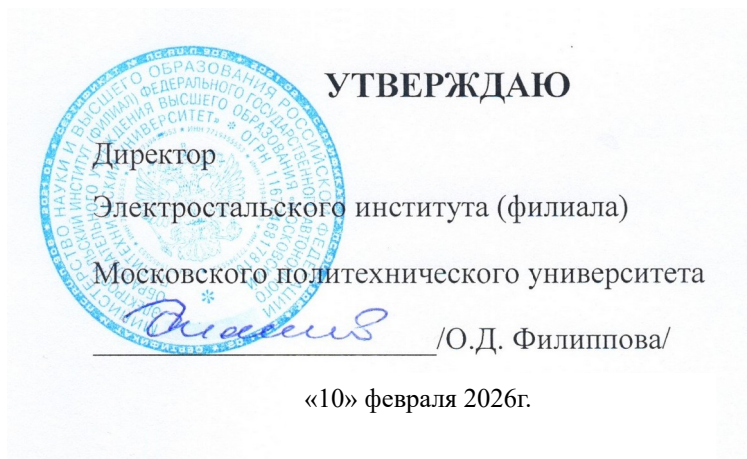


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

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

**Электростальский институт (филиал)
Московского политехнического университета**



Рабочая программа дисциплины
«Метрология, стандартизация и сертификация»

Направление подготовки
22.03.02 «Металлургия»

Профиль
«Обработка металлов и сплавов давлением»
(набор 2026года)

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная, очно-заочная

Электросталь 2026

Разработчик:

Доцент, кандидат технических наук



/И.М. Таупек/

Согласовано:

Зав. Кафедрой «Машиностроительные
и металлургические технологии»



Доцент, кандидат технических наук

/Н.Г. Синельникова/

Содержание

1	Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине	4
2	Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
3	Структура и содержание дисциплины	4
3.1	Виды учебной работы и трудоемкость	4
3.2	Тематический план изучения дисциплины	6
3.3	Содержание дисциплины	7
3.4	Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий	7
3.5	Тематика курсовых проектов (курсовых работ)	7
4	Учебно-методическое и информационное обеспечение	7
4.1	Нормативные документы и ГОСТы	7
4.2	Основная литература	7
4.3	Дополнительная литература	7
4.4	Электронные образовательные ресурсы	8
4.5	Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение	8
4.6	Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы	8
5	Материально-техническое обеспечение	8
6	Методические рекомендации	8

6.1	Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения	8
6.2	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	8
7	Фонд оценочных средств	9
7.1	Методы контроля и оценивания результатов обучения	9
7.2	Шкала и критерии оценивания результатов обучения	9
7.3	Оценочные средства	9

1 Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

ЦЕЛЬ – формирование знаний об основах метрологии и метрологического обеспечения, современных принципах построения государственной системы стандартизации и системы оценки и подтверждения соответствия применительно к машиностроению.

ОСНОВНЫМИ ЗАДАЧАМИ 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.

Обучение по дисциплине направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-5 Способен решать научно-исследовательские задачи при осуществлении профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств	ИОПК-5.1. Использует основные законы физики и методы теоретического и экспериментального физического исследования, использует знания о составах и свойствах металлов, основные положения метрологии, стандартизации, сертификации металлургического производства ИОПК-5.2. Способен приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии, умеет осознанно воспринимать информацию, самостоятельно искать, извлекать, систематизировать, анализировать и отбирать необходимую для решения задач информацию, организовывать, преобразовывать, сохранять и передавать ее ИОПК-5.3. Владеет навыками использования основных законов физики и методов теоретического и экспериментального физического исследования в профессиональной деятельности

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части блока Б1 «Дисциплины (модули)».

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

- математика,
- детали машин и основы конструирования,
- основы технологии машиностроения;
- технические измерения и нормирование точности.

3 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(е) единиц(ы) (72 часов).

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость

3.1.2 Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры	
			7	
1	Аудиторные занятия	18	18	
	В том числе:			
1.1	Лекции	10	10	
1.2	Семинарские/практические занятия	8	8	
1.3	Лабораторные занятия	0	0	
2	Самостоятельная работа	54	54	

3	Промежуточная аттестация			
	Зачет/диф.зачет/экзамен	3	3	
	Итого	72	72	

3.2 Тематический план изучения дисциплины

3.2.2 Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Само- стоя- тель- ная ра- бота
			Лек- ции	Семи- нарские/ практи- ческие занятия	Лабора- торные занятия	Прак- тиче- ская подгот- овка	
1	Метрология. Основные понятия, связанные с объектами измерения. Международная система единиц физических величин. Нормативно-правовая база обеспечения единства измерений Измерение физических величин Методы и средства измерений Обработка результатов измерений.	23	3	2			18
2	Стандартизация. Основные термины и определения. Взаимозаменяемость изделий.	24	3	3			18
3	Основные понятия в области оценки соответствия и сертификации. Законодательная база подтверждения соответствия. Порядок сертификации продукции. Сертификация систем менеджмента качества.	25	4	3			18
Итого		72	10	8			54

3.3 Содержание дисциплины

№ темы	Основное содержание
1	Предмет и задачи метрологии. Метрология, как наука об измерениях и ее роль в познавательной деятельности человека. История становления и развития метрологии. Значение метрологии в развитии науки, техники и технологии. Основные понятия, связанные с объектами измерений: измерение, наблюдение при измерении, физическая величина, свойство, количественные и качественные проявления свойств объектов измерений, единица величины, основной принцип измерения, результат измерения, погрешность результата измерения, истинное и действительное значение измеряемой величины. Понятия о системах единиц физических величин и принципах их образования, об основных, дополнительных и производных единицах, правилах их образования. Международная система единиц физических величин Международная система единиц физических величин (система СИ): основные, дополнительные и производные единицы. Определения основных единиц системы СИ. Внесистемные единицы, допускаемые к применению наравне с единицами СИ. Воспроизведение единиц физических величин и передача их размеров Понятие об эталонах физических величин. Эталонная база Российской Федерации. Классификация эталонов. Государственные эталоны основных единиц физических величин системы СИ. Метрологические характеристики государственных эталонов. 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 физической величины. Классификация измерений. Методы измерений. Погрешности измерений и причины их возникновения. Классификация погрешностей результатов измерений. Законы распределения результатов измерений и случайной погрешности. Точечная и интервальная оценки истинного значения измеряемой физической величины. Отсев грубых погрешностей (промахов). Классификация методов и средств измерений. Классификация средств измерений по определяющим признакам. Требования, предъявляемые к средствам измерений. Основные метрологические показатели измерений погрешности измерения: цена деления, пределы измерения, измерительные усилия и т.д. Классы точности средств измерений. Обработка результатов измерений Однократные измерения. Многократные измерения. Правила округления результатов наблюдений и вычислений и их погрешности.
2-3	Цели, принципы и функции стандартизации. Объекты стандартизации. Понятие нормативных документов по стандартизации (норма, стандарт, регламент, правила и др.). Основные термины и определения. Методы стандартизации Система стандартизации в Российской Федерации Категории стандартов. Виды стандартов и их содержание. Разработка стандартов. Применение стандартов. Международное сотрудничество в области стандартизации Межгосударственная система стандартизации (МГСС). Международные организации по стандартиза-

	ции. Взаимозаменяемость изделий. 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 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. Участники сертификации. Правила и документы по проведению работ в области сертификации Законодательная и нормативная база сертификации. Законодательные акты Российской федерации. Подзаконные акты – постановления Правительства РФ. основополагающие организационно – методические документы. Классификаторы, перечни и номенклатуры. Рекомендательные документы. Справочные информационные материалы. Структурная схема информационного обеспечения сертификации. Порядок сертификации продукции Схемы сертификации продукции. Применение схем. Порядок проведения сертификации продукции. Основные этапы сертификации. Содержание этапов. Сертификат соответствия при обязательной сертификации продукции. Правила заполнения бланка сертификата. Знаки соответствия продукции в системе ГОСТ Р. Условия ввоза 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. Сертификация систем менеджмента качества Значение сертификации систем менеджмента качества (СМК). Цель и назначение сертификации СМК. Главные объекты сертификации СМК. Правила и порядок сертификации СМК. Декларирование соответствия Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий (центров) Формирование национальной системы аккредитации. Нормативное обеспечение реформы системы аккредитации. Критерии аккредитации и требования к аккредитованным лицам. Государственный контроль и надзор за соблюдением государственных стандартов, правил обязательной сертификации и за сертифицированной продукцией. Направления развития систем оценки и подтверждения соответствия Развитие систем оценки и подтверждения соответствия в свете Федерального Закона № 184 – ФЗ «О техническом регулировании» от 27 декабря 2002 г.
--	--

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1 Семинарские/практические занятия

№ п/п	Тематика
1.	Физические величины, методы и средства измерений
2.	Основные термины и определения в метрологии
3.	Международная система единиц, основные и производные единицы, размерность.
4.	Измерения, виды погрешностей, обработка и представление результатов.
5.	Средства измерений, погрешности СИ, выбор СИ, расчёт погрешностей и классов точности.
6.	Законодательные основы обеспечения единства измерений.
7.	Погрешности измерений, обработка результатов и выбор средств измерений
8.	Основы обеспечения единства измерений
9.	Стандартизация
10.	Сертификация
11.	Система менеджмента качества

3.4.2 Лабораторные занятия

Не предусмотрены.

3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Не предусмотрены

4 Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);
2. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 22.03.02 Металлургия (с изменениями и дополнениями от 27 февраля 2023г.), утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 28.06.2020 №702.
3. Приказ Министерства науки и высшего образования РФ от 6 апреля 2021 г. N 245 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры"

4.2 Основная литература

- 1 Метрология, стандартизация и сертификация/под ред. Алексеевой В.В.: Учебное пособие.–М.: Академия,2008.- 384с.
- 2.Николаев М.И. Метрология, стандартизация и сертификация. – М.: Интуит, 2016 – 116 с.
https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=429090

4.3 Дополнительная литература

- 1 Зайцев С.А. Нормирование точности: учебное пособие / Зайцев С.А., Толстов А.Н., Куранов А.Д. 2004 – 256 с.

2 Шишмарев В.Ю. Измерительная техника: учебное пособие. – М.: Академия, 2008. – 288с.

4.4 Электронные образовательные ресурсы

1. Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представленные на сайте www.mami.ru в разделе «Библиотека Московский Политех» (<http://lib.mami.ru/ebooks/>).
2. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» (<https://biblioclub.ru/>);

4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. Операционная система Windows 7 DreamSpark № 9d0e9d49-31d1-494a-b303-612508131616 Офисные приложения, Microsoft Office 2013 (или ниже) – Microsoft Open License. Лицензия № 61984042
2. Microsoft Project 2013 Standart 32- bit/x64 Russian. Антивирусное ПО Avast (бесплатная версия)

4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Справочно-правовая системы «КонсультантПлюс: Некоммерческая интернет-версия» <https://www.consultant.ru/online/>
2. Официальный интернет-портал правовой информации <http://pravo.gov.ru>
3. Российская национальная библиотека <http://www.nlr.ru>
4. ЭБС «IPR» <https://www.iprbookshop.ru/>
5. ЭБС "Лань" <https://e.lanbook.com/>
6. Единое окно доступа к образовательным ресурсам Федеральный портал <http://window.edu.ru>
7. Научная электронная библиотека <http://www.elibrary.ru>
8. Российская государственная библиотека <http://www.rsl.ru>
9. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <https://biblioclub.ru/index.php>
10. ЭБС Юрайт <https://urait.ru/>

5 Материально-техническое обеспечение

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебная аудитория для занятий семинарского типа № 1506, учебно-лабораторный корпус, 144000, Московская область, г.Электросталь, ул.Первомайская, д.7	Комплект мебели, переносной мультимедийный комплекс (проекционный экран, проектор, ноутбук)
Лаборатория «Метрология и взаимозаменяемость» № 2308, лабораторный корпус, 144000, Московская область, г.Электросталь, ул.Первомайская, д.7	Комплект мебели, компьютер, микроскопы, установки для моделирования процесса кристаллизации. Комплект приборов для исследования свойств формовочных и стержневых смесей
Учебная аудитория курсового проектирования № 1304,	Комплект мебели, мультимедийный комплекс (проекционный экран, проектор,

учебно-лабораторный корпус, 144000, Московская область, г.Электросталь, ул.Первомайская, д.7	ноутбук), ксерокс
--	-------------------

6 Методические рекомендации

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

Взаимодействие преподавателя со студентами можно разделить на несколько составляющих – лекционные, практические и лабораторные занятия и консультирование.

Преподаватель должен последовательно вычитать студентам ряд лекций, в ходе которых следует сосредоточить внимание на ключевых моментах конкретного теоретического материала, а также организовать проведение практических занятий таким образом, чтобы активизировать мышление студентов, стимулировать самостоятельное извлечение ими необходимой информации из различных источников, сравнительный анализ методов решений, сопоставление полученных результатов, формулировку и аргументацию собственных взглядов на многие спорные проблемы.

Перед началом преподавания преподавателю необходимо:

- изучить рабочую программу, цели и задачи дисциплины;
- четко представлять себе, какие знания, умения и навыки должен приобрести студент;
- познакомиться с видами учебной работы;
- изучить содержание разделов дисциплины.

В ходе лекционного занятия преподаватель должен назвать тему, учебные вопросы, ознакомить студентов с перечнем основной и дополнительной литературы по теме занятия.

Во вступительной части лекции обосновать место и роль изучаемой темы в учебной дисциплине, раскрыть ее практическое значение. Если читается не первая лекция, то необходимо увязать ее тему с предыдущей, не нарушая логики изложения учебного материала. Лекцию следует начинать, только четко обозначив ее характер, тему и круг тех вопросов, которые в ее ходе будут рассмотрены.

В основной части лекции следует раскрывать содержание учебных вопросов, акцентировать внимание студентов на основных категориях, явлениях и процессах, особенностях их протекания. Раскрывать сущность и содержание различных точек зрения и научных подходов к объяснению тех или иных явлений и процессов. Следует аргументировано обосновать собственную позицию по спорным теоретическим вопросам. Приводить примеры. Задавать по ходу изложения лекционного материала риторические вопросы и самому давать на них ответ. Это способствует активизации мыслительной деятельности студентов, повышению их внимания и интереса к материалу лекции, ее содержанию. Преподаватель должен руководить работой студентов по конспектированию лекционного материала, подчеркивать необходимость отражения в конспектах основных положений изучаемой темы, особо выделяя категоричный аппарат.

В заключительной части лекции необходимо сформулировать общие выводы по теме, раскрывающие содержание всех вопросов, поставленных в лекции. Объявить план очередного практического или лабораторного занятия, дать краткие рекомендации по подготовке студентов к практическому занятию или лабораторной работе. Определить место и время консультации студентам, пожелавшим выступить на занятии с докладами и рефератами по актуальным вопросам обсуждаемой темы.

Цель практических и лабораторных занятий - обеспечить контроль усвоения учебного материала студентами, расширение и углубление знаний, полученных ими на лекциях и в ходе самостоятельной работы. Повышение эффективности практических занятий

достигается посредством создания творческой обстановки, располагающей студентов к высказыванию собственных взглядов и суждений по обсуждаемым вопросам, желанию у студентов поработать у доски при решении задач.

После каждого лекционного, лабораторного и практического занятия сделать соответствующую запись в журналах учета посещаемости занятий студентами, выяснить у старост учебных групп причины отсутствия студентов на занятиях. Проводить групповые и индивидуальные консультации студентов по вопросам, возникающим у студентов в ходе их подготовки к текущей и промежуточной аттестации по учебной дисциплине, рекомендовать в помощь учебные и другие материалы, а также справочную литературу.

Экзамен или зачет по дисциплине проводится в форме устного ответа с последующей индивидуальной беседой со студентом на основе контрольных вопросов. Оценка выставляется преподавателем и объявляется после ответа. Преподаватель, принимающий зачет или экзамен, лично несет ответственность за правильность выставления оценки.

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия: вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению; задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

При подготовке к практическим занятиям обучающимся необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо освоить основные понятия и методики расчета показателей, ответить на контрольные вопросы.

В течение практического занятия студенту необходимо выполнить задания, выданные преподавателем, что зачитывается как текущая работа студента.

Для закрепления практических навыков студентам могут быть выданы типовые индивидуальные задания, которые должны быть сданы в установленный преподавателем срок. Выполненные задания оцениваются на оценку.

Цель выполнения индивидуальной контрольной работы: проверка умений и навыков самостоятельного решения конкретных задач по данному разделу дисциплины, проверка логического обоснования решения, умений применение теоретических знаний к решению задач.

Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Самостоятельная работа направлена на самостоятельное изучение отдельной темы учебной дисциплины и является обязательной для каждого обучающегося, ее объем определяется учебным планом. 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 зачету/экзамену.

Виды внеаудиторной самостоятельной работы:

- самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- подготовка к лекционным занятиям;
- подготовка к семинарам и практическим занятиям;
- оформление отчетов по выполненным лабораторным работам и подготовка к их защите;
- выполнение расчетно-графической работы.

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;

7 Фонд оценочных средств

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Форма контроля	Этапы формирования (разделы дисциплины)
ОПК 5	Способен решать научно-исследовательские задачи при осуществлении профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств	ИОПК-5.1. Использует основные законы физики и методы теоретического и экспериментального физического исследования, использует знания о составах и свойствах металлов, основные положения метрологии, стандартизации, сертификации металлургического производства ИОПК-5.2. Способен приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии, умеет осознанно воспринимать	УО Т Р З	Темы 1-3

		информацию, самостоятельно искать, извлекать, систематизировать, анализировать и отбирать необходимую для решения задач информацию, организовывать, преобразовывать, сохранять и передавать ее ИОПК-5.3. Владеет навыками использования основных законов физики и методов теоретического и экспериментального физического исследования в профессиональной деятельности		
--	--	--	--	--

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачёта проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине.

Шкала оценивания	Описание
Зачтено	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. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Не зачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются зна-

	чительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
--	---

Критерии оценки устного опроса (собеседования)

Оценка «отлично» выставляется студенту, если студент ориентируется в теоретическом материале; имеет представление об основных подходах к излагаемому материалу; знает определения основных теоретических понятий излагаемой темы, умеет применять теоретические сведения для анализа практического материала, в основном демонстрирует готовность применять теоретические знания в практической деятельности и освоение большинства показателей формируемых компетенций.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если студент ориентируется в теоретическом материале; имеет представление об основных подходах к излагаемому материалу, но затрудняется в ответах на некоторые вопросы; знает определения основных теоретических понятий излагаемой темы, но не в полной мере отражает суть рассматриваемой проблемы, в основном умеет применять теоретические сведения для анализа практического материала, в основном демонстрирует готовность применять теоретические знания в практической деятельности и освоение большинства показателей формируемых компетенций.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если показаны недостаточные знания теоретического материала, основных понятий излагаемой темы, не всегда с правильным и необходимым применением специальных терминов, понятий и категорий; анализ практического материала был нечёткий.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случаях, когда не выполнены условия, позволяющие выставить оценку «удовлетворительно».

Критерии оценки теста:

отлично - от 90% до 100% правильных ответов;

хорошо - от 80% до 89% правильных ответов;

удовлетворительно - от 60% до 79% правильных ответов;

неудовлетворительно - менее 60% правильных ответов.

Критерии оценки реферата

Оценка	Критерий оценки
Отлично	Цель написания реферата достигнута, задачи решены. Актуальность темы исследования корректно и полно обоснована. Студент демонстрирует способность анализировать материал. Реферат выполнен согласно требованиям.
Хорошо	Цель и задачи выполнения реферата достигнуты. Актуальность темы реферата подтверждена. Реферат выполнен с незначительными отклонениями от требований методических указаний.
Удовлетворительно	Цель и задачи реферата достигнуты частично. Актуальность темы реферата определена неубедительно. Студент не продемонстрировал способность к научному анализу, не высказывал в работе своего мнения, допустил ошибки в логическом обосновании своего ответа.
Неудовлетворительно	Цель и задачи исследования в реферате не достигнуты. Актуальность темы реферата не указана. Студент не выполнил задание, или выполнил его формально, ответил на заданный вопрос, при этом не ссылаясь на мнения учёных, не высказыв-

	вал своего мнения, не проявил способность к анализу
--	---

7.3 Оценочные средства

№ О С	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного сред- ства в ФОС
1.	Устный опрос собеседование, (УО)	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, про-	Вопросы по темам/разделам дис- циплины
2.	Тест (Т)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
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
4.	Зачет (З)	Итоговая форма оценки знаний. В высших учебных заведениях проводятся во время экзаменационных сессий.	Вопросы к зачету

Контрольные вопросы и задания для проведения промежуточной аттестации

Зачет

№ п/п	Текст вопросов
1.	Основные определения в метрологии. Физическая величина, её размер и значение. Единица величины.
2.	Шкалы величин, определение и примеры применения.
3.	Международная система физических величин и единиц величин. Основные единицы SI.
4.	Производные единицы SI. Размерность величин и единиц.
5.	Кратные и дольные единицы. Внесистемные единицы, порядок их применения.
6.	Измерение, основные признаки этого понятия.
7.	Классификация измерений по: признаку точности, по числу измерений, по характеру изменения измеряемой величины, по цели измерения.
8.	Классификация измерений по способу получения результата (прямые, косвенные, совокупные и совместные).

9.	Область, вид и подвид измерений.
10.	Метод и методика измерений.
11.	Средства измерений (измерительные преобразователи, меры, измерительные приборы, установки и измерительные системы)
12.	Классификация погрешностей измерений по способу выражения (абсолютные, относительные, приведённые).
13.	Погрешности систематические, случайные и грубые (промахи).
14.	Постулаты Гаусса о распределении случайной погрешности.
15.	Исключение систематической погрешности из результатов измерений. Поправки.
16.	Метрологические характеристики средств измерений.
17.	Классификация погрешностей средств измерений.
18.	Основная и дополнительная, аддитивная и мультипликативная погрешности.
19.	Принципы выбора средств измерений.
20.	Нормативно-правовые основы метрологии.
21.	Структура государственной метрологической службы.
22.	Единство измерений и прослеживаемость измерений.
23.	Калибровка и поверка средств измерений.
24.	Первичный, государственный и рабочие эталоны.
25.	Поверочные схемы.
26.	Обеспечение единства измерений в мире. Договорённость директоров национальных метрологических институтов (1999 г.).
27.	Законодательная и нормативная базы стандартизации.
28.	Определение стандартизации и стандарта.
29.	Технические комитеты Ростехрегулирования и их основные функции.
30.	Порядок разработки государственного стандарта.
31.	Международная организация по стандартизации ИСО и её структура.
32.	Системы стандартов ЕСКД и ЕСТД.
33.	Методы стандартизации. Общероссийские классификаторы продукции.
34.	Определение унификации, агрегатирования.
35.	Принцип предпочтительности - теоретическая база стандартизации.
36.	Ряды предпочтительных чисел, принцип их построения.
37.	Параметрические ряды.
38.	Категории стандартов.
39.	Виды стандартов, условия их применения.
40.	Технический регламент, порядок его разработки и применения.
41.	Международные стандарты и их применение.
42.	Основные понятия сертификации, термины и определения.
43.	Знак соответствия и знак обращения на рынке.
44.	Законодательная и нормативная базы сертификации.
45.	Обязательная и добровольная сертификация.
46.	Цели, принципы и формы сертификации.

47.	Схемы сертификации и их применение.
48.	Премии в области качества.
49.	Инспекционный контроль за сертифицированной продукцией.
50.	Правила и порядок проведения работ по сертификации. Основные участники сертификации.
51.	Цель и формы обязательного подтверждения соответствия.
52.	Условия ввоза в Россию продукции.
53.	Аккредитация, цели, принципы и задачи аккредитации.
54.	Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий
55.	Порядок проведения аккредитации испытательных лабораторий и последующий надзор (аудиты)
56.	Принципы современного менеджмента качества.
57.	Сертификация систем качества.
58.	Требования стандартов серии 9000 в области СМК (системы менеджмента качества).
59.	Принцип системности в СМК.
60.	Привести примеры систем улучшения СМК.

Устный опрос

№ п/п	№ темы	Тематика заданий и задач для текущего контроля
1.	1	Основные понятия, термины и определения в метрологии.
2.	1	Системы величин и системы единиц.
3.	1	Международная система величин, единиц.
4.	1	Измерение физической величины. Основное уравнение измерения.
5.	1	Расчёт погрешности измерения. Представление результата измерений.
6.	1	Метрологические характеристики средств измерений.
7.	1	Классификация погрешностей средств измерений.
8.	1	Законодательная основа обеспечения единства измерений.
9.	2	Правовое обеспечение работ по стандартизации.
10.	2	Принципы стандартизации.
11.	2	Методы стандартизации. Порядок разработки стандарта.
12.	2	Международная стандартизация. ИСО, его структура.
13.	3	Сертификация и её виды.
14.	3	Правовая база сертификации.
15.	3	Аккредитация, принципы, цели, законодательная база.
16.	3	Система менеджмента качества, основные определения, сертификация СМК.

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 тех-

нологии.

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 ОК-6).
8. Основные термины, применяемые в метрологии.
9. Классификация измерений.
10. Основные характеристики измерений.
11. Классификация средств измерений.
12. Содержание и применение технических регламентов.
13. Государственный контроль (надзор) за соблюдением требований технических регламентов.
14. История развития стандартизации и пути ее развития в России. Основные направления формирования стандартизации как научного направления.
15. Роль стандартизации в повышении качества, безопасности и конкурентоспособности продукции, становлении научно-технического и экономического сотрудничества и развития торговых связей.
16. Основные положения национальной системы стандартизации.
17. Государственные органы и службы стандартизации, их задачи и направления работы.
18. Международная организация по стандартизации (ИСО) и Международная электротехническая комиссия (МЭК), состав, структура и методология деятельности. Статус международных стандартов, порядок и формы их применения.
19. Международное сотрудничество в области стандартизации.
20. Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации (МГС).
21. Знак соответствия национальным стандартам Российской Федерации: изображение и порядок применения.
22. Организация работ по стандартизации.
23. Документы в области стандартизации и требования к ним.
24. Общероссийский классификатор стандартов.
25. Концепция развития национальной системы стандартизации.
26. Национальные стандарты, общероссийские классификаторы технико-экономической и социальной информации.
27. Методы стандартизации.
28. Схема сертификации по классификации ИСО. Системы сертификации однородной продукции, для которых применяются одни и те же конкретные стандарты, правила и одинаковые процедуры.
29. 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.
30. Права и обязанности заявителя в области обязательного подтверждения соответствия.
- 31 Правила применения знака соответствия при обязательной сертификации продукции.

32. Система сертификации ГОСТ Р.
33. Правовые основы сертификации.
34. Основные понятия Федерального Закона «О техническом регулировании».
35. Организация обязательной сертификации.
36. Международное сотрудничество в области сертификации.
37. Органы по сертификации: основные функции и обязанности.
38. Документы, регулирующие сертификацию.
39. История развития сертификации.

Тестовые задания

Основные цели стандартизации

1. Обеспечение единства измерений.
2. Защита жизни, здоровья граждан, охрана окружающей среды, т.е. обеспечение безопасности объектов и процессов.
3. Обеспечение научно-технического прогресса, взаимозаменяемости и конкурентоспособности продукции.
4. Удостоверение соответствия объектов техническим регламентам, стандартам и условиям договоров.

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

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

Какие погрешности устраняются многократным измерением

1. Инструментальные
2. Субъективные
3. Температурные
4. Случайные

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

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

В какой период проводится инспекционный контроль за сертифицированной продукцией

1. За срок действия сертификата
2. За весь период выпуска продукции
3. В течение года

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

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

Приведенная погрешность амперметра, рассчитанного на ток 10 А, составляет 2,5%. Опре-

делите абсолютную погрешность для первой отметки шкалы (1А).

1. 0,5А 2. 0,25А 3. 1А 4. 0,5% 5. 0,25%

Какой вид государственного эталона длины принят был впервые?

1. Криптоновый эталон.
2. Единый эталон времени, частоты и длины.
3. Штриховой эталон.
4. Концевой эталон

Близость результатов измерений, выполненных в разных условиях, называется

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

Деятельность по обеспечению единства измерений осуществляется на основе:

- 1) законов;
- 2) Постановлений Правительства;
- 3) конституционных норм;
- 4) рекомендаций организаций

Основные цели принятия технических регламентов

1. Обеспечение единства измерений.
2. Защита жизни, здоровья граждан, охрана окружающей среды, т.е. обеспечение безопасности объектов и процессов.
3. Обеспечение научно-технического прогресса, взаимозаменяемости и конкурентоспособности продукции.
4. Удостоверение соответствия объектов техническим регламентам, стандартам и условиям договоров.

Какой из документов содержит обязательные требования по безопасности

1. ГОСТ
2. ГОСТ Р
3. Технический регламент
4. СТБ и СТО

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

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

Какому виду поверки подвергаются средства измерений при выпуске из производства или ремонта?

1. периодической
2. Экспертной
3. Первичной
4. Инспекционной
5. внеочередной

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

1. Основной
2. Производной
3. дополнительной
4. когерентной
5. безразмерной

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

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

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

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

Физическая величина, входящая в систему и определяемая через основные величины этой системы, называется

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

Назовите основную метрологическую характеристику, определяемую при поверке средств измерений

1. погрешность
2. точность
3. цена деления шкалы
4. чувствительность
5. диапазон показаний

Какой закон в Российской Федерации устанавливает правовые основы метрологии?

1. «О стандартизации»
2. «О защите прав потребителей»
3. «Об обеспечении единства измерений»
4. «О техническом регулировании»
5. все указанные выше

Технический регламент носит характер

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

Что такое стандартизация?

1. Стандартизация-это обеспечение единства средств измерений

2. Стандартизация – деятельность по установлению правил и характеристик в целях их добровольного многократного использования, направленная на достижение упорядоченности в сферах производства и обращения продукции и повышения конкурентоспособности продукции, работ и услуг.
3. Стандартизация – это совокупность национальных стандартов (ГОСТР) и общероссийских классификаторов технико-экономической и социальной информации (ОКТЕИ)
4. Стандартизация – это метрологическое обеспечение продукции в процессе производства

Деятельность по установлению норм, правил и характеристик в целях обеспечения безопасности продукции, качества продукции, работ, услуг, единства измерений, экономии всех видов ресурсов – это...

1. стандартизация 2. сертификация 3. аккредитация 4. метрология

Существует международная система рубрикации литературы индексами УДК. Это пример

1. систематизации
2. классификации
3. кодирования
4. унификации
5. агрегатирования

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

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

Метод стандартизации, устанавливающий типовые конструктивные и технологические решения, называется

1. типизацией
2. классификацией
3. унификацией
4. агрегатированием
5. систематизацией

Международные стандарты ИСО для стран-участниц имеют статус:

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

Что относится к объектам технического регулирования?

1. продукция
2. услуги
3. процессы
4. продукция, процессы, работы, услуги
5. работы, услуги

Принцип, заключающийся в установлении нескольких рядов стандартизуемых парамет-

ров с тем, чтобы при их выборе первый ряд предпочесть второму, второй третьему и т.д., называется принципом

1. комплексности
2. системности
3. предпочтительности
4. гармонизации
5. преемственности

Что означает понятие международный эталон

1. Первичный эталон единицы измерения, утверждённый в качестве исходного для страны
2. Вторичный эталон, который используется как рабочий эталон в поверочной схеме
3. Эталон, хранимый в международном Бюро Мер и Весов

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

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

Теоретической базой стандартизации является

- 1) система предпочтительных чисел
- 2) количественные методы оптимизации
- 3) система единиц физических величин
- 4) оптимальность требований.

Применение стандартов в РФ

1. обязательное
2. добровольное
3. добровольно-принудительное

Стандарты ИСО серии 9000 – это

1. стандарты на работу (процессы)
2. стандарты системы качества
3. стандарты система экологического менеджмента
4. стандарты система менеджмента профессиональной безопасности и здоровья

Сокращенное обозначение единой системы технологической документации

1. ЕСТД
2. ЕСКД
3. ОКТЭИ
4. ЕСТПП

Стандарты ISO 14000 – это

1. стандарты на работу (процессы)
2. стандарты системы качества
3. стандарты система экологического менеджмента
4. стандарты система менеджмента профессиональной безопасности и здоровья

Технические условия утверждает

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

Стандарт, принятый национальным органом по стандартизации, называется

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

Национальный орган по стандартизации разрабатывает и утверждает программу разработки...

1. международных стандартов
2. национальных стандартов
3. государственных стандартов РФ
4. стандартов организаций

Согласно Федеральному закону «О техническом регулировании», в отличие от технических регламентов стандарты применяются:

1. в обязательном порядке
2. на добровольной основе
3. в соответствии с постановлениями федеральных органов исполнительной власти
4. в соответствии с региональным законодательством

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

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

Сертификация – это форма подтверждения соответствия требованиям:

- 1) технических регламентов; 2) национальных стандартов; 3) международных стандартов;
- 4) экономических законов

Расположите участников системы сертификации по возрастанию контролирующих функций

- 1) национальный орган по сертификации;
- 2) заявители сертификационных услуг;
- 3) центральный орган по сертификации;
- 4) органы по сертификации

Обязательной сертификации подлежат:

- 1) персонал; 2) продукция; 3) услуга; 4) системы качества

При обязательной сертификации продукции изготовитель получает лицензию на знак:

1. годности 2. качества 3. сертификации 4. соответствия 5. применения

Сертификация систем менеджмента качества проводится на соответствие требованиям:

1. стандартов ИСО серии 9000
2. стандартов ИСО серии 14000
3. стандартов предприятий
4. федеральных законов
5. постановлений правительства

Сертификация систем экологического управления проводится на соответствие требованиям:

1. стандартов ИСО серии 9000
2. стандартов ИСО серии 14000

3. стандартов предприятий
4. федеральных законов
5. постановлений правительства

Целью обязательной сертификации является подтверждение:

1. подлинности продукции
2. соответствия системы качества организации требованиям ИСО 9000
3. качества
4. требований безопасности
5. все указанное

Объектами добровольной сертификации являются:

1. продукция
2. услуги
3. системы качества
4. персонал
5. все вышеперечисленное

Назовите главный объект проверок при сертификации систем качества

1. деятельность по управлению и обеспечению качества
2. производственные процессы
3. метрологическое обеспечение
4. организационная структура предприятия
5. деятельность руководства

Назовите формы обязательного подтверждения соответствия

1. добровольная сертификация
2. обязательная сертификация
3. принятие декларации о соответствии
4. обязательная сертификация и принятие декларации о соответствии
5. добровольная и обязательная сертификация

Официальное признание органами государственной власти права испытательной лаборатории осуществлять конкретные типы испытаний продукции называется

1. аккредитацией
2. аттестацией
3. поверкой
4. экспертизой
5. калибровкой

В функции испытательной лаборатории входит:

1. рассмотрение полученной от изготовителя документации и проведение экспертизы объектов испытаний на соответствие этой документации
2. взаимодействие с потребителями и с другими организациями в части получения информации на соответствие продукции сертифицированному образцу
3. разработка программы, типовых и рабочих методик испытаний по каждому нормативному документу
4. выдача заключения о возможности распространения результатов испытаний, сертификатов соответствия, одобрений типа продукции

Сертификация СМК является обязательной в случае:

1. в любом случае
2. при выпуске продукции на экспорт
3. если это предусмотрено схемой обязательной сертификации
4. при выпуске уникальных изделий

В отношении каких объектов возможно декларирование соответствия:

1. продукции, имеющей повышенную опасность для потребителей и окружающей среды
2. продукции, не представляющей существенной опасности для потребителя и окружающей среды
3. любых объектов

Что является основанием для проведения обязательной сертификации:

1. законодательные акты РФ;
2. инициатива юридических или физических лиц;
3. все перечисленное

Если существует несколько органов сертификации одной и той же продукции, услуги, то заявитель вправе:

1. выбирать орган самостоятельно;
2. проходить сертификацию по месту регистрации предприятия;
3. проходить сертификацию по месту нахождения предприятия.

Сертификат соответствия выдает

1. орган по сертификации
2. Росстандарт
3. Федеральная служба по аккредитации
4. испытательная лаборатория