

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: 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, профиль: Автомобильный сервис и фирменное обслуживание

Курс: 3, семестр : 6

Механико-технологический факультет,

		Семестр
№	Вид деятельности	6
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	4
2	Всего часов	144
3	Всего занятий в контактной форме, час.	48
4	Лекции, час.	18
5	Практические занятия, час.	18
6	Лабораторные занятия, час.	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	20
8	Аттестация, час.	2
9	Консультации, час.	10
10	Самостоятельная работа, час.	96
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)	РГЗ
12	Вид аттестации	Э

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

ФГОС введен в действие приказом №1470 от 14.12.2015 г. , дата утверждения: 18.01.2016 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, вариативная

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

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.11 способность выполнять работы в области производственной деятельности по информационному обслуживанию, основам организации производства, труда и управления производством, метрологическому обеспечению и техническому контролю; в части следующих результатов обучения:	
33. знать метрологическое обеспечение	
35. знать теоретические основы метрологии	
36. знать организационные, научные, методические и правовые основы метрологии	
38. знать основы взаимозаменяемости, стандартизации и сертификации	
Компетенция ФГОС: ПК.21 готовность проводить измерительный эксперимент и оценивать результаты измерений; в части следующих результатов обучения:	
35. знать закономерности формирования результата измерений	
36. знать алгоритмы обработки многократных измерений	
37. знать понятия, средства, объекты и источники погрешностей измерений	
Компетенция ФГОС: ПК.5 владение основами методики разработки проектов и программ для отрасли, проведения необходимых мероприятий, связанных с безопасной и эффективной эксплуатацией транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения, их агрегатов, систем и элементов, а также выполнения работ по стандартизации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов, по рассмотрению и анализу различной технической документации; в части следующих результатов обучения:	
31. знать международные соглашения и системы сертификации	
32. знать систему сертификации автотехники (АМТС) в РФ; участники сертификации и их основные функции	
Компетенция ФГОС: ПК.6 владение знаниями о порядке согласования проектной документации предприятий по эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, включая предприятия сервиса, технической эксплуатации и фирменного ремонта, получении разрешительной документации на их деятельность; в части следующих результатов обучения:	
33. знать схемы сертификации продукции и услуг	

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.5.31 знать международные соглашения и системы сертификации	
1.Знать международные соглашения и системы сертификации	Лекции; Самостоятельная работа
ПК.5.32 знать систему сертификации автотехники (АМТС) в РФ; участники сертификации и их основные функции	
2.Знать систему сертификации автотехники (АМТС) в РФ; участники сертификации и их основные функции	Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.11.38 знать основы взаимозаменяемости, стандартизации и сертификации	
3.Знать основы взаимозаменяемости, стандартизации и сертификации	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.6.33 знать схемы сертификации продукции и услуг	
4.Знать схемы сертификации продукции и услуг	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.11.33 знать метрологическое обеспечение	
5.Знать метрологическое обеспечение	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.11.35 знать теоретические основы метрологии	

6.Знать теоретические основы метрологии	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.11.36 знать организационные, научные, методические и правовые основы метрологии	
7.Знать организационные, научные, методические и правовые основы метрологического обеспечения	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.21.35 знать закономерности формирования результата измерений	
8.Знать закономерности формирования результата измерений	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.21.36 знать алгоритмы обработки многократных измерений	
9.Знать алгоритмы обработки многократных измерений	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.21.37 знать понятия, средства, объекты и источники погрешностей измерений	
10.Знать основные понятия, средства, объекты и источники погрешностей измерений	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 6				
Дидактическая единица: Техническое регулирование и стандартизация				
1. Основные понятия технического регулирования и стандартизации.	2	2	1, 3, 5, 7	Ознакомление с основными понятиями технического регулирования и стандартизации
2. Методы стандартизации. Стандартизация норм точности	2	2	3	Презентация норм точности геометрических характеристик
3. Комментарии закона "О техническом регулировании"	0	2	1, 3, 5, 7	
4. Закон РФ "Техническом регулировании"	0	2	1, 3, 5, 7	
5. Порядок разработки стандартов организаций	0	2	1, 3	
Дидактическая единица: Метрология				
6. Методы измерений. Средства измерений.и контроля. Точность средств измерений	2	2	10, 5, 6, 7, 8	Выбор средств измерений
7. Обработка и представление данных измерений	2	2	5, 8, 9	Обработка массива данных измерений
8. Метрологическое обеспечение единства измерений	2	2	3, 5, 7	Поверка средств измерений
Дидактическая единица: Сертификация				
9. Качество продукции, показатели. Методы оценки. контроль.Подтверждение качества.	0	2	3, 4	

Таблица 3.2

Темы практических занятий	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 6				

Дидактическая единица: Техническое регулирование и стандартизация				
1. Разработка стандартов организаций	2	2	3	Работа с нормативно-техническими документами. Составление стандарта машиностроительного предприятия.
Дидактическая единица: Метрология				
2. Системы единиц физических величин. Размерность. Шкалы измерений. Погрешности измерений и причины их возникновения	1	2	3, 5, 6, 8	Определение размерностей для различных физических эффектов
3. Шкалы измерений	1	2	3, 5, 6, 7	Дискуссия о шкалах измерения
4. Обработка и представление данных измерений	2	4	5, 8, 9	Дискуссия по методам обработки и представлению данных измерений. Прямые равноточные измерения. Прямые многократные неравноточные измерения. Косвенные измерения.
5. Класс точности средств измерений	1	2	10, 5, 6, 8	Дискуссия о классах точности. Решение тестовых заданий
6. Составление локальных поверочных схем для рабочих средств измерений (СИ)	1	2	5, 6, 7	Дискуссия о локальных поверочных схемах, о государственной поверочной схеме, об эталонах, методах передачи единиц физической величины.
Дидактическая единица: Сертификация				
7. Порядок сертификации промышленного изделия.	2	4	2, 3, 4	Функциональный анализ изделия. Составление заявки на сертификацию. Порядок подтверждения соответствия. Оформление документов.

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 6				
1	РГЗ	3	36	8
: Асанов В. Б. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс] : методические указания / В. Б. Асанов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000235311 . - Загл. с экрана.				
2	Подготовка к занятиям	10, 3, 6, 7	30	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, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	30	2

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

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.11;
Формируемые умения: 38. знать основы взаимозаменяемости, стандартизации и сертификации		
Краткое описание применения: Обсуждается и дискутируется тема		

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: 6		
<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>РГЗ:</i>	18	36
Контролирующие материалы приводятся в "Асанов В. Б. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс] : методические указания / В. Б. Асанов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000235311 . - Загл. с экрана."		
<i>Экзамен:</i>	20	40
Контролирующие материалы (список вопросов тесты) приводятся в "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=vtls00022463 . - 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	
		Защита РГЗ	Экзамен
ПК.11	33. знать метрологическое обеспечение		+
	35. знать теоретические основы метрологии		+
	36. знать организационные, научные, методические и правовые основы метрологии		+
	38. знать основы взаимозаменяемости, стандартизации и сертификации	+	+
ПК.21	35. знать закономерности формирования результата измерений		+
	36. знать алгоритмы обработки многократных измерений		+
	37. знать понятия, средства, объекты и источники погрешностей измерений		+
ПК.5	31. знать международные соглашения и системы сертификации		+
	32. знать систему сертификации автотехники (АМТС) в РФ; участники сертификации и их основные функции		+
ПК.6	33. знать схемы сертификации продукции и услуг		+

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. 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»
4. 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](http://dx.doi.org/10.12737/23696). - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=636240> - Загл. с экрана.

Дополнительная литература

1. Сергеев А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник для бакалавров / А. Г. Сергеев, В. В. Терегеря. - М., 2012. - 820 с. : ил., табл., граф.
2. Лифиц И. М. Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия : учебник для бакалавров / И. М. Лифиц. - М., 2012. - 393 с. : ил., табл.

Интернет-ресурсы

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>

3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>

4. ЭБС "Znaniium.com" : <http://znaniium.com/>

5. :

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. 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.
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
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.
6. Асанов В. Б. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс] : методические указания / В. Б. Асанов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000235311. - Загл. с экрана.

8.2 Специализированное программное обеспечение

1 Microsoft Office

2 Microsoft Windows

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: 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, профиль: Автомобильный сервис и фирменное обслуживание

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.11/ПТ способность выполнять работы в области производственной деятельности по информационному обслуживанию, основам организации производства, труда и управления производством, метрологическому обеспечению и техническому контролю	33. знать метрологическое обеспечение	Закон РФ "Техническом регулировании" Класс точности средств измерений Комментарии закона "О техническом регулировании" Методы измерений. Средства измерений и контроля. Точность средств измерений Метрологическое обеспечение единства измерений Обработка и представление данных измерений Основные понятия технического регулирования и стандартизации. Системы единиц физических величин. Размерность. Шкалы измерений. Погрешности измерений и причины их возникновения Составление локальных поверочных схем для рабочих средств измерений (СИ) Шкалы измерений		Экзамен, вопросы: 4, 5, 9, 21, 15
ПК.11/ПТ	35. знать теоретические основы метрологии	Класс точности средств измерений Методы измерений. Средства измерений и контроля. Точность средств измерений Системы единиц физических величин. Размерность. Шкалы измерений. Погрешности измерений и причины их возникновения Составление локальных поверочных схем для рабочих средств измерений (СИ) Шкалы измерений		Экзамен, вопросы: 7, 14, 33, 4, 5, 6
ПК.11/ПТ	36. знать организационные, научные, методические и правовые основы метрологии	Закон РФ "Техническом регулировании" Комментарии закона "О техническом регулировании" Методы измерений. Средства измерений и контроля. Точность средств измерений Метрологическое обеспечение единства измерений Основные понятия технического регулирования и стандартизации. Составление локальных поверочных схем для рабочих средств измерений (СИ) Шкалы		Экзамен, вопросы: 8, 21, 27-29, 34

		измерений		
ПК.11/ПТ	38. знать основы взаимозаменяемости, стандартизации и сертификации	Закон РФ "Техническом регулировании" Качество продукции, показатели. Методы оценки. контроль. Подтверждение качества. Методы стандартизации. Стандартизация норм точности Основные понятия технического регулирования и стандартизации. Порядок разработки стандартов организаций Порядок сертификации промышленного изделия. Разработка стандартов организаций	РГЗ, разделы 1,2,3	Экзамен, вопросы: 3, 4, 12, 25,31,32
ПК.21/ЭИ готовность проводить измерительный эксперимент и оценивать результаты измерений	35. знать закономерности формирования результата измерений	Класс точности средств измерений Методы измерений. Средства измерений и контроля. Точность средств измерений Обработка и представление данных измерений Системы единиц физических величин. Размерность. Шкалы измерений. Погрешности измерений и причины их возникновения		Экзамен, вопросы: 10, 16, 26
ПК.21/ЭИ	36. знать алгоритмы обработки многократных измерений	Обработка и представление данных измерений		Экзамен, вопросы: 9, 11, 16, 35
ПК.21/ЭИ	37. знать понятия, средства, объекты и источники погрешностей измерений	Класс точности средств измерений Методы измерений. Средства измерений и контроля. Точность средств измерений		Экзамен, вопросы: 6, 8, 14
ПК.5/РП владение основами методики разработки проектов и программ для отрасли, проведения необходимых мероприятий, связанных с безопасной и эффективной эксплуатацией транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения, их агрегатов, систем и элементов, а также выполнения работ по стандартизации	31. знать международные соглашения и системы сертификации	Закон РФ "Техническом регулировании" Комментарий закона "О техническом регулировании" Основные понятия технического регулирования и стандартизации.		Экзамен, вопросы: 2, 8, 20-22,

технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов, по рассмотрению и анализу различной технической документации				
ПК.5/РП	32. знать систему сертификации автотехники (АМТС) в РФ; участники сертификации и их основные функции	Порядок сертификации промышленного изделия.		Экзамен, вопросы: 17, 20, 23,
ПК.6/РП владение знаниями о порядке согласования проектной документации предприятий по эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, включая предприятия сервиса, технической эксплуатации и фирменного ремонта, получении разрешительной документации на их деятельность	33. знать схемы сертификации продукции и услуг	Качество продукции, показатели. Методы оценки. контроль. Подтверждение качества. Порядок сертификации промышленного изделия.		Экзамен, вопросы: 1, 3, 13,17, 19, 20, 23, 24, 30, 31

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 6 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ПК.11/ПТ, ПК.21/ЭИ, ПК.5/РП, ПК.6/РП.

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 6 семестре обязательным этапом текущей аттестации является расчетно-графическое задание (работа) (РГЗ(Р)). Требования к выполнению РГЗ(Р), состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ(Р).

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.11/ПТ, ПК.21/ЭИ, ПК.5/РП, ПК.6/РП, 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», 6 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 расчетно-графического задания (работы)

по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация», 6 семестр

1. Методика оценки

РГЗ(Р) охватывает все три ДЕ, предусмотренные в этой дисциплине, а именно "Техническое регулирование и стандартизация", "Метрология" и "Сертификация" и состоит из 3 частей.

Задание. Каждому студенту задаются следующие задания:

1. Написание трех рефератов по определенным темам каждой ДЕ с презентацией.
2. Обработка и представление результатов измерений:
3. Составление локальных поверочных схем для рабочего средства измерения.

Темы рефератов выдает преподаватель из списка рефератов, который приведен ниже. Массивы исходных данных для обработки и представления результатов измерений представлены ниже. Локальная схема составляется для одного средства измерения линейных размеров. Список средств измерений приведен ниже.

Структура: Реферат и презентацию представить отдельно.

Общий объем пояснительной записки не должен превышать 15—20 листов, в том числе введение — не более 1-2 листов.

Оформленную пояснительную записку, реферат и презентацию, необходимо представить на проверку до срока, указанного преподавателем. РГЗ(Р) оформляется в виде пояснительной записки. Пояснительная записка выполняется на бумаге формата А4 - 210 x 297 мм. Чертежи выполняются на формате А4. На титульном листе должно быть указано название дисциплины, тема РГЗ(Р), 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.

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.

Этапы выполнения и защиты:

Задание 1:

- 3-5 неделю - реферат по ДЕ "Метрология"
- 6-7 неделю - реферат по ДЕ "Техническое регулирование и стандартизация"
- 8 -12 неделю - реферат по ДЕ "Сертификация"

Задание 2:

- 13-16 недели- обработка и представление результатов измерений

Задание 3:

- 16 неделя - построение локальной поверочной схемы

Защита РГЗ(Р) - 17 неделя

Оцениваемые позиции

Задание	Баллы в рейтинге РГЗ(Р)	Сумма баллов в общем рейтинге
1	50-72	18-26
2	73-86	27-31
3	87-100	32- 36

Обязательные разделы пояснительной записки к курсовой работе:

1. Титульный лист;
2. Содержание с указанием страниц;
3. Введение;
4. Исходные данные;
5. Результаты вычислений с формулами;
6. Сравнение результатов, полученных вручную и на компьютере с анализом;
7. Графики зависимостей, схемы;
8. Выводы (заключение);
9. Список литературы;
10. Приложения (при необходимости).

2. Критерии оценки.

• Работа считается **не выполненной**, если студент не выполнил и не защитил к заданному сроку все задания, при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает принципиальные ошибки, оценка составляет менее 50 баллов.

• Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если работа отвечает большинству основных требований, но часть разделов выполнена с недочетами и имеются ошибки, на защите студент дает ответы на половину вопросов, оценка составляет 50-72 баллов.

• Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если выполнены все основные требования, но в разделах есть недочеты и на защите студент дает ответы на 70 % вопросов, оценка составляет 73-86 баллов.

• Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если выполнены все основные требования, качество выполнение разделов 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 РГЗ(Р) учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины, с коэффициентом 0,36. РГЗ(Р) оценивается по количеству выполненных заданий в срок, качеству оформления и ответов на вопросы преподавателя.

4. Примерный перечень тем РГЗ(Р)

Темы рефератов по дисциплине «МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ и СЕРТИФИКАЦИЯ»

Метрология

1. Теоретическая, законодательная и прикладная (практическая) метрология.
2. Физические величины (ФВ). Единицы ФВ. Размерность.
3. Шкалы измерений.
4. Классификация измерений и методов измерений.
5. Испытание и контроль. Классификация.
6. Погрешности измерений. Причины их возникновения.
7. Обработка и представление прямых равноточных и неравноточных измерений.
8. Обработка и представление косвенных измерений.
9. Средства измерения. Классификация.
10. Средства контроля. Классификация.
11. Метрологические характеристики средств измерений.
12. Классы точности средств измерений.
13. Выбор средств измерений.
14. Единство измерений. Теоретические, правовые, технические и организационные основы обеспечения единства измерений (общие представления).
15. Основные положения закона РФ «Об обеспечении единства измерений».
16. Органы и службы, обеспечивающие единство измерений в России.
17. Структура и функции метрологической службы предприятия, организации, учреждения, являющихся юридическими лицами.
18. Государственный метрологический контроль и надзор за соблюдением требований технических регламентов в области обеспечения единства измерений.
19. Поверка и калибровка средств измерений.
20. Международные и региональные органы по метрологии.
21. Метрологическая экспертиза технической документации.
22. Основные положения закона РФ «О техническом регулировании» применительно к метрологии.
23. История эталонов.

Стандартизация

1. Стандартизация. Цели, принципы, задачи. Зачем нужна стандартизация?
2. Области и объекты стандартизации.
3. Национальная система стандартизации России.
4. Нормативно-технические документы в области стандартизации.
5. Правовые основы стандартизации.
6. Органы и службы по стандартизации в России.
7. Научные и методические основы стандартизации.
8. Методы стандартизации.
9. Стандартизация норм точности геометрических параметров.
10. Категории и виды стандартов.
11. Международная стандартизация.
12. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований стандартов.
13. Региональная стандартизация. Стандартизация в странах ЕС.
14. Стандартизация на предприятиях (объекты, документы, структура и т. д.).

15. Основные понятия и принципы технического регулирования.
16. Технические регламенты и порядок их разработки.
17. Межотраслевая стандартизация (ЕСКД, ЕСДП, ЕСТПП, ЕСТД).
18. Национальные стандарты РФ и порядок их разработки.
19. основополагающие стандарты.
20. Стандарты организаций и порядок их разработки.
21. Технические условия. Порядок их разработки, утверждения и внедрения.
22. Стандартизация норм точности. Геометрические характеристики изделий (GPS).
23. Региональная стандартизация. Межгосударственная система стандартизации (МГСС).
24. Основные положения закона РФ «О техническом регулировании» применительно к стандартизации.

Сертификация

1. Оценка соответствия. История вопроса.
2. Добровольный и обязательный характер подтверждения соответствия. Цели, принципы, задачи.
3. Отличительные признаки добровольного и обязательного подтверждения соответствия.
4. Отличительные признаки обязательной сертификации и декларирования соответствия.
5. Системы сертификации.
6. Схемы сертификации.
7. Системы доказательств в ЕС. Модульные оценки соответствия.
8. Качество продукции. Показатели. Методы оценки.
9. Качество услуг. Показатели. Методы оценки.
10. Уровни качества продукции. Методы оценки.
11. Системы сертификации в России....
12. Органы по сертификации и испытательные лаборатории и их аккредитация.
13. Сертификация продукции. Этапы проведения.
14. Сертификация услуг. Этапы проведения.
15. Сертификация систем менеджмента качества. Этапы проведения.
16. Правовые основы сертификации.
17. Сертификация на международном и региональном уровнях.
18. Система сертификации систем качества. основополагающие государственные стандарты ГОСТ Р 40.
19. Системы менеджмента качества. Стандарты ГОСТ Р ИСО 9000
20. Участники сертификации.
21. Основные положения закона «О техническом регулировании» применительно к сертификации.

Примерный перечень исходных данных для обработки и представления результатов измерений:

1. По данному массиву измерений определить значение физической величины и оценить точность, представить результат измерений. Измерение стойкости сверла из Р6М5 диаметра 4 мм показали следующие значения стойкости в минутах.

Таблица 2.

Номер варианта	Стойкость, мин									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	45	56	54	51	49	55	50	48	47	52
2	60	61	58	62	57	60	63	59	64	60
3	39	40	38	41	40	42	45	37	38	39
4	50	55	52	56	54	53	54	55	56	50
5	49	50	52	48	47	49	50	51	52	48
6	50	60	55	56	58	57	56	55	51	59
7	46	43	44	45	46	43	42	47	47	45
8	35	39	38	39	36	40	41	37	38	39
9	42	45	43	44	44	46	43	42	41	43
10	52	53	55	56	55	53	52	56	54	51

2. По проведённым десяти измерениям определить результат неравноточных измерений и погрешности. Измерение диаметра вала микрометрами первого и второго классов точности с ценой деления 0,01 мм показали значения, приведённые в таблице 3.

Таблица 3.

Номер варианта	Значения при измерении, мм									
	Микрометр 1 кл. точ.				Микрометр 2 кл. точ.					
	1	2	3	4	1	2	3	4	5	6
1	14,81	14,80	14,82	14,84	14,83	14,85	14,84	14,80	14,80	14,81
2	20,01	20,00	20,02	20,02	20,01	19,99	19,98	20,03	20,02	20,00
3	34,99	35,00	35,01	34,98	35,00	35,00	35,01	35,02	34,98	34,99
4	45,98	45,99	45,00	45,99	46,00	45,99	45,98	46,00	46,01	46,02
5	8,01	8,00	7,99	8,00	8,01	8,02	8,01	8,01	8,00	7,98
6	25,00	25,01	24,99	25,01	25,00	25,01	25,03	25,02	25,03	25,01
7	38,01	38,01	38,00	38,00	38,02	38,01	38,03	38,00	37,99	37,98
8	48,02	48,01	48,00	48,01	48,00	48,00	48,01	47,99	47,98	48,02
9	32,00	31,99	31,98	31,99	31,98	32,01	32,01	32,00	31,98	31,99
10	12,01	11,99	11,99	12,02	12,01	11,98	11,99	12,00	12,02	12,01

3. Для определения массы стальной детали цилиндрической формы были произведены многократные измерения ее высоты и диаметра. Подсчитать массу детали, абсолютную и относительную погрешности с представлением результата измерений. Доверительную вероятность принять равной $P=0,95$. Значения пяти измерений приведены в таблице 4.

Таблица 4.

Варианты заданий	Значения диаметра и высоты, мм									
	Порядковый номер измерений									
	1		2		3		4		5	
	d	h	d	h	d	h	d	h	d	h
1	49.9	100	50	100	50.1	99.9	50	100.1	49.8	100.2
2	10.1	19.9	10	20	9.9	20.1	10.1	20	9.4	20
3	5,0	10	5,1	9,9	4,9	10	4,9	10,1	5,0	10,1
4	14,9	19,9	14,9	20	15	20	15,1	19,9	15	20,1
5	20	30	19,9	30	20,1	30,1	19,9	29,9	20	29,9

4. Варианты заданий для метода наименьших квадратов (МНК)

X_1	Y_1									
	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1.1	1.05	0.35	7.5	8.2	7.2	7.1	0.55	1.10	1.10
2	1.4	1.55	0.90	6.2	5.9	5.9	6.1	0.70	1.55	1.55
3	1.6	1.70	1.00	5.5	4.9	4.9	4.9	0.77	1.90	1.90
4	1.7	1.75	1.80	3.5	4.0	4.0	4.0	0.82	2.30	2.35
5	1.8	1.80	2.20	3.0	3.2	3.2	3.1	0.85	2.60	2.50

X_1	Y_1									
	Варианты									
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	5.10	5.14	1.9	3.02	0.25	0.25	0.20	4.80	1.00	0.33
2	4.41	3.42	5.5	3.53	0.09	0.11	0.28	5.76	3.08	0.50
3	3.23	3.20	10.0	3.67	0.07	0.07	0.33	6.91	4.30	0.60
4	2.74	2.72	15.0	3.75	0.05	0.05	0.36	8.30	5.16	0.67
5	2.55	2.55	21.0	3.84	0.04	0.04	0.38	9.95	5.83	0.71

**Составление локальных поверочных схем для рабочих средств
измерений (варианты заданий)**

Варианты задания	Наименование	Метрологические показатели		
		Пределы измерения, мм	Цена деления, мм	Основные погрешности, мм
1.	Линейки измерительные металлические, ГОСТ 427	0-150 0-300 0-500	1,0 1,0 1,0	$\pm 0,1$ $\pm 0,1$ $\pm 0,1$
2.	Штангенциркули, ГОСТ 166	0-125 0-250 0-160	0,1 0,1 0,05	$\pm 0,1$ $\pm 0,1$ $\pm 0,05$
3.	Микрометры гладкие, ГОСТ 6507 класс точности 1	0-25 25-50 50-75 75-100	0,01 0,01 0,01 0,01	$\pm 0,002$ $\pm 0,0025$ $\pm 0,0025$ $\pm 0,0025$
	Класс точности 2	0-25 25-50 50-75	0,01 0,01 0,01	$\pm 0,004$ $\pm 0,004$ $\pm 0,004$
4.	Индикаторы часового типа, ГОСТ 577	Диапазон измерений, мм.		
	класс точности 0	10	0,01	0,015
	класс точности 1	10	0,01	0,020
5.	Головки измерительные пружинные (микрометры), ГОСТ 6933	0,600 0,120 0,060 0,012	0,010 0,002 0,001 0,0002	$\pm 0,005$ $\pm 0,0012$ $\pm 0,0006$ $\pm 0,0002$
6.	Нутромеры индикаторные, ГОСТ 868	10-18 50-100 100-160	0,01 0,01 0,01	$\pm 0,012$ $\pm 0,018$ $\pm 0,018$
7.	Нутромеры микрометрические, ГОСТ 10	50-75 75-175 175-600	0,01 0,01 0,01	$\pm 0,004$ $\pm 0,006$ $\pm 0,015$
8.	Скобы рычажные, ГОСТ 11098	0-25 75-100 125-150	0,02 0,02 0,02	$\pm 0,002$ $\pm 0,002$ $\pm 0,002$
9.	Микроскопы инструментальные, ГОСТ 8074	75x75 150x50 150x50	0,005 0,005 0,001	$\pm 0,003$ $\pm 0,003$ $\pm 0,003$
10.	Проекторы измерительные, ГОСТ 19795	40x25 100x50	0,001 0,001	$\pm 0,05$ $\pm 0,05$

Титульный лист

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра

технологии машиностроения

РАСЧЕТНО - ГРАФИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ (РАБОТА)

по дисциплине: "Метрология, стандартизация и сертификация"

Тема работы:

Выполнил:

(ФИО и подпись студента)

Группа

(факультет)

Направление 23.03.03 - "Эксплуатация транспортно-

(код и наименование)

технологических машин и комплексов"

Руководитель

(подпись, инициалы, фамилия)

Новосибирск 20 г.