

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра технологии машиностроения

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН МТФ

к.т.н. Янпольский В. В.

“ ” _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Метрология, стандартизация и сертификация

Образовательная программа: 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, профиль: Конструкторско-технологический

Курс: 2 3, семестры : 4 5

Механико-технологический факультет, заочная форма обучения

		Семестр	
№	Вид деятельности	4	5
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	0	3
2	Всего часов	0	108
3	Всего занятий в контактной форме, час.	2	16
4	Лекции, час.	2	4
5	Практические занятия, час.	0	8
6	Лабораторные занятия, час.	0	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	0	3
8	Аттестация, час.	0	2
9	Консультации, час.		
10	Самостоятельная работа, час.	0	90
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)		контр.
12	Вид аттестации		Э

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

ФГОС введен в действие приказом №1000 от 11.08.2016 г. , дата утверждения: 25.08.2016 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, вариативная

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ТМС, протокол заседания кафедры №8 от 20.06.2017

Утверждена на совете механико-технологического факультета, протокол № 5 от 21.06.2017

Программу разработал:

Заведующий кафедрой:

профессор, д.т.н. Рахимянов Х. М.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Рахимянов Х. М.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ПК.18 способность участвовать в разработке программ и методик контроля и испытания машиностроительных изделий, средств технологического оснащения, диагностики, автоматизации и управления, осуществлять метрологическую поверку средств измерения основных показателей качества выпускаемой продукции, в оценке ее брака и анализе причин его возникновения, разработке мероприятий по его предупреждению и устранению; в части следующих результатов обучения:	
33. знать организацию контроля качества и управления технологическими процессами, методы и средства контроля качества продукции, организацию и технологию стандартизации и сертификации продукции, правила проведения контроля, испытаний и приемки продукции	
36. знать методы и средства поверки (калибровки) и юстировки средств измерения, правила проведения метрологической и нормативной экспертизы документации	
Компетенция ФГОС: ПК.5 способность участвовать в проведении предварительного технико-экономического анализа проектных расчетов, разработке (на основе действующих нормативных документов) проектной и рабочей и эксплуатационной технической документации (в том числе в электронном виде) машиностроительных производств, их систем и средств, в мероприятиях по контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации действующим нормативным документам, оформлении законченных проектно-конструкторских работ; в части следующих результатов обучения:	
32. знать методы расчета экономической эффективности работ по метрологии, стандартизации и сертификации	
34. знать компьютерные технологии для планирования и проведения работ по метрологии, стандартизации и сертификации: методы унификации и симплификации и расчета параметрических рядов при разработке стандартов и другой нормативно - технической документации	
35. знать порядок разработки, утверждения и внедрения стандартов, технических условий и другой нормативно - технической документации	
36. знать организацию и техническую базу метрологического обеспечения машиностроительного предприятия, правила проведения метрологической экспертизы, методы и средства поверки (калибровки) средств измерений, методики выполнения измерений	
37. знать системы качества, порядок их разработки, сертификации, внедрения и проведения аудита	

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
<i>Метрология, стандартизация и сертификация</i>	
ПК.5.32 знать методы расчета экономической эффективности работ по метрологии, стандартизации и сертификации	
1.Знать методы расчета экономической эффективности работ по метрологии, стандартизации и сертификации	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.5.35 знать порядок разработки, утверждения и внедрения стандартов, технических условий и другой нормативно - технической документации	
2.Иметь представление о теоретической и законодательной метрологии.	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
3.Иметь представление о метрологическом обеспечении (организационные, научные и методические основы), о государственной системе обеспечения единства измерения.	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
4.Иметь представление о структуре и функциях метрологической службы предприятия.	Лекции; Самостоятельная работа
5.Иметь представление о государственной системе стандартизации, системе органов и служб по стандартизации, о международных организациях по стандартизации ИСО и МЭК.	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
6.Иметь представление о техническом регулировании, схемах и системах сертификации, органах по сертификации и испытательных лабораториях.	Лекции; Самостоятельная работа

7.Знать основные понятия стандартизации, метрологии, качества продукции, сертификации, взаи-мозаменяемости.	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
8.Знать средства измерения и контроля (физические принципы действия, назначение, основные метрологические характеристики), методы измерений, точность измерений.	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
9.Уметь обрабатывать и представлять результаты измерений.	Лекции; Самостоятельная работа
10.Выбирать и назначать средства измерений (СИ) по точности и другим признакам.	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
11. Уметь проектировать локальные поверочные схемы.	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
12.Знать порядок разработки, утверждения и внедрения стандартов, технических условий и другой нормативно-технической документации	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.5.34 знать компьютерные технологии для планирования и проведения работ по метрологии, стандартизации и сертификации: методы унификации и симплификации и расчета параметрических рядов при разработке стандартов и другой нормативно - технической документации	
13.Знать компьютерные технологии для планирования и проведения работ по метрологии, стандартизации и сертификации: методы унификации и симплификации и расчета параметрических рядов при разработке стандартов и другой нормативно-технической документации	Лекции; Самостоятельная работа
ПК.5.36 знать организацию и техническую базу метрологического обеспечения машиностроительного предприятия, правила проведения метрологической экспертизы, методы и средства поверки (калибровки) средств измерений, методики выполнения измерений	
14.Знать организацию и техническую базу метрологического обеспечения машиностроительного предприятия, правила проведения метрологической экспертизы, методы и средства поверки (калибровки) средств измерений, методики выполнения измерений	Лекции; Самостоятельная работа
ПК.5.37 знать системы качества, порядок их разработки, сертификации, внедрения и проведения аудита	
15.Знать системы качества, порядок их разработки, сертификации, внедрения и проведения аудита	Лекции; Самостоятельная работа
ПК.18.33 знать организацию контроля качества и управления технологическими процессами, методы и средства контроля качества продукции, организацию и технологию стандартизации и сертификации продукции, правила проведения контроля, испытаний и приемки продукции	
16.Знать методы и средства контроля качества продукции, организацию и технологию стандартизации и сертификации продукции, правила проведения контроля, испытаний и приемки продукции	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.18.36 знать методы и средства поверки (калибровки) и юстировки средств измерения, правила проведения метрологической и нормативной экспертизы документации	
17.Знать методы и средства поверки (калибровки) и юстировки средств измерения, правила проведения метрологической и нормативной экспертизы документации	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения
Семестр: 4			
Дидактическая единица: Техническое регулирование и стандартизация			

10. Метрология, стандартизация и сертификация. Структура дисциплины	0	2	1, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
Семестр: 5			
Дидактическая единица: Техническое регулирование и стандартизация			
1. Техническое регулирование и стандартизация. Порядок разработки, утверждения, внедрения стандартов и других нормативно-технических документов.	0	2	1, 12, 13, 5, 6, 7
3. Качество продукции. Методы и средства контроля качества. Управление качеством продукции.	0	2	1, 13, 15, 16, 5, 7

Таблица 3.2

Темы практических занятий	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 5				
Дидактическая единица: Техническое регулирование и стандартизация				
1. Разработка стандартов организации	2	2	1, 12, 5, 7	Дискуссия по использованию нормативно-технической документации по разработке, внедрению стандартов, аудиту.
Дидактическая единица: Метрология				
2. Определение размерностей производных единиц системы СИ	1	2	1, 2, 3	Обсуждение различных вариантов представления размерностей.
5. Выбор средств измерений.	0	2	10, 16, 17, 8	Обсуждение признаков по которым выбираются рабочие средства измерений. Точностные характеристики средств измерений.
6. Составление локальных поверочных схем для различных средств измерений линейных размеров	0	2	11	Составление локальных поверочных схем для различных средств измерений геометрических характеристик

Таблица 3.3

Темы для самостоятельного изучения	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 5				
Дидактическая единица: Техническое регулирование и стандартизация				
2. Законодательная и нормативно-правовые основы стандартизации, метрологии и сертификации	0	6	5, 7	Презентация законов РФ "О техническом регулировании" и "О стандартизации"
4. Расчет экономической эффективности работ по стандартизации, метрологии и сертификации.	0	6	1, 12, 5	Использование компьютерных технологий для определения экономической эффективности от работ в области стандартизации
Дидактическая единица: Метрология				

5. Физические основы измерения. Единицы физических величин. Шкалы. Обработка результатов измерений.	0	6	2, 3, 9	Международная система физических единиц (СИ). Определение размерностей. Обработка прямых и косвенных измерений
6. Методы и средства передачи единицы физической величины.	0	6	10, 14, 17, 2, 3, 7, 8	Презентация эталонов и рабочих средства измерений. Основные метрологические характеристики средств измерений (СИ). Выбор СИ.
7. Метрологическое обеспечение в машиностроении	0	6	10, 11, 14, 17, 2, 3, 4, 7, 8, 9	Презентация закона РФ "Обеспечение единства измерений"
Дидактическая единица: Сертификация				
8. Подтверждение соответствия.	0	6	13, 14, 15, 16, 6, 7	Презентация форм подтверждения соответствия и схем сертификаций
9. Системы качества.	0	4	13, 15, 16, 7	Системы менеджмента качества (СМК). Порядок их разработки, сертификация, внедрение и аудит.

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 5				
1	Контрольные работы	1, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	30	0
: Асанов В. Б. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / В. Б. Асанов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000235109 . - Загл. с экрана.				
2	Подготовка к занятиям	1, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	10	0
Конспектирование внешних источников: Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : методическое руководство / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина]. - Новосибирск, 2016. - 19, [1] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042				
3	Подготовка к аттестации	1, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	10	0
Изучение лекционных материалов и литературы: Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : методическое руководство / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина]. - Новосибирск, 2016. - 19, [1] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042				
4	Самостоятельное изучение теоретического материала	1, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	40	0

Студент изучает темы, приведенные в таблице 3.3 : Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : методическое руководство / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина]. - Новосибирск, 2016. - 19, [1] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042

5. Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 5.1).

Таблица 5.1

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	e-mail::kaf_tms@corp.nstu.ru; Портал НГТУ
Консультирование	e-mail::kaf_tms@corp.nstu.ru
Контроль	e-mail::kaf_tms@corp.nstu.ru
Размещение учебных материалов	Портал НГТУ; ЭБС

Таблица 5.2

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм	Коды формируемых компетенций
1	Дискуссия	ПК.5;
Формируемые умения: 32. знать методы расчета экономической эффективности работ по метрологии, стандартизации и сертификации		
Краткое описание применения: Дискуссия - сравнение методов подтверждения соответствия ЕС и России		

6. Правила аттестации обучающихся по учебной дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 6.1.

Таблица 6.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 5		
<i>Лекция:</i>	4	8
<i>Практические занятия:</i>	8	16
Контролирующие материалы приводятся в "Метрология, стандартизация и сертификация. Ч. 1 : методические указания к лабораторно-практическим занятиям для 3 курса механико-технологического факультета всех направлений и всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. Б. Асанов и др.]. - Новосибирск, 2010. - 31, [1] с. : табл."		
<i>Контрольные работы:</i>	18	36
Контролирующие материалы приводятся в "Асанов В. Б. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / В. Б. Асанов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000235109 . - Загл. с экрана."		
<i>Экзамен:</i>	20	40
Контролирующие материалы (список вопросов) приводятся в "Асанов В. Б. Стандартизация. Тесты [Электронный ресурс] : контролирующие материалы / В. Б. Асанов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls00022459 . - Загл. с экрана."		

В таблице 6.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 6.2

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Формы контроля	
		Контр. раб.	Экзамен
ПК.18	33. знать организацию контроля качества и управления технологическими процессами, методы и средства контроля качества продукции, организацию и технологию стандартизации и сертификации продукции, правила проведения контроля, испытаний и приемки продукции	+	+
	36. знать методы и средства поверки (калибровки) и юстировки средств измерения, правила проведения метрологической и нормативной экспертизы документации	+	+
ПК.5	32. знать методы расчета экономической эффективности работ по метрологии, стандартизации и сертификации	+	+
	34. знать компьютерные технологии для планирования и проведения работ по метрологии, стандартизации и сертификации: методы унификации и симплификации и расчета параметрических рядов при разработке стандартов и другой нормативно - технической документации	+	+
	35. знать порядок разработки, утверждения и внедрения стандартов, технических условий и другой нормативно - технической документации	+	+
	36. знать организацию и техническую базу метрологического обеспечения машиностроительного предприятия, правила проведения метрологической экспертизы, методы и средства поверки (калибровки) средств измерений, методики выполнения измерений	+	+
	37. знать системы качества, порядок их разработки, сертификации, внедрения и проведения аудита	+	+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

7. Литература

Основная литература

1. Димов Ю. В. Метрология, стандартизация и сертификация : [учебник по направлениям подготовки бакалавров, магистров и дипломированных специалистов в области техники и технологии] / Ю. В. Димов. - Санкт-Петербург [и др.], 2013. - 496 с.
2. Радкевич Я. М. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник для бакалавров / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе. - Москва, 2012. - 813 с. : ил., табл.
3. Асанов В. Б. Метрология. Тесты [Электронный ресурс] : контролирующие материалы / В. Б. Асанов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222492. - Загл. с экрана.
4. Голуб О.В. Стандартизация, метрология и сертификация [Электронный ресурс]: учебное пособие/ О.В. Голуб, И.В. Сурков, В.М. Позняковский— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2014.— 334 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/4151.html>.— ЭБС «IPRbooks»

5. Метрология, стандартизация и сертификация : учеб. пособие / В.Е. Эрастов. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : ИНФРА-М, 2017. — 196 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/23696. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=636240> - Загл. с экрана.

Интернет-ресурсы

1. Издательство «Лань» [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система. - [Россия], 2010. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com>. - Загл. с экрана.
2. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
3. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
4. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
5. ЭБС "Znanium.com" : <http://znanium.com/>
6. :

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. Метрология, стандартизация и сертификация. Ч. 1 : методические указания к лабораторно-практическим занятиям для 3 курса механико-технологического факультета всех направлений и всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. Б. Асанов и др.]. - Новосибирск, 2010. - 31, [1] с. : табл.
2. Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : методическое руководство / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина]. - Новосибирск, 2016. - 19, [1] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042
3. Асанов В. Б. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / В. Б. Асанов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000235109. - Загл. с экрана.
4. Асанов В. Б. Стандартизация. Тесты [Электронный ресурс] : контролирующие материалы / В. Б. Асанов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222459. - Загл. с экрана.
5. Асанов В. Б. Сертификация. Тесты [Электронный ресурс] : контролирующие материалы / В. Б. Асанов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222463. - Загл. с экрана.

8.2 Специализированное программное обеспечение

- 1 Windows
- 2 Office

9. Материально-техническое обеспечение

Комплект оборудования

№	Наименование	Назначение
1	Комплект мультимедийного оборудования	проведение лекционных и практических занятий

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра технологии машиностроения

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН МТФ
к.т.н., доцент В.В. Янпольский
“ ” _____ Г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Метрология, стандартизация и сертификация

Образовательная программа: 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, профиль: Конструкторско-технологический

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Метрология, стандартизация и сертификация приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ПК.18/ПТ способность участвовать в разработке программ и методик контроля и испытания машиностроительных изделий, средств технологического оснащения, диагностики, автоматизации и управления, осуществлять метрологическую поверку средств измерения основных показателей качества выпускаемой продукции, в оценке ее брака и анализе причин его возникновения, разработке мероприятий по его предупреждению и устранению	33. знать организацию контроля качества и управления технологическими процессами, методы и средства контроля качества продукции, организацию и технологию стандартизации и сертификации продукции, правила проведения контроля, испытаний и приемки продукции	Выбор средств измерений. Качество продукции. Методы и средства контроля качества. Управление качеством продукции. Метрология, стандартизация и сертификация. Структура дисциплины Подтверждение соответствия. Системы качества.		Экзамен, вопросы: 1-3, 13
ПК.18/ПТ	36. знать методы и средства поверки (калибровки) и юстировки средств измерения, правила проведения метрологической и нормативной экспертизы документации	Выбор средств измерений. Методы и средства передачи единицы физической величины. Метрологическое обеспечение в машиностроении Метрология, стандартизация и сертификация. Структура дисциплины	Контрольная работа	Экзамен, вопросы: 4- 9, 11
ПК.5/ПК способность участвовать в проведении предварительного технико-экономического анализа проектных расчетов, разработке (на основе действующих	32. знать методы расчета экономической эффективности работ по метрологии, стандартизации и сертификации	Метрология, стандартизация и сертификация. Структура дисциплины Разработка стандартов организации Расчет экономической эффективности работ по стандартизации, метрологии и сертификации.		Экзамен, вопросы: 10, 12

нормативных документов) проектной и рабочей и эксплуатационной технической документации (в том числе в электронном виде) машиностроительных производств, их систем и средств, в мероприятиях по контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации действующим нормативным документам, оформлении законченных проектно-конструкторских работ				
ПК.5/ПК	34. знать компьютерные технологии для планирования и проведения работ по метрологии, стандартизации и сертификации: методы унификации и симплификации и расчета параметрических рядов при разработке стандартов и другой нормативно - технической документации	Качество продукции. Методы и средства контроля качества. Управление качеством продукции. Метрология, стандартизация и сертификация. Структура дисциплины Подтверждение соответствия. Системы качества. Техническое регулирование и стандартизация. Порядок разработки, утверждения, внедрения стандартов и других нормативно-технических документов.		Экзамен, вопросы: 14, 15-17, 25, 30, 31, 33, 35
ПК.5/ПК	35. знать порядок разработки, утверждения и внедрения стандартов, технических условий и другой нормативно - технической документации	Выбор средств измерений. Законодательная и нормативно-правовые основы стандартизации, метрологии и сертификации Качество продукции. Методы и средства контроля качества. Управление качеством продукции. Методы и средства передачи единицы физической величины. Метрологическое обеспечение в машиностроении Метрология, стандартизация и сертификация. Структура дисциплины Определение размерностей производных единиц системы СИ Подтверждение соответствия. Разработка стандартов организации Расчет экономической	Контрольная работа	Экзамен, вопросы: 18-22, 32, 34

		эффективности работ по стандартизации, метрологии и сертификации. Системы качества. Техническое регулирование и стандартизация. Порядок разработки, утверждения, внедрения стандартов и других нормативно-технических документов. Физические основы измерения. Единицы физических величин. Шкалы. Обработка результатов измерений.		
ПК.5/ПК	36. знать организацию и техническую базу метрологического обеспечения машиностроительного предприятия, правила проведения метрологической экспертизы, методы и средства поверки (калибровки) средств измерений, методики выполнения измерений	Методы и средства передачи единицы физической величины. Метрологическое обеспечение в машиностроении Метрология, стандартизация и сертификация. Структура дисциплины Подтверждение соответствия.		Экзамен, вопросы: 26-29
ПК.5/ПК	37. знать системы качества, порядок их разработки, сертификации, внедрения и проведения аудита	Качество продукции. Методы и средства контроля качества. Управление качеством продукции. Метрология, стандартизация и сертификация. Структура дисциплины Подтверждение соответствия. Системы качества.		Экзамен, вопросы: 23, 24

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 5 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ПК.18/ПТ, ПК.5/ПК.

Экзамен проводится в устной форме, по билетам. В билете содержится два вопроса и задача. Длительность проведения экзамена в соответствии с общими правилами проведения экзамена, принятыми в НГТУ.

Кроме того, сформированность компетенций проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

В 5 семестре обязательным этапом текущей аттестации является контрольная работа. Требования к выполнению контрольной работы, состав и правила оценки сформулированы в паспорте контрольной работы.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе учебной дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ПК.18/ПТ, ПК.5/ПК, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра технологии машиностроения

Паспорт экзамена

по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация», 5 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной форме, по билетам, которые состоят из двух вопросах и задачи. Билет формируется по следующему правилу: один вопрос выбирается из диапазона вопросов по разделу "Метрология", а другой вопрос из диапазона вопросов разделов "Стандартизация" и "Сертификация". Задача выбирается из списка задач.

В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня вопросов и задач, приведенных ниже. В случае сомнения, какую оценку проставлять студенту, или, в случае несогласия студента с этой оценкой преподавателя, преподаватель может задать ему тесты, приведенные в ЭБС НГТУ (см. контролирующие материалы).

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет МТФ

Билет №1

к экзамену по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация»

1. Методические основы стандартизации.
2. Поверка и калибровка средств измерений. Поверочные схемы.
3. Задача №1.

По данному массиву измерений определить значение физической величины и оценить точность. Грубые погрешности исключить, используя критерий Граббса (уровень значимости взять 5%). Измерение стойкости сверл из Р6М5 диаметром 4 мм показали следующие значения стойкости в минутах: 52, 53, 55, 56, 55, 53, 52, 56, 54, 51, 65.

Составил: Асанов В.Б.

Утверждаю: зав. кафедрой _____ д.т.н., профессор Рахимьянов Х.М.
(подпись)

(дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на экзаменационный билет считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает принципиальные ошибки, оценка составляет 25-49 *баллов*.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает не принципиальные ошибки, например, вычислительные, оценка составляет 50-72 *баллов*.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, не допускает ошибок при решении задачи, оценка составляет 73-86 *баллов*.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов к требованиям и оценкам соответствия в России и странах ЕС, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, приводит конкретные примеры из практики, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения задачи, оценка составляет 87-100 *баллов*.

3. Шкала оценки

Экзамен считается сданным, если средняя сумма баллов по всем вопросам составляет не менее 50 баллов (из 100 возможных). Оценка за экзамен учитывается в общей оценке по дисциплине с коэффициентом 0,4.

В общей оценке по дисциплине экзаменационные баллы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

Оценка	Сумма баллов за экзамен в общем рейтинге	Сумма баллов для простановки результатов аттестации в зачетную книжку
Отлично	34,8– 40	87-100 (A+... B+)
Хорошо	29,2-34,4	73-86 (B...C)
Удовлетворительно	20-28,8	50-72 (C-... E)
Неудовлетворительно	менее 20	Менее 50 (FX...F)

4. Вопросы к экзамену «Метрология, стандартизация и сертификация»

1. Качество продукции, показатели. Методы и средства контроля.
2. Методические основы стандартизации.
3. Контроль, испытания и приемки промышленной продукции.
4. Единицы физических величин. Размерность.
5. Шкалы измерений.
6. Методы и средства поверки (калибровки) средств измерений.
7. Составление локальных поверочных схем.
8. Методы и средства передачи единицы физической величины.
9. Обработка результатов измерений.
10. Обязательный и добровольный характер подтверждения соответствия.
11. Обработка прямых равноточных измерений.
12. Методы расчета экономической эффективности работ по стандартизации, метрологии и сертификации.
13. Системы менеджмента качества.
14. Выбор средств измерений.
15. Метрологическое обеспечение в машиностроении.
16. Обработка и представление результатов прямых и косвенных измерений.
17. Сертификация промышленной продукции, порядок.
18. Законодательные и нормативно-правовые основы стандартизации, метрологии и сертификации.
19. Добровольная и обязательная сертификация.
20. Этапы проведения сертификации промышленной продукции.
21. Техническое регулирование.
22. Стандарт организации (СТО), порядок разработки, утверждения, внедрения.
23. Порядок разработки систем менеджмента качества (СМК).
24. Аудит, порядок проведения аудита СМК.
25. Параметрические ряды, используемые в машиностроении при создании продукции.
26. Методы и методики выполнения измерений.
27. Метрологическая экспертиза технической документации.
28. Техническая фаза метрологического обеспечения на промышленном предприятии.
29. Правила проведения метрологической экспертизы конструкторско-технологической документации в машиностроении.
30. Отличительные признаки обязательной сертификации и декларирования соответствия.
31. Органы по сертификации и их аккредитация.
32. Нормативные документы по стандартизации. Категории и виды стандартов.
33. Классификация измерений и методов измерений.
34. Метрологическое обеспечение единства измерений (организационные, правовые, методические, научные основы).
35. Классификация погрешности измерений, источники погрешности.

Задачи к экзамену «Метрология, стандартизация и сертификация»

№1. Обработать и представить результат прямых неравноточных измерений (закон распределения Гаусса, уровень значимости 5%).

Измеренная длина l , мм	Количество измерений
10	8
12	7
11	10
12	7
9	9

№2. Определить предел абсолютной погрешности отсчета по прибору класса точности ① с диапазоном измерения 0-250 В, если прибор показывает 120 В.

№3. Дать размерность линейной скорости при обработке вала на токарном станке.

№4. Составить локальную поверочную схему (2 ступени) для штангенциркуля ШЦ-1-125-0,1 ГОСТ 166-89 и пределом допускаемой погрешности 0,2 мм.

№5. Определить размерность давления, механического напряжения.

№6. Измеряется диаметр вала тремя различными по точности микрометрами. Полученные данные представлены в таблице. Обработать и представить результат прямых неравноточных измерений (закон распределения Гаусса, уровень значимости 2 %).

№ микрометра	Измеренный диаметр вала, мм	Количество измерений
1	14,81	3
2	14,82	6
3	14,80	2

№7. Определить размерность производной величины энергии $E=m \cdot c^2$.

№8. Оценить предел допускаемой погрешности прибора класса точности 0,05/0,02 с нулевой отметкой и предельным значением 100А. Отсчет по равномерной шкале прибора составил 30А.

№9. Составить локальную поверочную схему (2 ступени) для нутромера НИ 10-18 с ценой деления 0,01мм.

№10. Определить предел допускаемой абсолютной погрешности прибора класса точности 0,05 с нулевой отметкой и предельным значением 75А. Отсчет по равномерной шкале прибора составил 20А.

№11. Составить локальную поверочную схему (2 ступени) для микрометра МК 50-1 ГОСТ6507-90 с ценой деления 0,01 мм.

№12. Определить размерность момента силы.

№13. По данному массиву измерений определить значение физической величины и оценить точность. Грубые погрешности исключить, используя критерий Граббса (уровень значимости взять 5%). Измерение стойкости сверл из Р6М5 диаметром 4 мм показали следующие значения стойкости в минутах: 52, 53, 55, 56, 55, 53, 52, 56, 54, 51, 65.

№14. Произведены измерения шероховатости поверхности образца по параметру R_a , мкм. Значения приведены ниже. Определить результат измерений и оценить точность.

R_a	0,28	0,27	0,25	0,25	0,26	0,24	0,23	0,24	0,25	0,26
-------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

№15. При измерении амперметром класса точности 0,04/0,02 и пределами измерений 0-50А получено значение отсчета по шкале 30А. Определить предел допускаемой абсолютной погрешности этого отсчета. Решить, используя формулу:

№16. Подсчитать массу цилиндрической стальной детали, абсолютную и относительную погрешность с представлением результата измерения. Доверительную вероятность принять равной 0,95 (уровень значимости 0,05). Значения пяти измерений диаметра d и высоты h приведены в таблице.

№	1	2	3	4	5
d , мм	49,9	50	50,1	50	49,8
h , мм	100	100	99,9	100,1	100,2

№17. Подсчитать массу цилиндрической стальной детали, абсолютную и относительную погрешность с представлением результата измерения. Доверительную вероятность принять равной 0,99 (уровень значимости 0,01). Значения пяти измерений диаметра d и высоты h приведены в таблице.

№	1	2	3	4	5
d , мм	20	19,9	20,1	19,9	20
h , мм	30	30	30,1	29,9	29,9

№18. При измерении амперметром класса точности 0,1и пределами измерений 0-50А получено значение отсчета по шкале 20А. Определить предел допускаемой абсолютной погрешности этого отсчета.

№19. Произведены измерения шероховатости поверхности образца по параметру R_a . Значения приведены ниже. Определить результат измерений и оценить точность.

R_a , мкм	0,12	0,10	0,11	0,12	0,10	0,11	0,13	0,10	0,12	0,11
-------------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

№20. При измерении размеров роликов в количестве 10 шт. с номинальным диаметром 50 мм показали значения отклонений от номинального диаметра, приведенные в таблице. Необходимо определить результат измерений и оценить его точность.

Значение отклонений, мм									
-0,07	-0,06	-0,06	-0,12	-0,05	-0,03	-0,07	-0,08	-0,09	-0,10

Паспорт контрольной работы

по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация», 5 семестр

1. Методика оценки

Контрольная работа проводится по теме "Обеспечение единства измерений" и направлена на освоение технической основы единства измерений и включает задания на составление поверочных схем для различных средств измерений с описанием методов передачи единицы физической величины и методик выполнения поверки (калибровки) средств измерений. Выполняется письменно в форме отчета в виде пояснительной записки с приведением схем, чертежей, метрологических характеристик средств измерений, с описанием порядка выполнения работы и необходимых нормативно-технических документов.

Пояснительная записка должна включать в себя следующие разделы: задание, содержание, введение, основные разделы, заключение (выводы), список литературы.

Пояснительная записка выполняется на бумаге формата А4 - 210 x 297 мм. На титульном листе должно быть указано название дисциплины, тема контрольной работы, вариант задания, фамилия, имя и группа студента. Вторым листом работы должно быть содержание, где не более чем на двух уровнях (глава, параграф) перечисляются разделы с указанием страниц. Брошюровка работы должна быть книжной; поля: сверху - 2 см, слева - 2,4 см, внизу - 1,6 см, справа - 1,6 см. Шрифт набора текста должен быть 12-14 пунктов. Межстрочный интервал одинарный. Текст должен иллюстрироваться схемами, графиками, рисунками, таблицами. Рисунки могут быть выполнены с использованием графических редакторов. Чертежи выполняются на формате А4 или А3 с использованием САД программ и вкладываются в приложение к пояснительной записке. Нумерация рисунков сквозная.

К работе должен быть сделан список использованной литературы (3-5 наименований), оформленный в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5–2008.

Образец титульного листа представлен в приложении.

2. Критерии оценки

Задание контрольной работы оценивается в соответствии с приведенными ниже критериями.

- Работа считается **невыполненной**, если студент выполнил задание с ошибками и не защитил к заданному сроку. Оценка составляет менее 49 баллов.
- Работа выполнена на **пороговом** уровне, если студент выполнил задание и защитил к заданному сроку, но при этом на защите студент дает ответы на половину вопросов. Оценка составляет 50-72 баллов.
- Работа выполнена на **базовом** уровне, если студент выполнил задание, но в работе имеются недочеты и на защите студент ответил на 70% вопросов. Оценка составляет 73-86 баллов.
- Работа считается выполненной на **продвинутом** уровне, если выполнены все основные требования, качество выполнение высокое и на защите студент дает развернутые ответы на 95 % вопросов. Оценка

составляет 87-100 баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за контрольную работу учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины, с коэффициентом 0,36.

Таблица 1

Срок выполнения задания	Баллы в рейтинге контрольной работы	Сумма баллов в общем рейтинге
Не выполнил или выполнил и не защитил до начала сессии	50	18
Выполнил и защитил до начала сессии	100	36

4. Пример варианта задания для контрольной работы

Составить локальную поверочную схему для штангенциркуля ШЦ-II-250-0.05 ГОСТ 166 (две ступени передачи единицы), с описанием порядка проведения поверки (калибровки).

1. Находим основную погрешность Δ этого штангенциркуля по таблице (приведена ниже). Погрешность равна $\pm 0,05$ для заданного диапазона размера $0 \div 250$ мм и цены деления 0,05 мм.

2. По «Государственной поверочной схеме для средств измерений длины в диапазоне $1 \cdot 10^{-6} \div 50$ м и длин волн в диапазоне $0,2 \div 50$ мкм. Часть 3. Плоскопараллельные концевые меры длины», представленной в МИ 2060-90, находим соответствующую ветвь. Эта ветвь приведена в виде блок-схемы, где в нижнем прямоугольнике - приборы для измерений наружных размеров, штангенинструмент.

3. Поверка осуществляется в соответствии с «ГОСТ 8.113 Штангенциркули. Методика поверки». В этой методике предусмотрены основные операции определения погрешностей штангенциркулей путём прямых измерений плоскопараллельных концевых мер длины 4-го разряда или класса точности 3, т. е. по поверочной схеме это эталоны 4-го разряда.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра

технологии машиностроения

Контрольная работа
По дисциплине: МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И
СЕРТИФИКАЦИЯ

Тема работы: Поверка (калибровка). Составление локальных поверочных схем
для рабочих средств измерений (СИ)

Выполнил:

(ФИО и подпись студента)

Группа

(факультет)

Направление 15.03.05 - "Конструкторско-технологическое

(код и наименование)

обеспечение машиностроительных производств

Руководитель

(подпись, инициалы, фамилия)

Новосибирск 2017 г.