профессиональные базы данных			
5	База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	http://www.elibrary.ru	Доступно
6	Web of Science Core Collection –	http://webofscience.com	Доступно

	политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных		
7	Zefar91	https://www.youtube.com/user/Zefar91	Доступно
8	tolik7772	.https://www.youtube.com/user/tolik7772	Доступно

5. Материально-техническое обеспечение

Для проведения лекционных занятий необходимы аудитории, оснащенные мультимедийными проекторами и экранами. Для проведения лабораторных работ требуется компьютерный класс (АВ1706, АВ1713)

6. Методические рекомендации

Методика преподавания дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения аудиторных и внеаудиторных занятий:

– аудиторные занятия: лекции, лабораторные работы, тестирование, реферат;

– внеаудиторные занятия: самостоятельное изучение отдельных вопросов, подготовка к лабораторным работам, написание реферата.

Образовательные технологии

Возможно проведение занятий и аттестаций в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS).

Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

6.1.1. Преподаватель организует преподавание дисциплины в соответствии с требованиями "Положения об организации образовательного процесса в московском политехническом университете и его филиалах", утверждённым ректором университета.

6.1.2. На первом занятии преподаватель доводит до сведения студентов содержание рабочей программы дисциплины (РПД) и предоставляет возможность ознакомления с программой.

6.1.3. Преподаватель особенно обращает внимание студентов на:

- виды и формы проведения занятий по дисциплине, включая порядок проведения занятий с применением технологий дистанционного обучения и системы дистанционного обучения университета (СДО мосполитеха);

- виды, содержание и порядок проведения текущего контроля успеваемости в соответствии с фондом оценочных средств;

- форму, содержание и порядок проведения промежуточной аттестации в соответствии с фондом оценочных средств, предусмотренным РПД.

6.1.4. Доводит до сведения студентов график выполнения учебных работ, предусмотренных РПД.

6.1.5. Необходимо с самого начала занятий рекомендовать студентам основную и дополнительную литературу и указать пути доступа к ней.

6.1.6. В начале или в конце семестра дать список вопросов для подготовки к промежуточной аттестации (экзамену или зачёту).

6.1.7. Рекомендуется факт ознакомления студентов с РПД и графиком работы письменно зафиксировать подписью студента в листе ознакомления с содержание РПД.

6.1.8. Преподаватели, ведущий лекционные и практические занятия, должны согласовывать тематический план практических занятий, использовать единую систему обозначений, терминов, основных понятий дисциплины.

6.1.9. Целесообразно в ходе защиты **лабораторных работ** задавать выступающим и аудитории дополнительные и уточняющие вопросы с целью выяснения их позиций по существу обсуждаемых проблем.

Возможно проведение занятий и аттестаций в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS). Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

6.2.1. Студент с самого начала освоения дисциплины должен внимательно ознакомится с рабочей программой дисциплины.

6.2.2. Студенту необходимо составить для себя график выполнения учебных работ, предусмотренных РПД с учётом требований других дисциплин, изучаемых в текущем семестре.

6.2.3. При проведении занятий и процедур текущей и промежуточной аттестации с использованием инструментов информационной образовательной среды дистанционного образования университета (LMS мосполитеха), как во время контактной работы с преподавателем так и во время самостоятельной работы студент должен обеспечить техническую возможность дистанционного подключения к системам дистанционного обучения. При отсутствии такой возможности обсудить ситуацию с преподавателем дисциплины.

6.2.4 При выполнении лабораторных работ студент должен приходить на занятие предварительно изучив методические указания к лабораторной работе и подготовить журнал к выполнению лабораторной работы.

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

Виды внеаудиторной самостоятельной работы:

- самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- подготовка к лекционным занятиям;
- оформление отчетов по выполненным лабораторным работам и подготовка к их защите.

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 самостоятельной работы или защита лабораторной работы.

7. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств представлен в Приложении 1 к рабочей программе и включает разделы:

7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения
7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения
7.3. Оценочные средства
7.3.1. Текущий контроль
7.3.2. Промежуточная аттестация

Приложение 1

Раздел 7 РПД - ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Метрология, стандартизация и сертификация»

Направление подготовки

29.03.04.«Технология художественной обработки материалов»

Образовательная программа (профиль подготовки)

«Разработка и производство изделий промышленного дизайна»

7. Фонд оценочных средств

В процессе обучения в течение семестра используются оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций. Применяются следующие оценочные средства: тест, защита лабораторных работ, экзамен.

Обучение по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-10 Способен проводить стандартные и сертификационные испытания художественных материалов и художественно-промышленных объектов	ИОПК-10.1. Знает национальный и международный опыт по разработке и внедрению систем управления качеством; виды стандартных и сертификационных испытаний выпускаемой продукции; методику проведения испытаний; причины, вызывающие снижение качества продукции и способы их устранения. ИОПК-10.2. Умеет определять и согласовывать требования к продукции (услугам), установленных потребителями, а также требования, не установленные потребителями, но необходимые для эксплуатации продукции (услуг); разрабатывать методику нестандартных испытаний и использовать на практике существующие; анализировать информацию, полученную в результате испытаний. ИОПК-10.3. Владеет навыками проведения испытаний.

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

№ 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
	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

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Обязательными условиями подготовки студента к промежуточной аттестации является выполнение и защита студентом лабораторных работ, предусмотренных рабочей программой и прохождение всех промежуточных тестов не ниже, чем на 70% правильных ответов, защитой реферата. Промежуточные тестирования могут проводится как в аудитории Университета под контролем преподавателя, так и дистанционном формате на усмотрение преподавателя.

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой. Студент демонстрирует 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.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом..Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.

Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных 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.

7.3 Оценочные средства

7.3.1. Текущий контроль

7.3.1.1 Банкт тестовых вопросов.

Текущий контроль выполняется с применением Банка тестовых вопросов (частично). Примеры тестов представлены ниже. Для подготовки к тестированию и защите лабораторных работ в разделе 7.3.2 приведён перечень контрольных вопросов. Результаты текущего контроля успешно зачитываются, если при тестировании набрано не менее 75 баллов из 100 возможных.

::Вопрос 1 к Разделу 5::Что является количественной определенностью величины, присуще конкретному материальному объекту или явлению?{

~ Род «величины»

= Размер величины

~ Длина и диаметр детали

~ Числовое значение}

::Вопрос 2 к Разделу 5::Как называют техническое средство, предназначенное для измерений и имеющее нормированные (установленные) метрологические характеристики?{

= Средство измерений

~ Системная единица

~ Размерность

~ Род величины}

::Вопрос 3 к Разделу 5::Как называется измерение, основанное на прямых измерениях одной или нескольких основных величин и (или) использовании значений физических констант?{

~ Динамическое

~ Косвенное

~ Прямое

= Абсолютное}

::Вопрос 4 к Разделу 5::Измерение, при котором средства измерений используют в динамическом режиме, называется?{

= Динамическое

~ Относительное

~ Прямое

~ Абсолютное}

::Вопрос 5 к Разделу 5::Какие измерения подразумевают измерение отношения одноименныхвеличин или функций этого отношения?{

~ Динамическое

= Относительное

~ Косвенное

~ Абсолютное}

::Вопрос 6 к Разделу 5::Как называется измерение, при котором искомое значениевеличины получают непосредственно от средства измерений?{

~ Динамическое

~ Относительное

= Прямое

~ Абсолютное}

::Вопрос 7 к Разделу 5::Измерение, при котором искомое значение величины определяют на основании результатов прямых измеренийдругих величин, функционально связанных с искомой величиной, называется?{

~ Динамическое

~ Относительное

= Косвенное

~ Абсолютное}

::Вопрос 8 к Разделу 5::Что называют разностью между измеренным значением величины и опорным значением величины?{

~ Размер величины

~ Величина

~ Погрешность

~ Основные единицы}

::Вопрос 9 к Разделу 5::Как называется единица величины, в целое число раз большая системной или внесистемной единицы?{

= Кратная

~ Дольная

~ Когерентная

~ Внесистемная}

::Вопрос 10 к Разделу 5::На каких основных величинах основана международная система величин?{

~ длина, масса, время, электрический ток, термодинамическая температура, сила света

~ длина, масса, время, электрический ток, сила света;

~ длина, масса, время, электрический ток, количество вещества;

= длина, масса, время, электрический ток, термодинамическая температура, сила света, количество вещества}

::Вопрос 11 к Разделу 5::С каким коэффициентом пропорциональности выражается размерность величины?{

~ 0,5

= 1

~ 2

~ 10}

::Вопрос 12 к Разделу 5::С чем формула размерности основной величины совпадает?{

= С символом;

~ С порядком

~ Со степенью числа

~ С числом}

::Вопрос 13 к Разделу 5::Что такое СИ?{

~ Всероссийская система исчисления

~ Европейская система единиц

= Международная система единиц
~ Все варианты неверны}
::Вопрос 14 к Разделу 5::1 Н – единица чего?{
~ Единица скорости
= Единица силы
~ Единица длины
~ Единица массы}
::Вопрос 15 к Разделу 5::Измеряемая величина – это{
~ Величина, с помощью которой происходит измерение
= Величина, подлежащая измерению
~ Оба варианта верны
~ Оба варианта неверны}
::Вопрос 16 к Разделу 5::Размер величины – это … ?{
~ Качественная определенность величины
= количественная определенность величины
~ количественная и качественная определенность величины
~ свойство объекта, выраженное качественно}
::Вопрос 17 к Разделу 5::Свойство материального объекта или явления, общее в качественном отношении для многих объектов или явлений, но в количественном отношении индивидуальное для каждого из них – это …?{
= Величина
~ Размер величины
~ Род
~ Значение}
::Вопрос 18 к Разделу 5::Согласованная совокупность величин и уравнений связи между ними, образованная в соответствии с принятыми принципами, когда одни величины условно принимают за независимые, а другие определяют как функции независимых величин – это … ?{
= Система величин
~ Числовые значения
~ Система координат
~ Размерность}
::Вопрос 19 к Разделу 5::Отвлеченное число, входящее в значение величины – это …?{
~ Основная величина
~ Константа
~ Порядковая величина
= Числовое значение}
::Вопрос 20 к Разделу 5::Выражение в форме степенного одночлена, составленного из произведений символов основных величин в различных степенях и отражающее связь данной величины с величинами, принятыми в данной системе величин за основные с коэффициентом пропорциональности, равным 1 – это …?{
= Размерность
~ Функция
~ Формула величины
~ Система величин}
::Вопрос 21 к Разделу 5::Математическое соотношение, связывающее основные единицы, когерентные производные единицы или другие единицы измерения – это …?{
= Уравнение связи между единицами
~ Уравнение связи
~ Функция
~ Зависимость}

::Вопрос 22 к Разделу 5::Единица измерения, принятая по соглашению для основной величины – это …?{

~ Базисная величина

= Основная единица

~ Система величин

~ Системная единица}

::Вопрос 23 к Разделу 5::Единица величины, входящая в принятую систему единиц – это …?{

~ Базисная величина

~ Основная единица

~ Система величин

= Системная единица}

::Вопрос 24 к Разделу 5::Процесс экспериментального получения одного или более значений величины, которые могут быть обоснованно приписаны величине – это …?{

~ Процесс наблюдения

~ Процесс изучения

= Процесс измерения

~ Нет верного ответа}

::Вопрос 25 к Разделу 5::Прием или совокупность приемов сравнения измеряемой величины с ее единицей или соотнесения со шкалой в соответствии с реализованным принципом измерений – это …?{

= Метод измерений

~ Метод сравнения (с мерой)

~ Метод абсорбции

~ Нулевой метод}

::Вопрос 26 к Разделу 5::Метод измерений, при котором измеряемая величина сравнивается с однородной величиной, имеющей известное значение, незначительно отличающееся от значения измеряемой величины, при котором измеряется разность между этими двумя величинами – это{

~ Метод дополнением

~ Метод дополнения

= Дифференциальный метод измерения

~ Метод измерений замещением}

::Вопрос 27 к Разделу 5::Методика измерений, принятая для получения результатов измерений, которые могут быть использованы для оценки правильности измеренных значений величины, полученных по другим методикам измерений величин того же рода, а также для калибровки или для определения характеристик стандартных образцов – это{

= Референтная методика

~ Первичная референтная методика

~ Динамическая методика

~ Статистическая методика}

::Вопрос 28 к Разделу 5::Сколько применялось систем мер в Царской России?{

~ 5

= 3

~ 7

~ 2}

::Вопрос 29 к Разделу 5:: Первые упоминания о стандартах в России отмечены во времена правления…{

~ ВасилийIII

~ Петр Первый

= Иван Грозный

~ Николай II}

::Вопрос 30 к Разделу 5::В каком году был создан комитет по стандартизации - при Совете Труда и Обороны?{

~ 1930

~ 1922

= 1925

~ 1938}

::Вопрос 31 к Разделу 5::Первое метрологическое учреждение:{

~ Уральский научно-исследовательский институт метрологии

= Депо образцовых мер и весов (Главная палата мер и весов)

~ Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы (ВНИИМС)

~ НПО «ВНИИ физико-технических и радиотехнических измерений»}

::Вопрос 32 к Разделу 5::Выдающимся событием в истории стандартизации явилось принятие в 1993 г. Закона РФ «О…{

~ Измерении

= Стандартизации

~ Качестве

~ Улучшении}

::Вопрос к Разделу 33::нормативный документ, который разработан на основе консенсуса, принят признанным на соответствующем уровне органом и устанавливает для всеобщего и многократного использования правила{

~ Норма

~ Правило

= Стандарт

~ Уложение}

7.3.1.2 Примерный перечень тем рефератов

1. 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.
2. Основные понятия, связанные со средствами измерений, классификация средств измерений.
3. Основные источники погрешностей: несовершенство средств измерений: отклонения условий измерения от номинальных; несовершенство метода измерения.
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.
5. Задачи, сфера деятельности и правовые основы Государственного метрологического контроля и надзора.
6. Важнейшие законодательные акты и нормативные документы РФ по метрологии и метрологическому обеспечению.
7. Международное сотрудничество в области метрологии.
8. Основные термины, применяемые в метрологии.
9. Классификация измерений.
10. Основные характеристики измерений.
11. Классификация средств измерений.
12. О совершенствовании системы единства измерений.
13. История метрологии, роль измерений и значение метрологии в современном обществе.
14. Нормативная база метрологии.

15. Законы распределения результатов и погрешностей измерений.
16. Международное сотрудничество в области метрологии.
17. Перспективы развития эталонов.
18. История развития стандартизации и пути ее развития в России. Основные направления формирования стандартизации как научного направления.
19. Роль стандартизации в повышении качества, безопасности и конкурентоспособности продукции, становлении научно-технического и экономического сотрудничества и развития торговых связей.
20. Основные положения национальной системы стандартизации.
21. Государственные органы и службы стандартизации, их задачи и направления работы.
22. Международная организация по стандартизации (ИСО) и Международная электротехническая комиссия (МЭК), состав, структура и методология деятельности.
23. Статус международных стандартов, порядок и формы их применения.
24. Международное сотрудничество в области стандартизации.
25. Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации (МГС).
26. Знак соответствия национальным стандартам Российской Федерации: изображение и порядок применения.
27. Организация работ по стандартизации.
28. Документы в области стандартизации и требования к ним.
29. Общероссийский классификатор стандартов.
30. Концепция развития национальной системы стандартизации.
31. Национальные стандарты, общероссийские классификаторы технико-экономической и социальной информации.
32. Методы стандартизации.
33. Схема сертификации по классификации ИСО. Системы сертификации однородной продукции, для которых применяются одни и те же конкретные стандарты, правила и одинаковые процедуры.
34. 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.
35. Права и обязанности заявителя в области обязательного подтверждения соответствия.
36. Правила применения знака соответствия при обязательной сертификации продукции.
37. Правовые основы сертификации.
38. Основные понятия Федерального Закона «О техническом регулировании».
39. Организация обязательной сертификации.
40. Международное сотрудничество в области сертификации.
41. Органы по сертификации: основные функции и обязанности.
42. Документы, регулирующие сертификацию.
43. История развития сертификации.

7.3.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится на 6 семестре обучения в форме экзамена.

Экзамен проводится по билетам, ответы предоставляются письменно с последующим устным собеседованием. Билеты формируются из вопросов представленного ниже перечня.

Регламент проведения экзамена:

1. В билет включается (3) вопроса из разных разделов дисциплины и (одно, два) практических задания

2. Перечень вопросов содержит 53 вопроса по изученным темам на лекционных и лабораторных занятиях (прилагается).

3. Время на подготовку письменных ответов - до 40 мин, устное собеседование - до 10 минут.

4. Проведение аттестации (экзамена) с использованием средств электронного обучения и дистанционных образовательных технологий выполняется в соответствии с утверждённым в университете "Порядком проведения промежуточной аттестации с использованием средств электронного обучения и дистанционных образовательных технологий"

Перечень вопросов для подготовки к экзамену и составления экзаменационных билетов для (6 семестр) (ОПК-10)

1. Методы измерений величин
2. Единство измерений
3. Единицы величин. Международная система единиц СИ
4. Погрешности измерений. Причины их возникновения
5. Средства измерений. Виды средств измерений
6. Метрологические характеристики средств измерений
7. Классы точности средств измерений
8. Передача размеров единиц величин
9. Основы метрологического обеспечения
10. Правовые основы метрологии. Закон РФ «Об обеспечении единства измерений»
11. Поверка средств измерений. Калибровка средств измерений
12. Обработка результатов многократных измерений. Прямые измерения
13. Виды измерений
14. Доверительная вероятность и доверительный интервал
15. Стандартизация, ее роль в повышении качества продукции
16. Основные принципы и методы стандартизации
17. Функции стандартизации
18. Органы и службы стандартизации в РФ
19. Объекты стандартизации
20. Виды стандартов
21. Технический регламент как документ по стандартизации
22. Цели стандартизации
23. Унификация и агрегатирование
24. Принцип предпочтительности и параметрические ряды
25. Комплексная и опережающая стандартизация
26. Международные организации по стандартизации
27. Правила применения международного стандарта в РФ
28. Классификация и кодирование технико-экономической информации
29. Понятие о взаимозаменяемости. Виды взаимозаменяемости
30. Понятие о точности. Классификация отклонений геометрических параметров деталей
31. Понятие о номинальном, действительном и предельных размерах
32. Предельные отклонения размеров. Допуск размера.
33. Обозначение предельных отклонений на чертежах
34. Понятие о посадках. Виды посадок. Обозначение посадок на чертежах
35. Система допусков и посадок. Квалитеты точности.
36. Определение допуска через единицу допуска и число единиц допуска
37. Ряды основных отклонений
38. Стандарты волнистости и шероховатости поверхностей. Обозначение шероховатости поверхностей на чертежах
39. Расчет и выбор посадок с зазором

40. Расчет и выбор посадок с натягом
41. Расчет и выбор переходных посадок
42. Посадки в системе отверстия и в системе вала
43. Сертификация продукции. Виды сертификации
44. Организационная структура Системы сертификации
45. Обязательная и добровольная сертификация
46. Основные этапы сертификации систем качества
47. Схемы сертификации продукции, их применение
48. Порядок проведения работ по сертификации продукции
49. «Участник сертификации». Основные функции «участников сертификации»
50. Рассмотрение декларации о соответствии как способ доказательства соответствия
51. Функции изготовителей продукции при проведении сертификации
52. Обязанности органов по сертификации и испытательных лабораторий
53. Сертификация работ и услуг

Приложение 1

Тематический план содержания дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация»
по направлению подготовки
29.03.04 «Технология художественной обработки материалов»
Профиль подготовки
Разработка и производство изделий промышленного дизайна
Форма обучения: очная
Год набора: 2025/2026
(Бакалавр)

n/n	Раздел	Семестр	Неделя Семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы Студентов					Формы аттестации	
				Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	РГР	Реферат	К/р	Э	З
Шестой семестр															
1	**Раздел 1. Метрология**	6	1-6	12		6	18								
1.1	Тема 1. Основные понятия. Понятие о системах единиц величин. Международная система единиц величин. Воспроизведение единиц величин и передача их размеров	6	1-2	4		2	6								
1.2	Тема 2. Нормативно-правовая база обеспечения единства измерений	6	3-4	4		2	6								
1.3	Тема 3. Измерение величин. Методы и средства измерений. Обработка результатов измерений.	6	5-6	4		2	6								
2	**Раздел 2. Стандартизация**	6	7-12	12		6	18								
2.1	Тема 4. Цели, принципы и функции стандартизации. Правовые основы стандартизации. Межотраслевые системы (комплексы) стандартов.	6	7-8	4		2	6								

	Общероссийские классификаторы технико - экономической и социальной информации.														
2.2	Тема 5. Методы стандартизации. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований стандартов. Международное сотрудничество в области стандартизации.	6	9-10	4		2	6								
2.3	Тема 6. Взаимозаменяемость изделий. Система допусков ИСО на линейные размеры. Посадки. Расчет и выбор посадок. Форма и расположение поверхностей. Шероховатость и волнистость.	6	11-12	4		2	6								
3	**Раздел 3. Сертификация**	6	13-18	12		6	18								
3.1	Тема 7. Основные понятия в области оценки соответствия и сертификации. Законодательная база подтверждения соответствия. Сертификация как процедура подтверждения соответствия. Порядок сертификации продукции.	6	13-14	4		2	6								
3.2	Тема 8. Порядок сертификации продукции. Сертификация услуг. Декларирование соответствия.	6	15-16	4		2	6								
3.3	Тема 9. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий (центров).	6	17-18	4		2	6								
	Форма аттестации	6										**1 Реферат**		Э	
	Всего часов по дисциплине	6		**36**		**18**	**54**								