

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Степанов Павел Иванович

Должность: Руководитель НТИ НИЯУ МИФИ

Дата подписания: 27.02.2026 09:45:58

Уникальный программный ключ:

8c65c591e26b2d8e4609277408752622aa50295

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Новоуральский технологический институт –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет
«МИФИ»

ОДОБРЕНО

Учёным Советом НТИ НИЯУ МИФИ

Протокол № 3 от «24» апреля 2023г.

Рабочая программа учебной дисциплины "Метрология, стандартизация и сертификация"

Направление подготовки (специальность)	15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
Профиль подготовки (специализация)	Технология машиностроения
Квалификация (степень) выпускника	бакалавр
Форма обучения	очно-заочная

Новоуральск, 2022

Семестр	5
Трудоемкость, ЗЕТ	3
Трудоемкость, ч.	108
Аудиторные занятия, в т.ч.:	54
- лекции	18
- практические занятия	36
Самостоятельная работа	54
Контроль	—
Форма итогового контроля	зачет

Учебную программу составил заведующий кафедрой Общепрофессиональных дисциплин
Карякин Андрей Виссарионович

СОДЕРЖАНИЕ

1 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2 МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО	4
3 ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ.....	5
4 ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ	5
5 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
6 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	11
7 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ	12
8 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	14
9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	14
10 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ И ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ	15
ПРИЛОЖЕНИЕ А. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ.....	16

1 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения учебной дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» - подготовить студента к будущей производственной деятельности, ознакомив его с основными понятиями метрологии, методами расчёта погрешности и неопределённости измерений, схемами контроля, а также основными законодательными требованиями в области обеспечения единства измерений, подтверждения соответствия и стандартизации.

2 МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

В соответствии с Образовательной программой подготовки бакалавров по направлению 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, данная учебная дисциплина входит в Общепрофессиональный модуль обязательной части.

Предшествующий уровень образования – должны быть освоены дисциплины: «Теория вероятности и математическая статистика» и «Основы обеспечения качества изделий».

Знания и навыки, формируемые данным курсом, необходимы для успешного прохождения производственных практик и Государственной итоговой аттестации.

3 ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Код компетенции	Наименование компетенции
ОПК-7	Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью;
ПК-3	Способен применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разрабатывать мероприятия по их предупреждению

4 ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели и задачи воспитания, воспитательный потенциал дисциплин

Направления/цели воспитания	Задачи воспитания (код)	Воспитательный потенциал дисциплин
Интеллектуальное воспитание	Формирование культуры умственного труда (В11)	Использование воспитательного потенциала дисциплин гуманитарного, естественнонаучного, общепрофессионального и профессионального модуля для формирования культуры умственного труда посредством вовлечения студентов в учебные исследовательские задания, курсовые работы и др.
Профессиональное и трудовое воспитание	Формирование психологической готовности к профессиональной деятельности по избранной профессии (В15)	Использование воспитательного потенциала дисциплин общепрофессионального модуля для: - формирования устойчивого интереса к профессиональной деятельности, потребности в достижении результата, понимания функциональных обязанностей и задач избранной профессиональной деятельности, чувства профессиональной ответственности через выполнение учебных, в том числе практических заданий, требующих строгого соблюдения правил техники безопасности и инструкций по работе с оборудованием в рамках лабораторного практикума.

5 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Структура учебной дисциплины

Название темы/раздела учебной дисциплины	Неделя семестра	Виды учебных занятий, и их трудоемкость (в часах)				Текущий контроль (форма*, неделя)	Максимальный балл за раздел**	Индикаторы освоения компетенции
		Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа				
				Подготовка к занятиям	Подготовка к экзамену			
Раздел 1. Системы единиц и погрешности								
1. Введение.	1	2		2		Т1		
2. Система единиц.	1-2	2	2	4				
3. Погрешность однократного измерения.	3		2	2				
4. Многократные прямые измерения.	4-6	2	6	6				
5. Сравнение нескольких серий измерений.	7-8		6	6				
6. Погрешность косвенных измерений.	9-10		6	6				
7. Совместные измерения.	11-12		6	6				
8. Неопределённость измерений.	12-13	2	2	4				
Раздел 2. Контроль качества								
9. Выборочный контроль.	13-15	2	4	6		Т2		
10. Прикладные вопросы контроля качества.	15-16	2		2				
11. Законодательная метрология.	16	2		2				

Название темы/раздела учебной дисциплины	Неделя семестра	Виды учебных занятий, и их трудоемкость (в часах)				Текущий контроль (форма *, неделя)	Максимальный балл за раздел**	Индикаторы освоения компетенции
		Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа				
				Подготовка к занятиям	Подготовка к экзамену			
Раздел 3. Стандартизация и подтверждение соответствия								
12. Подтверждение соответствия, сертификация.	17-18	2	2	4		ТЗ		
13. Стандартизация	18	2		2				
Итого по дисциплине	1-18	18	36	54	–		60 (40 – зачет)	

* – сокращенное наименование формы контроля

** – сумма максимальных баллов должна быть равна 100 за семестр, включая зачет и (или) экзамен

Сокращение наименований форм текущего контроля и аттестации разделов:

Обозначение	Полное наименование
Т	Тестирование
Реф	Реферат
КИ	Контроль по итогам
АКР	Аудиторная контрольная работа
ДЗ	Домашняя работа
З	Зачет
Э	Экзамен
Диф.з.	Дифференцированный зачет
КР	Курсовая работа

5.2 Содержание учебной дисциплины

5.2.1 Лекции

Трудоем- кость	Темы и содержание занятий
Раздел 1. Системы единиц и погрешности	
2	1. Введение. Свойство, величина. Виды величин. Измерение. Шкалы измерений. Основное уравнение измерений. Виды и методы измерений.

Трудоем- кость	Темы и содержание занятий
4	2. Система единиц. Формирование СИ. Основные и дополнительные единицы СИ. Определение основных единиц СИ. Эволюция определения основных единиц СИ. Производные единицы. Приставки, множители. Внесистемные единицы.
2	3. Погрешность однократного измерения. Принятое, истинное, опорное, действительное значение. Модель измерений. Классификация погрешностей измерения. Виды систематических погрешностей. Состав систематической погрешности. Условия измерений. Виды средств измерений. Метрологические характеристики измерительного прибора. Класс точности. Определение погрешности измерения и запись результата измерения.
8	4. Многократные прямые измерения. Функции распределения, их свойства. Выборка и генеральная совокупность. Параметрическое, точечное, интервальное оценивание величины. Обработка многократных прямых измерений по ГОСТ Р 8.736. Исключение промахов, критерий Граббса. Проверка нормальности распределения, составной критерий.
8	5. Сравнение нескольких серий измерений. Критерий Фишера. Хи-квадрат распределение. t-критерий.
8	6. Погрешность косвенных измерений. МИ 2083. Случай линейной зависимости результатов измерений. Случай нелинейной зависимости результатов измерений.
8	7. Совместные измерения. Обработка результатов совместных измерений по методу наименьших квадратов.
4	8. Неопределённость измерений. ГОСТ Р 34100. Модель измерений. Стандартная неопределённость. Неопределённость типа А и В. Расширенная неопределённость, коэффициент охвата. Бюджет неопределённости.
Раздел 2. Контроль качества	
3	9. Выборочный контроль. Виды событий и определение их вероятности. Формула Бернулли. Основные понятия выборочного контроля: приемлемый уровень качества, приёмочное и браковочное число, риски изготовителя и потребителя. ГОСТ Р ИСО 2859-1. Одно- двух- и многоступенчатый контроль. Нормальный, усиленный и ослабленный контроль. Общий объем проконтролированных изделий.

Трудоем- кость	Темы и содержание занятий
3	10. Прикладные вопросы контроля качества. Методы контроля качества металла заготовок. Методы контроля качества сварных швов. Методы контроля качества металлических изделий в ходе эксплуатации.
3	11. Законодательная метрология. Виды эталонов и их погрешности. Калибровка СИ, способы калибровки. Поверка СИ, виды поверки. Законодательные требования к поверке. Знаки и свидетельства проведенной поверки и калибровки. ФЗ «Об обеспечении единства измерений». Понятие, цель и состав ГСИ. Сфера государственного регулирования измерений. Метрологическая экспертиза. Ответственность за нарушения. Метрологическая служба предприятия.
Раздел 3. Стандартизация и подтверждение соответствия	
4	12. Подтверждение соответствия, сертификация. ГОСТ в СССР. Реформа технического регулирования РФ. Состав и принятие технического регламента. Технические регламенты Таможенного союза. ФЗ №184 «О техническом регулировании». Варианты, виды, принципы подтверждения соответствия. Маркировка продукции при разных видах подтверждения соответствия. Обязательная сертификация и обязательное подтверждение соответствия. Схемы, порядок подтверждения соответствия. Примеры сертификатов и деклараций.
3	13. Стандартизация Цели, принципы, объекты стандартизации. Национальные стандарты. Правила стандартизации. Классификаторы. Стандарты организаций. Сводь правил. Международные, иностранные, региональные стандарты и своды правил. Основные международные организации – разработчики стандартов. Переводы. Предварительные национальные стандарты. Стандартизация в машиностроении: ряды чисел, параметрические ряды. Формы стандартизации в машиностроении. Основные стандарты разработчика: ЕСКД, ЕСТД, ССБТ, ССОП, ЕСПД.

5.2.2 Практические занятия

Практические занятия проводятся в форме решения заданий по рассматриваемым темам.

№ п/п	Тема/раздел учебной дисциплины	Содержание	Трудоемкость, час.
1	Раздел 1. Тема 2.	Выражение величин через основные единицы СИ. Метод размерностей.	2
2	Раздел 1. Тема 3.	Определение погрешности средства измерения	2
3	Раздел 1. Тема 4.	Обработка многократных прямых измерений по ГОСТ Р 8.736.	6
4	Раздел 1. Тема 5.	Определение характеристик нескольких серий измерений.	6
5	Раздел 1. Тема 6.	Определение погрешности косвенных измерений.	6
6	Раздел 1. Тема 7.	Метод наименьших квадратов и обработка результатов совместных измерений.	6
7	Раздел 1. Тема 8.	Расчет неопределенности измерений.	2
8	Раздел 2. Тема 9.	Подбор планов выборочного контроля по ГОСТ Р ИСО 2859-1.	4
9	Раздел 3. Тема 12.	Анализ обязательных требований к продукции. Изучение маркировки продукции.	2
Всего			22

5.2.3 Самостоятельная работа обучающихся

Самостоятельная работа студента по учебной дисциплине регламентируется «Положением об организации самостоятельной работы студентов в НТИ НИЯУ МИФИ».

№ п/п	Тема/раздел учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы и ее содержание	Трудоемкость, час.
1	Раздел 1. Тема 1.	1. Повторение лекционного материала.	2
2	Раздел 1. Тема 2.	1. Повторение лекционного материала. 2. Оформление решения задачи.	4
3	Раздел 1. Тема 3.	1. Повторение лекционного материала. 2. Оформление решения задачи.	2
4	Раздел 1. Тема 4.	1. Повторение лекционного материала. 2. Оформление решения задачи.	6
5	Раздел 1. Тема 5.	1. Повторение лекционного материала. 2. Оформление решения задачи.	6

№ п/п	Тема/раздел учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы и ее содержание	Трудоемкость, час.
6	Раздел 1. Тема 6.	1. Повторение лекционного материала. 2. Оформление решения задачи.	6
7	Раздел 1. Тема 7.	1. Повторение лекционного материала. 2. Оформление решения задачи.	6
8	Раздел 1. Тема 8.	1. Повторение лекционного материала. 2. Оформление решения задачи.	4
9	Раздел 2. Тема 9.	1. Повторение лекционного материала. 2. Оформление решения задачи.	6
10	Раздел 2. Тема 10.	1. Повторение лекционного материала.	2
11	Раздел 2. Тема 11.	1. Повторение лекционного материала.	2
12	Раздел 3. Тема 12.	1. Повторение лекционного материала. 2. Оформление решения задачи.	4
13	Раздел 4. Тема 13.	1. Повторение лекционного материала.	2
Всего			54

6 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Рекомендации для преподавателя по использованию информационно-образовательных технологий содержатся в «Положении об организационных формах и технологиях образовательного процесса в НТИ НИЯУ МИФИ».

При реализации программы дисциплины используются различные образовательные технологии. Аудиторные занятия проводятся в форме лекций, практических занятий.

Для повышения уровня знаний студентов в течение семестра организуются консультации, во время которых:

- проводится объяснение непонятных для студентов разделов теоретического курса;
- проводятся консультации по выполнению контрольных работ;
- принимаются текущие задолженности и т.д.

Реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий, предполагающих активную обратную связь между преподавателем и студентами.

7 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в таблице:

Компетенция	Индикаторы освоения	Текущий контроль и аттестация разделов (форма, неделя)
ОПК-7 Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью;	ОПК-7 Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью Знать: требования нормативно-технической документации, руководящих материалов, необходимых для разработки и оформления технической документации в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств У-ОПК-7 Уметь: проводить поиск и анализ литературы для получения необходимой информации; применить требования стандартов, норм и правил для разработки технической документации в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств В-ОПК-7 Владеть: навыками разработки технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	Сдан тест 2 (неделя 18)
ПК-3 Способен применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разрабатывать мероприятия по их предупреждению	З-ПК-3 Знать: основные закономерности технических измерений; влияние качества измерений на качество конечных результатов метрологической деятельности; методы и средства обеспечения единства измерений; методы и средства контроля качества продукции; правила проведения контроля, испытаний и приемки продукции; принципы нормирования точности и обеспечения взаимозаменяемости деталей и сборочных единиц; принципы работы на контрольно-измерительном и испытательном оборудовании У-ПК-3 Уметь: применять контрольно-измерительную технику для контроля качества продукции и метрологического обеспечения продукции и технологических процессов ее изготовления; проводить анализ причин нарушений	Сдан тест 1 (неделя 13)

Компетенция	Индикаторы освоения	Текущий контроль и аттестация разделов (форма, неделя)
	технологических процессов в машиностроении и разрабатывать мероприятия по их предупреждению; выбирать методы контроля качества продукции и процессов при выполнении работ по сертификации продукции В-ПК-3 Владеть: навыками измерения износа, твердости и шероховатости поверхностей; навыками работы на контрольно- измерительном и испытательном оборудовании; навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности (неопределенности) измерений, испытаний и достоверности контроля	

Средства текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине представлены в ФОС. Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении контрольных мероприятий. Полученные баллы переводятся в 5-балльную систему по следующей шкале:

Оценка по 5 бальной шкале	Зачет	Сумма баллов по дисциплине	Оценка (ECTS)	Градация
5 (отлично)	Зачтено	90-100	A	Отлично
4 (хорошо)		85-89	B	Очень хорошо
		75-84	C	Хорошо
		70-74	D	Удовлетворительно
		65-69		
3 (удовлетворительно)		60-64	E	Посредственно
2 (неудовлетворительно)	Не зачтено	Ниже 60	F	Неудовлетворительно

8 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Сергеев, А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация в 2 ч. Часть 1. Метрология : учебник и практикум для вузов / А. Г. Сергеев. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 324 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03643-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. с. 2 — URL: <https://urait.ru/bcode/451931/p.2> (дата обращения: 28.08.2020).
2. Сергеев, А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация в 2 ч. Часть 2. Стандартизация и сертификация : учебник и практикум для вузов / А. Г. Сергеев, В. В. Терегеря. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 325 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03645-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. с. 1 — URL: <https://urait.ru/bcode/451932/p.1> (дата обращения: 28.08.2020).
3. Жуков, В. К. Метрология. Теория измерений : учебное пособие для вузов / В. К. Жуков. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 414 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03865-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. с. 1 — URL: <https://urait.ru/bcode/451396/p.1> (дата обращения: 28.08.2020).

8.2 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

1. Карякин А.В. Фонд оценочных средств по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» для студентов направления подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (все формы обучения) – Новоуральск, НТИ НИЯУ МИФИ, 2020. – 10 с.

8.3 Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Наименование ресурса	Электронный адрес ресурса
1) Официальный сайт НТИ НИЯУ МИФИ	http://nti.mephi.ru
2) ЭБС ЮРАЙТ	https://urait.ru

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебная дисциплина обеспечена учебно-методической документацией и материалами. Её содержание представлено в локальной сети учебного заведения и находится в режиме свободного доступа для студентов. Доступ студентов для самостоятельной подготовки осуществляется через компьютеры библиотеки и компьютерных классов НТИ НИЯУ МИФИ.

Материально-техническое обеспечение аудиторных занятий:

- 1) комплект электронных презентаций/слайдов,
- 2) аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер)

10 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ И ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

Вводная часть

Цель освоения учебной дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» - подготовить студента к будущей производственной деятельности, ознакомив его с основными понятиями метрологии, методами расчёта погрешности и неопределённости измерений, схемами контроля, а также основными законодательными требованиями в области обеспечения единства измерений, подтверждения соответствия и стандартизации.

Основной упор на лекциях необходимо делать на понимание излагаемого материала и умения его использования при подготовке для сдачи зачета, на практических занятиях и при выполнении самостоятельной работы.

Для освоения учебной дисциплины специальных образовательных технологий не требуется, так как используются только: занятия лекционного типа; практические занятия. Специальное материально-техническое обеспечение не требуется. Лекционная часть курса обеспечивает получение необходимых знаний; практические занятия посвящены решению конкретных учебных задач с использованием индивидуальных средств инженерных расчетов.

Методические указания к лекциям и практическим занятиям

Преподавателям на каждой лекции рекомендуется очень кратко повторять пройденный материал предыдущих лекций. При этом следует останавливаться на сложных для понимания студентами ключевых элементах дисциплины.

Студентам перед текущей лекцией (заранее) рекомендуется очень кратко повторять пройденный материал предыдущих лекций. При этом следует сосредоточить свое внимание на сложных для понимания ключевых элементах дисциплины.

Основной упор на изучаемых лекциях необходимо делать именно на понимание представленного материала и на умение его использовать при выполнении практических работ.

Изучение текущего материала рекомендуется проводить, опираясь на следующие пособия [1, 2, 3].

В рамках дисциплины предусмотрено проведение практических занятий, на которых учащиеся должны, используя представленный на лекциях материал, закрепить знания по изучаемой дисциплине. Практика показала, что следует быть готовым заранее к различным приемам вовлечения студентов в творческий процесс освоения учебного материала.

Методические указания к практическим занятиям

В рамках дисциплины предусмотрено проведение практических занятий, на которых учащиеся должны, используя представленный на лекциях материал, закрепить знания по изучаемой дисциплине. Практические занятия проводятся в виде решения задач по изучаемым темам и аудиторных контрольных работ, задания к которым представлены в *Фонде* оценочных средств по дисциплине.

ПРИЛОЖЕНИЕ А. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Тест по разделу 1. Вариант 1

Раздел считается усвоенным, если учащийся дает правильный ответ на 7 вопросов. Правильный вариант отмечен знаком «*».

1. Какие четыре типа шкал измерений выделяет Стивенс?
А) Дискретная, непрерывная, номинальная, порядковая
Б) Абсолютная, относительная, интервальная, отношений
В) Качественная, количественная, порядковая, интервальная
Г) Номинальная, порядковая, интервальная, отношений *
2. Сколько основных единиц в Международной системе единиц (СИ)?
А) 5
Б) 6
В) 7 *
Г) 8
3. Какая из перечисленных не является типом погрешности измерения?
А) Систематическая погрешность
Б) Случайная погрешность
В) Грубая погрешность
Г) Относительная погрешность *
4. Для чего используется критерий Граббса при обработке результатов многократных измерений?
А) Для проверки нормальности распределения
Б) Для исключения промахов *
В) Для оценки среднего арифметического
Г) Для расчета стандартного отклонения
5. Критерий Фишера в основном применяется для сравнения:
А) Средних арифметических двух выборок
Б) Дисперсий двух выборок *
В) Медиан двух выборок
Г) Коэффициентов корреляции
6. Для косвенных измерений с линейной зависимостью результатов измерений стандартная неопределённость рассчитывается:
А) Суммированием абсолютных погрешностей
Б) Квадратным корнем из суммы квадратов относительных погрешностей
В) Распространением неопределённостей с использованием частных производных *
Г) Простым усреднением погрешностей прямых измерений
7. Метод наименьших квадратов в совместных измерениях используется для:

- А) Минимизации суммы абсолютных невязок
- Б) Минимизации суммы квадратов невязок *
- В) Максимизации коэффициента детерминации
- Г) Устранения систематических погрешностей

8. Неопределённость типа А оценивается:

- А) На основе научного суждения и справочных данных
- Б) Статистическим анализом серии наблюдений *
- В) С использованием данных калибровки
- Г) По классу точности средства измерений

Тест по разделу 1. Вариант 2

1. Модель погрешности измерений выражается как:

- А) Измеренное значение = Действительное значение + Поправка
- Б) Измеренное значение = Опорное значение $\times$ Коэффициент
- В) Измеренное значение = Истинное значение + Погрешность *
- Г) Измеренное значение = Номинальное значение + Допуск

2. Какая приставка СИ соответствует множителю 10^6 ?

- А) Кило
- Б) Мега *
- В) Гига
- Г) Тера

3. Систематические погрешности по характеру проявления классифицируются как:

- А) Постоянные и переменные *
- Б) Абсолютные и относительные
- В) Случайные и грубые
- Г) Типа А и типа В

4. Согласно ГОСТ Р 8.736-2011, для проверки нормальности распределения результатов измерений применяется:

- А) Критерий Граббса
- Б) Составной критерий *
- В) Критерий Шапиро-Уилка
- Г) Критерий Колмогорова-Смирнова

5. t-критерий (критерий Стьюдента) используется для сравнения:

- А) Дисперсий двух независимых выборок
- Б) Средних арифметических двух выборок *
- В) Модальных значений
- Г) Коэффициентов вариации

6. МИ 2083-93 — это методические указания, предназначенные для обработки результатов:

- А) Прямых измерений
- Б) Косвенных измерений *
- В) Совместных измерений
- Г) Абсолютных измерений

7. Метод наименьших квадратов наиболее эффективен при обработке совместных измерений, когда:

- А) Количество измерений равно числу неизвестных
- Б) Присутствуют только случайные погрешности
- В) Количество уравнений превышает число неизвестных *
- Г) Зависимость между величинами нелинейная

8. Расширенная неопределённость определяется как:

- А) Сумма стандартных неопределённостей типа А и типа В
- Б) Стандартная неопределённость, умноженная на коэффициент охвата *
- В) Максимальное значение из всех компонентов неопределённости
- Г) Стандартная неопределённость, делённая на $\sqrt{n}$

Тест по разделу 2. Вариант 1

1. Приемлемый уровень качества (AQL) в выборочном контроле определяется как:

- А) Максимально допустимая доля дефектных изделий в выборке
- Б) Уровень качества партии, который для целей выборочного контроля считается приемлемым *
- В) Минимальное количество дефектов, при котором партия бракуется
- Г) Вероятность ошибочного принятия годной партии

2. Риск изготовителя в выборочном контроле — это:

- А) Вероятность забраковать годную партию *
- Б) Вероятность принять бракованную партию
- В) Доля дефектных изделий в партии
- Г) Вероятность ошибки второго рода

3. Согласно ГОСТ Р ИСО 2859-1, усиленный контроль применяется:

- А) При стабильном качестве продукции
- Б) При обнаружении несоответствий в предыдущих партиях *
- В) Для уменьшения объема выборки
- Г) Только для импортной продукции

4. Формула Бернулли используется для расчёта вероятности:

- А) Появления события хотя бы один раз в серии испытаний
- Б) Появления события ровно k раз в n независимых испытаниях *
- В) Появления хотя бы одного дефекта в партии
- Г) Принятия партии при заданном AQL

5. К неразрушающим методам контроля качества сварных швов НЕ относится:

- А) Радиографический контроль
- Б) Ультразвуковой контроль
- В) Механические испытания на разрыв *
- Г) Визуально-измерительный контроль

6. Первичный эталон — это:

- А) Эталон, обладающий наивысшими метрологическими свойствами в стране *
- Б) Эталон, используемый для калибровки рабочих средств измерений
- В) Эталон, применяемый в производственных условиях
- Г) Эталон сравнения в поверочной схеме

7. Обязательной поверке подлежат средства измерений, применяемые:

- А) Только в научных исследованиях
- Б) В сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений *
- В) Исключительно на предприятиях оборонной промышленности
- Г) При внутреннем контроле качества на предприятии

8. Основной целью Государственной системы обеспечения единства измерений (ГСИ) является:

- А) Создание новых эталонов
- Б) Обеспечение единства измерений в Российской Федерации *
- В) Лицензирование метрологических служб
- Г) Разработка международных стандартов

Тест по разделу 2. Вариант 2

1. При двухступенчатом плане выборочного контроля решение о приёме партии принимается:

- А) Только после проверки первой выборки
- Б) После проверки первой выборки или после объединения результатов первой и второй выборок *
- В) Исключительно по результатам второй выборки
- Г) На основании статистического прогноза без фактического контроля

2. Риск потребителя в выборочном контроле — это:

- А) Вероятность принять бракованную партию *
- Б) Вероятность забраковать годную партию
- В) Доля годных изделий в партии
- Г) Вероятность ошибки первого рода

3. Браковочное число (Re) в плане выборочного контроля означает:

- А) Минимальное количество дефектов для приёма партии
- Б) Максимальное количество дефектов для приёма партии

- В) Количество дефектов, при котором партия бракуется *
- Г) Общее количество изделий в выборке

4. Для контроля качества металла заготовок в процессе эксплуатации наиболее эффективен метод:

- А) Химический анализ состава
- Б) Магнитопорошковый контроль *
- В) Определение твёрдости по Бринеллю
- Г) Металлографический анализ

5. Калибровка средства измерений — это:

- А) Определение метрологических характеристик СИ без обязательного подтверждения пригодности *
- Б) Установление пригодности СИ к применению с выдачей свидетельства
- В) Периодическая проверка СИ в соответствии с законодательством
- Г) Сравнение показаний СИ с показаниями эталона без оформления документов

6. Поверка средства измерений отличается от калибровки тем, что:

- А) Проводится только аккредитованными организациями
- Б) Является обязательной процедурой в сфере госрегулирования и подтверждается знаком поверки *
- В) Не требует применения эталонов
- Г) Проводится только для новых средств измерений

7. Согласно ФЗ «Об обеспечении единства измерений», метрологическая экспертиза проводится для:

- А) Оценки состояния метрологической службы предприятия
- Б) Установления соответствия измерений и средств измерений обязательным требованиям *
- В) Лицензирования деятельности метрологических организаций
- Г) Разработки новых методик измерений

8. Метрологическая служба предприятия НЕ отвечает за:

- А) Проведение поверки средств измерений *
- Б) Организацию поверки и калибровки СИ
- В) Хранение и применение эталонов предприятия
- Г) Обеспечение метрологического надзора за измерениями

Тест по разделу 3. Вариант 1

1. Согласно ФЗ № 184-ФЗ «О техническом регулировании», технический регламент — это:

- А) Документ, устанавливающий добровольные требования к продукции
- Б) Документ, содержащий обязательные требования к объектам технического регулирования *
- В) Стандарт организации, применяемый на предприятии

Г) Методика проведения испытаний продукции

2. Основное отличие сертификата соответствия от декларации о соответствии заключается в том, что:

А) Сертификат выдаётся только на импортную продукцию, декларация — на отечественную

Б) Сертификат оформляется заявителем самостоятельно, декларация — органом по сертификации

В) Сертификат выдаётся органом по сертификации, декларация оформляется и регистрируется заявителем *

Г) Сертификат действует 1 год, декларация — 3 года

3. Маркировка «ЕАС» (единый знак обращения продукции на рынке ЕАЭС) применяется при:

А) Добровольной сертификации продукции

Б) Обязательном подтверждении соответствия требованиям технических регламентов Таможенного союза/ЕАЭС *

В) Подтверждении соответствия национальным стандартам РФ

Г) Внутреннем контроле качества на предприятии

4. Основной целью стандартизации является:

А) Создание монополии на производство определённых видов продукции

Б) Достижение оптимальной степени упорядочения в определённой области посредством установления требований *

В) Увеличение стоимости продукции за счёт применения стандартов

Г) Ограничение импорта зарубежной продукции

5. К основополагающим системам стандартов в машиностроении НЕ относится:

А) ЕСКД (Единая система конструкторской документации)

Б) ЕСТД (Единая система технологической документации)

В) ISO 9001 (Система менеджмента качества) *

Г) ССБТ (Система стандартов безопасности труда)

6. Предварительный национальный стандарт (ПНСТ) — это:

А) Проект стандарта, находящийся на стадии общественного обсуждения

Б) Стандарт, применяемый временно до принятия официального национального стандарта *

В) Перевод международного стандарта без официального утверждения

Г) Стандарт организации, имеющий статус предварительного

7. При обязательном подтверждении соответствия в форме декларирования ответственность за достоверность информации несёт:

А) Орган по сертификации

Б) Испытательная лаборатория

В) Заявитель (изготовитель, поставщик, продавец) *

Г) Федеральный орган исполнительной власти

8. Ряды предпочтительных чисел (например, по ГОСТ 8032) применяются в машиностроении для:

- А) Классификации видов продукции по стоимости
- Б) Установления рациональных градаций параметров изделий (диаметров, мощностей и др.) *
- В) Определения сроков службы оборудования
- Г) Расчёта экономической эффективности стандартизации

Тест по разделу 3. Вариант 2

1. Реформа технического регулирования в РФ (2002 г.) привела к:

- А) Отмене всех ГОСТов и замене их техническими регламентами
- Б) Разделению требований на обязательные (технические регламенты) и добровольные (стандарты) *
- В) Передаче функций стандартизации исключительно международным организациям
- Г) Отмене обязательной сертификации для всех видов продукции

2. Обязательная сертификация продукции в РФ применяется:

- А) Для всех видов промышленной продукции
- Б) Только для продукции, включённой в единый перечень продукции, подлежащей обязательной сертификации *
- В) Исключительно для импортной продукции
- Г) При наличии заявки от потребителя

3. Согласно ФЗ № 184-ФЗ, добровольное подтверждение соответствия осуществляется:

- А) Только в форме сертификации
- Б) В форме сертификации или декларирования по инициативе заявителя *
- В) Только путём испытаний в аккредитованных лабораториях
- Г) Исключительно для продукции, не подпадающей под действие технических регламентов

4. Международная организация по стандартизации, разрабатывающая стандарты в области электротехники и электроники:

- А) ИСО (ISO)
- Б) ИЭК (IEC) *
- В) ИМО (IMO)
- Г) ИКАО (ICAO)

5. Основной принцип стандартизации, предполагающий установление требований на оптимальном уровне для удовлетворения потребностей большинства заинтересованных сторон:

- А) Принцип безопасности
- Б) Принцип взаимозаменяемости
- В) Принцип оптимальности *
- Г) Принцип открытости

6. Своды правил (СП) в системе технического нормирования РФ представляют собой:

- А) Обязательные требования к строительной продукции
- Б) Документы добровольного применения, содержащие технические правила и рекомендации *
- В) Проекты технических регламентов
- Г) Стандарты организаций строительного профиля

7. Форма стандартизации, заключающаяся в создании изделий из унифицированных узлов и агрегатов, называется:

- А) Типизация
- Б) Агрегатирование *
- В) Систематизация
- Г) Классификация

8. Технические регламенты Таможенного союза (ныне ЕАЭС) имеют прямое действие на территории:

- А) Только Российской Федерации
- Б) Государств — членов Евразийского экономического союза *
- В) Стран СНГ
- Г) Европейского союза и ЕАЭС

Перечень вопросов и задач для подготовки к зачету

Семестр завершается зачетом. На зачете студент получает билет, содержащий теоретический вопрос и два практических задания. Список теоретических вопросов:

1. Понятия «свойство», «величина», «измерение», «шкала измерения»
2. Типы шкал измерений
3. Основное уравнение измерений
4. Прямые, косвенные, совокупные и совместные измерения
5. Методы измерения сравнением с мерой.
6. Состав системы единиц.
7. Измеренное, принятое, опорное, истинное, действительное значение величины.
8. Виды погрешностей, формы представления погрешности.
9. Условия измерений. Понятие меры.
10. Средства измерения: компараторы, измерительные преобразователи, приборы и установки.
11. Характеристики измерительного прибора.
12. Точечная и интервальная оценка результата измерения.

13. Понятия выборочного контроля: партия и выборка, приёмочное число, браковочное число, риск изготовителя, качество риска потребителя.
14. Способы и оборудование для контроля сварных швов и металлических заготовок.
15. Виды эталонов, свойства эталонов.
16. Поверка и калибровка средств измерения.
17. Цели ФЗ №102 «Об обеспечении единства измерений»
18. Сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений? Какие требования предъявляются к измерениям, относящиеся к сфере государственного регулирования?
19. Стандартизация в РФ, отличия от стандартизации в СССР.
20. В каких документах могут содержаться обязательные требования к продукции/услуге?
21. Технические регламенты: назначение, содержание, порядок разработки и принятия.
22. Формы подтверждения соответствия в РФ. Какие признаки свидетельствуют о соответствии продукции?

Задание 1 контролирует умения студента работать с единицами СИ, вычислять погрешности средств измерения, обрабатывать многократные прямые и косвенные измерения.

Задание 2 контролирует умения студента подбирать планы выборочного контроля.

За полный ответ на вопрос теории студент получает 10 баллов, за правильное решение каждого задания – 15 баллов.