

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ

Воткинский филиал
Федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством

наименование – полностью

направление (специальность) 08.03.01 - «Промышленное и гражданское строительство»,

код, наименование – полностью

направленность (профиль/
программа/специализация) «Строительство»

наименование – полностью

уровень образования: бакалавриат

удалить ненужные варианты

форма обучения: очная

очная/очно-заочная/заочная


общая трудоемкость дисциплины составляет: 2 зачетных единиц

Кафедра Техническая механика

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования и рассмотрена на заседании кафедры

Протокол от 24.04 2024 г. № 02/24

Заведующий кафедрой

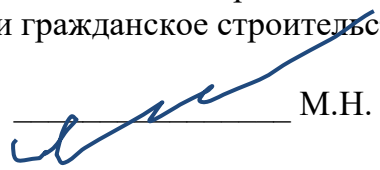


М.Н. Каракулов
24.04 2024 г.

СОГЛАСОВАНО


Количество часов рабочей программы и формируемые компетенции соответствуют учебному плану направления 08.03.01 «Строительство», профиль «Промышленное и гражданское строительство»

Председатель учебно-методической комиссии по направлению 08.03.01 «Строительство», профиль «Промышленное и гражданское строительство»



М.Н. Каракулов
24.04 2024 г.

Руководитель образовательной программы



М.Н. Каракулов
24.04 2024 г.

Аннотация к дисциплине

Название дисциплины	Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством
Направление (специальность) подготовки	08.03.01 «Строительство»
Направленность (профиль/программа/специализация)	профиль: «Промышленное и гражданское строительство»
Место дисциплины	Обязательная часть Блока 1. Дисциплины (модули)
Трудоемкость (з.е. / часы)	2 з.е., 72 часа
Цель изучения дисциплины	Подготовка инженеров, способных применять современные средства и методы испытаний и контроля качества объектов строительства и строительной продукции, использование стандартов и других нормативных документов
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	ОПК-7 Способен использовать и совершенствовать применяемые системы менеджмента качества в производственном подразделении с применением различных методов измерения, контроля и диагностики
Содержание дисциплины (основные разделы и темы)	1. Теоретические основы метрологии. 2. Погрешности. 3. Принципы метрологического обеспечения. 4. Основы стандартизации. 5. Введение в сертификацию 6. Средства измерения и контроля.
Форма промежуточной аттестации	зачет

1. Цели и задачи дисциплины:

Целью освоения дисциплины является умение применять современные средства и методы испытаний и контроля качества объектов строительства и строительной продукции, умение использовать стандарты и другие нормативные документы

Задачи дисциплины:

- выполнение работ по стандартизации и подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов;

- исполнение документации системы менеджмента качества предприятия.

2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины у студента должны быть сформированы

Знания, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

№ п/п	Знания
1.	Нормативно-правовых и нормативно-технические документы, регламентирующие требования к качеству продукции и процедуру его оценки
2.	Документальный контроль качества материальных ресурсов

Умения, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

№ п/п	Умения
1.	Выбирать методы и оценивать метрологических характеристик средства измерения (испытания)
2.	Оценивать погрешности измерения, проводить поверки и калибровки средства измерения
3.	Оценивать соответствия параметров продукции требованиям нормативно-технических документов

Навыки, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

№ п/п	Навыки
1.	Подготовка и оформление документа для контроля качества и сертификации продукции
2.	Составления плана мероприятий по обеспечению качества продукции
3.	Составление локального нормативно-методического документа производственного подразделения по функционированию системы менеджмента качества

Компетенции, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

Компетенции	Индикаторы	Знания	Умения	Навыки
ОПК-7 Способен использовать и совершенствовать применяемые системы менеджмента качества в производственном подразделении с применением различных методов	ОПК-7.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих требования к качеству продукции и процедуру его оценки ОПК-7.2 Документальный контроль качества материальных ресурсов ОПК-7.3 Выбор методов и	1,2	1,2,3	1,2,3

измерения, контроля и диагностики	оценка метрологических характеристик средства измерения (испытания) ОПК-7.4. Оценка погрешности измерения, проведение поверки и калибровки средства измерения ОПК-7.5 Оценка соответствия параметров продукции требованиям нормативно-технических документов ОПК-7.6 Подготовка и оформление документа для контроля качества и сертификации продукции ОПК-7.7 Составления плана мероприятий по обеспечению качества продукции ОПК-7.8 Составление локального нормативно-методического документа производственного подразделения по функционированию системы менеджмента качества			
-----------------------------------	---	--	--	--

3. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к обязательной части/части, формируемой участниками образовательных отношений/дисциплинам по выбору Блока 1 «Дисциплины (модули)».

Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре.

Изучение дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных при освоении дисциплин (модулей): математика, физика, инженерная и компьютерная графика
наименование предшествующих(ей) учебных(ой) дисциплин(ы) (модулей(я))

Перечень последующих дисциплин (модулей), для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем): Организация, планирование и управление в строительстве

наименование последующих(ей) учебных(ой) дисциплин(ы) (модулей(я))

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплин

№ п/п	Раздел дисциплины. Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы					Содержание самостоятельной работы
				контактная				СРС	
				лек	пр	лаб	КЧА		
1	Теоретические основы метрологии.	10	6	2	2	-		6	[1], стр. 8-26 подготовка к практической

	Нормативно-правовых и нормативно-технические документы, регламентирующие требования к качеству продукции и процедуру его оценки. Оценка соответствия параметров продукции требованиям нормативно-технических документов.								работе
2	Погрешности. Оценка соответствия параметров продукции требованиям нормативно-технических документов. Оценка соответствия параметров продукции требованиям нормативно-технических документов.	14	6	4	4	-		6	[1], стр. 29-102 подготовка к практической работе
3	Принципы метрологического обеспечения. Выбор методов и оценка метрологических характеристик средства измерения (испытания). Оценка погрешности измерения, проведение поверки и калибровки средства измерения.	10	6	2	2	-		6	[1], стр. 117-170 подготовка к практической работе
4	Основы стандартизации. Нормативно-правовых и нормативно-технические документы, регламентирую	13	6	4	2	-		7	[1], стр. 173-221, стр.255-277 подготовка к практической работе

	шие требования к качеству продукции и процедуру его оценки. Документальный контроль качества.								
5	Введение в сертификацию в строительстве. Сертификация в строительстве. Подготовка и оформление документа для контроля качества и сертификации продукции. Составление локального нормативно-методического документа производственного подразделения по функционированию системы менеджмента качества.	11	6	2	2	-		7	[1], стр. 576-729 подготовка к практической работе
6	Средства измерения и контроля. Оценка погрешности измерения, проведение поверки и калибровки средства измерения.	12	6	2	4	-		6	[1], стр. 106-116 подготовка к практической работе
	Зачет	2	6	-	-	-	0,3	1,7	Зачет выставляется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости
	Итого:	72		16	16	-	0,3	38+1,7	

4.2 Содержание разделов курса и формируемых в них компетенций

№ п/п	Раздел дисциплины	Коды компетенции и индикаторов	Знания	Умения	Навыки	Форма контроля
1	Теоретические основы метрологии. Нормативно-правовых и нормативно-технические документы, регламентирующие требования к качеству продукции и процедуру его оценки. Оценка соответствия параметров продукции требованиям нормативно-технических документов.	ОПК-7	1	1,3	2	Практическая работа №1 Зачет
2	Погрешности. Оценка соответствия параметров продукции требованиям нормативно-технических документов. Оценка соответствия параметров продукции требованиям нормативно-технических документов.	ОПК-7	1	2	2	Практическая работа №2 Зачет
3	Принципы метрологического обеспечения. Выбор методов и оценка метрологических характеристик средства измерения (испытания). Оценка погрешности измерения, проведение поверки и калибровки средства измерения.	ОПК-7	1,2	1,2	2	Практическая работа №3 Зачет
4	Основы стандартизации. Нормативно-правовых и нормативно-технические документы, регламентирующие требования к качеству продукции и процедуру его оценки. Документальный контроль качества.	ОПК-7	1,2	3	2	Практическая работа №4 Зачет
5	Введение в сертификацию в строительстве. Подготовка и оформление документа для контроля качества и сертификации продукции. Составление локального нормативно-методического документа производственного подразделения по функционированию системы менеджмента качества.	ОПК-7	1,2	3	1,2,3	Практическая работа №5 Зачет
6	Средства измерения и	ОПК-7	1,2	1,2,3	2	Практическая

	контроля. погрешности проведение калибровки измерения.	Оценка измерения, поверки и средства					работа №6 Зачет
--	--	--	--	--	--	--	------------------------

4.3 Наименование тем лекций, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лекций	Трудоемкость (час)
1.	1	Теоретические основы метрологии.	2
2.	2	Погрешности.	4
3.	3	Принципы метрологического обеспечения. Метрологическая поверка средств измерения.	2
4.	4	Основы стандартизации.	4
5.	5	Введение в сертификацию Сертификация в строительстве.	2
6.	6	Средства измерения и контроля.	2
	Всего		16

4.4 Наименование тем практических занятий, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических работ	Трудоемкость (час)
1.	1	Практическая работа №1 тесты «Основные понятия и определения метрологии».	2
3.	2	Практическая работа №2 «Статистическая обработка многократных измерений».	4
4.	3	Практическая работа тесты №3 «Метрологическое обеспечение»	2
5.	4	Практическая работа №4 тесты «Основы стандартизации»	2
6.	5	Практическая работа №5 тесты «Основы сертификации»	2
7.	6	Практическая работа №6 «Средства измерения, применяемые в технологии машиностроения. Классификация».	4
	Всего		16

5. Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине

Для контроля результатов освоения дисциплины проводятся:

1. Практические работы:

Практическая работа №1 тесты «Основные понятия и определения метрологии».

Практическая работа №2 «Статистическая обработка многократных измерений».

Практическая работа тесты №3 «Метрологическое обеспечение»

Практическая работа №4 тесты «Основы стандартизации»

Практическая работа №5 тесты «Основы сертификации»

Практическая работа №6 «Средства измерения, применяемые в технологии машиностроения. Классификация».

2. Зачет.

Примечание: оценочные материалы (типовые варианты тестов, контрольных работ и др.) приведены в приложении к рабочей программе дисциплины.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины – зачет.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Радкевич, Я. М. Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе, Б. И. Лактионов. — 2-е изд. — Саратов : Вузовское образование, 2019. — 791 с. — ISBN 978-5-4487-0335-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/79771.html> (дата обращения: 09.06.2021). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

2. Перемитина, Т. О. Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие / Т. О. Перемитина. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2016. — 150 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/72129.html> (дата обращения: 09.06.2021). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

б) дополнительная литература:

3. Сергеев А.Г., Латышев М.В., Терегеря В.В. Метрология, стандартизация и сертификация. – М.: Логос, 2005. -560 с.

4. Крылова Г.Д. Основы стандартизации, сертификации, метрологии. Учебник для вузов. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2002. – 711 с.

в) методические указания:

5. Чумакова Е.В. Методические указания к выполнению лабораторной работы «Статистические методы определения погрешностей обработки». – Ижевск: ИжГТУ, 2019. – 13 с.

6. Чумакова Е.В. Методические указания к выполнению практической работы «Система СИ». – Воткинск: ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т.Калашникова» ВФ, 2019. - 15с.

7. Чумакова Е.В. Методические указания к выполнению практической работы «Средства измерения, применяемые в технологии машиностроения. Классификация». – Воткинск: ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т.Калашникова» ВФ, 2019. – 28 с.

8. Чумакова Е.В. Методические указания «Система СИ». – Воткинск: ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т.Калашникова» ВФ, 2014. - 15с.

9. Чумакова Е.В. Методические указания «Штриховое кодирование информации». – Воткинск: ВФ ИжГТУ, 2018. – 18 с.

10. Методические указания «Оформление контрольных работ, рефератов, курсовых работ и проектов, отчетов по практике, выпускных квалификационных работ». Составители: А.Ю. Уразбахтина, Р.М. Бакиров, В.А. Смирнов [Электронный ресурс]. Режим доступа: [HTTP://VFISTU.RU/IMAGES/FILES/DOCS/METODICHKA_PO_OFORMLENIU_V3.PDF](http://vfistu.ru/images/files/docs/metodichka_po_oformleniu_v3.pdf)

11. Учебно-методическое пособие по организации самостоятельной работы обучающихся: для обучающихся по направлению подготовки 15.03.05. «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств/ составители Р.М. Бакиров, Е.В.Чумакова [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://vfistu.ru/images/filts/Docs/metorg_po_sam_rabote.pdf

г) перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети Интернет:

1. Электронно-библиотечная система IPRbooks <http://istu.ru/material/elektronno-bibliotechnaya-sistema-iprbooks>.

2. Электронный каталог научной библиотеки ИжГТУ имени М.Т. Калашникова Web ИРБИС http://94.181.117.43/cgi-bin/irbis64r_12/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS.

3. Национальная электронная библиотека – <http://нэб.рф>.

4. Мировая цифровая библиотека – <http://www.wdl.org/ru/>.

5. Международный индекс научного цитирования Web of Science – <http://webofscience.com>.

6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU –

<https://elibrary.ru/defaultx.asp>.

7. Справочно-правовая система КонсультантПлюс <http://www.consultant.ru/>.

д) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. Microsoft Office (лицензионное ПО),
2. Учебный комплект программного обеспечения КОМПАС-3D V17,
3. Учебный комплект Электронный справочник конструктора, редакция 4, лицензия.

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Наименование объекта, подтверждающего наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования	Адрес (местоположение) объекта, подтверждающего наличие материально-технического обеспечения (с указанием номера такого объекта в соответствии с документами по технической инвентаризации)	Собственность или оперативное управление, хозяйственное ведение, аренда, субаренда, безвозмездное пользование	Документ -основание возникновения права (указываются реквизиты и сроки действия)
Учебная аудитория для проведения лекционных занятий: оборудование - комплекты учебной мебели для обучающихся и преподавателя, доска.	427430, Удмуртская Республика, г. Воткинск, ул. П.И. Шувалова, д. 1 Этаж 3 №303	Оперативное управление	Свидетельство о государственной регистрации права, выданное 06.06.2016 г. Управлением Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии по Удмуртской Республике. Срок действия – бессрочно
Учебная аудитория для проведения практических занятий: оборудование - комплекты учебной мебели для обучающихся и преподавателя, доска. Системный блок Gigabyte GA-N61M-D2-B3 – 1шт. Колонки Edifier R980T - 1шт. Монитор 19" Samsung 943N – 1шт. Микроинтерферометр Линника НИИ-4 – 1 шт. Микрометр МЛ-25 листовой- 1шт. Микроскоп двойной МИС-11 – 1 шт. Микроскоп растровый ОРИМ-1 – 1шт. Оптиметр вертикальный - 2 шт. Прибор для контроля биения – 1 шт. Головка измерительная пружинная – 1шт. Головка оптическая делительная – 1шт. Длинномер ИЗВ-1 – 2шт. Зубомер тангенциальный - 2 шт. Профилومتر Н-240 – 2 шт. Штангенрейсмасс - 4 шт.	427430, Удмуртская Республика, г. Воткинск, ул. П.И. Шувалова, д. 1 Этаж 3 №303	Оперативное управление	Свидетельство о государственной регистрации права, выданное 06.06.2016 г. Управлением Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии по Удмуртской Республике. Срок действия – бессрочно

При необходимости рабочая программа дисциплины (модуля) может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для обучения с применением дистанционных образовательных технологий. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).

**Приложение к рабочей программе
дисциплины (модуля)**

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»

**Оценочные средства
по дисциплине**

Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством

наименование – полностью

направление (специальность) 08.03.01 - «Промышленное и гражданское
строительство»,

код, наименование – полностью

направленность (профиль/
программа/специализация) «Строительство»

наименование – полностью

уровень образования: бакалавриат

удалить ненужные варианты

форма обучения: очная, заочная, очно-заочная

очная/очно-заочная/заочная

общая трудоемкость дисциплины составляет: 2 зачетных единиц

1. Оценочные средства

Оценивание формирования компетенций производится на основе результатов обучения, приведенных в п. 2 рабочей программы и ФОС. Связь разделов компетенций, индикаторов и форм контроля (текущего и промежуточного) указаны в таблице 4.2 рабочей программы дисциплины.

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций, представлены ниже.

№ п/п	Коды компетенции и индикаторов	Результат обучения (знания, умения и навыки)	Формы текущего и промежуточного контроля
1	<p>ОПК-7.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих требования к качеству продукции и процедуру его оценки</p> <p>ОПК-7.2 Документальный контроль качества материальных ресурсов</p> <p>ОПК-7.3 Выбор методов и оценка метрологических характеристик средства измерения (испытания)</p> <p>ОПК-7.4. Оценка погрешности измерения, проведение поверки и калибровки средства измерения</p> <p>ОПК-7.5 Оценка соответствия параметров продукции требованиям нормативно-технических документов</p> <p>ОПК-7.6 Подготовка и оформление документа для контроля качества и сертификации продукции</p> <p>ОПК-7.7 Составления плана мероприятий по обеспечению качества продукции</p> <p>ОПК-7.8 Составление локального нормативно-методического документа производственного подразделения по функционированию системы менеджмента качества</p>	<p>31 Нормативно-правовых и нормативно-технические документы, регламентирующие требования к качеству продукции и процедуру его оценки;</p> <p>32 Документальный контроль качества материальных ресурсов.</p> <p>У1 Выбирать методы и оценивать метрологических характеристик средства измерения (испытания);</p> <p>У2 Оценивать погрешности измерения, проводить поверки и калибровки средства измерения;</p> <p>У3 Оценивать соответствия параметров продукции требованиям нормативно-технических документов.</p> <p>Н1 Подготовка и оформление документа для контроля качества и сертификации продукции</p> <p>Н2 Составления плана мероприятий по обеспечению качества продукции</p> <p>Н3 Составление локального нормативно-методического документа производственного подразделения по функционированию системы менеджмента качества</p>	<p>Практические работы</p> <p>Зачет</p>

Типовые задания для оценивания формирования компетенций

Наименование: зачет

Представление в ФОС:

Перечень вопросов для проведения зачета:

1. Физические величины.
2. Международная система единиц измерений.
3. Виды и методы измерений.
4. Погрешности измерений.
5. Обработка результатов измерений.
6. Средства измерений. Метрологические характеристики СИ.
7. Организационные основы обеспечения единства измерений.
8. Научно-методические и правовые основы обеспечения единства измерений.
9. Технические основы обеспечения единства измерений.
10. Государственный метрологический контроль и надзор.
11. Стандартизация, ее цели и задачи.
12. Основные принципы и теоретическая база стандартизации.
13. Методы стандартизации.
14. Международная стандартизация.
15. Основные понятия о сертификации.
16. Национальная система сертификации.
17. Схемы сертификации.
18. Службы сертификации.

Критерии оценки:

Приведены в разделе 2.

Наименование: выполнение практических работ

Представление в ФОС: набор вариантов заданий:

Варианты заданий:

Вариант практической работы №1 раздела «Основные понятия и определения метрологии»

1. Учение об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и способах достижения требуемой точности называется ...

- стандартизацией,
- Государственной системой обеспечения единства измерений (ГСИ),
- квалитетом,
- метрологией.

2. Метрология – это наука о (об) ... (несколько)

- средствах измерений,
- измерениях,
- изготовлении средств измерений,
- методах измерений

3. Наибольшее количество действий можно выполнять по шкале ...

- наименований,
- отношений,
- порядка,
- интервалов.

4. При определении твердости материала используется шкала ...

- интервалов, - отношений, - порядка, - абсолютная.

5. Основной единицей системы СИ не является...

- Ампер, - **Вольт**, - кандела, - Кельвин.

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

- специальной, - **основной**, - дополнительной, - производной.

Критерии оценки:

Приведены в разделе 2.

Вариант практической работы №2 раздела 2 «Погрешности измерений»

Решение задач по разделу «Погрешности».

1. Вольтметр показывает 32 В. Среднее квадратическое отклонение $\sigma=1$ В, погрешность подключения -0,8 В. При вероятности $P=0,9544$ ($t_p = 2$) результаты нужно записать...

$U=32,8\pm 2,0$ $t_p = 2$;

$U=32,8\pm 2,0$ $P=0,9544$;

$U=32,0\pm 2,8$ $P=0,9544$;

$U=32,0\pm 3,6$ $P=0,9544$.

2. При многократном измерении температуры T в производственном помещении получены значения в градусах Цельсия: 20,4; 20,2; 20,5; 19,7; 20,3; 20,4; 20,1. Укажите доверительные границы истинного значения температуры в помещении с вероятностью $P=0,95$ ($t_p=2,365$).

- $T=20,1\pm 0,2$ °C, $P=0,95$,

- $T=20,2\pm 0,6$ °C, $t_p=2,365$,

- $T=20,2\pm 0,2$ °C, $P=0,95$,

- $T=20,1\pm 0,3$ °C, $P=0,95$.

3. При многократном измерении длины L получены значения в мм: 30,2; 30,0; 30,4; 29,7; 30,3; 29,9; 30,2. Укажите доверительные границы значения длины с вероятностью $P=0,98$ ($t_p=3,143$).

- $L=30,0\pm 0,3$ мм, $P=0,98$,

- $L=30,1\pm 0,3$ мм, $P=0,98$,

- $L=30,1\pm 0,8$ мм, $t_p=3,143$,

- $L=30,1\pm 0,2$ мм, $P=0,98$.

4. При многократном измерении постоянного напряжения U получены значения в В: 14,2; 13,8; 14,0; 14,8; 13,9; 14,1; 14,5; 14,3. Укажите доверительные границы истинного значения напряжения с вероятностью $P=0,99$ ($t_p=3,499$).

- $U=14,3\pm 0,4$ В, $P=0,99$,

- $U=14,2\pm 1,1$ В, $t_p=3,499$,

- $U=14,2\pm 0,3$ В, $P=0,99$,

- $U=14,2\pm 0,4$ В, $P=0,99$.

Критерии оценки:

Приведены в разделе 2.

Вариант практической работы №3 раздела 2 «Погрешности измерений»

Задание: получить выборку результатов многократных измерений физической величины.

1. По методике [5] построить кривую фактического распределения случайной величины.
2. Построить кривую Гаусса для данных значений физической величины.
3. Сравнить две кривые сделать выводы о погрешностях и дать рекомендации по устранению погрешностей.

Критерии оценки:

Приведены в разделе 2.

Вариант практической работы №4 раздела 3 «Принципы метрологического обеспечения»

1. Нормативной основой метрологического обеспечения является...

- **ГСИ,**

- государственная система стандартизации,
- система государственных эталонов единиц физических величин,
- национальная система стандартизации.

2. Вся метрологическая деятельность в РФ основывается на ...

- системе государственного метрологического контроля и надзора,
- **конституционной норме по вопросам метрологии,**
- правилах по метрологии,
- рекомендациях государственных научных метрологических центров.

3. Нормативный документ по метрологии, начинающийся с букв МИ называется...

- меры и измерители,
- **методические инструкции,**
- методы измерения,
- методические издания.

4. Нормативными документами, содержащими добровольные для применения организационно-технические и (или) общетехнические положения, порядки, методы выполнения работ по метрологическому обеспечению, а также рекомендуемые правила выполнения этих работ, являются...

- **рекомендации (Р) по метрологии,**
- методические инструкции (МИ) по метрологии,
- руководящие документы (РД) по метрологии,
- правила (ПР) по метрологии.

5. Комплекс нормативных документов межгосударственного и межотраслевого уровней, устанавливающих правила, нормы, требования, направленные на достижение и поддержание единства измерений в стране, называется...

- **государственной системой обеспечения единства измерений,**
- государственной метрологической службой,
- законодательной метрологией,
- теоретической метрологией.

Критерии оценки:

Приведены в разделе 2.

Вариант практической работы №5 раздела 4 «Основы стандартизации»

1. Цели и задачи стандартизации в РФ достигаются соблюдением основных принципов, установленных в ...

- законе РФ «О защите прав потребителей»,
- ГОСТ Р ИСО 9001-2001,
- правилах по стандартизации,

- ГОСТ Р 1.0.-2004.

2. Взаимозаменяемость продукции является...

- целью стандартизации,

- принципом стандартизации,

- целью сертификации,

- принципом сертификации.

3. Недопустимость установления таких стандартов, которые противоречат техническим регламентам, является...

- принципом стандартизации,

- целью стандартизации,

- целью унификации,

- принципом унификации.

4. Нормативные документы в области стандартизации: (несколько)

- рекомендации,

- записи,

- правила,

- инструкции,

- указания.

5. Типовые технологические процессы – типичный объект стандартов...

- на работы,

- основополагающие,

- на продукцию,

- на методы контроля.

Критерии оценки:

Приведены в разделе 2.

Вариант практической работы №6 раздела 5 «Основы сертификации»

1. Документ, удостоверяющий соответствие объекта требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров - это ...

- сертификат соответствия,

- свидетельство о соответствии,

- аттестат,

- знак соответствия.

2. Документ, имеющий равную юридическую силу независимо от схем обязательного подтверждения соответствия и действующий на всей территории РФ, называется...(несколько)

- декларация,

- сертификат,

- аттестат аккредитации,

- стандарт.

3. Обязательное подтверждение может быть в форме... (несколько)

- декларирования соответствия,

- обязательной сертификации,

- лицензирования,

- добровольной сертификации.

4. Подтверждение соответствия на территории РФ может носить характер ...

- добровольный или обязательный,

- только добровольный,

- только в форме принятия декларации о соответствии,

- только обязательный.

5. Подтверждение соответствия на территории РФ осуществляется в форме...

- добровольной или обязательной сертификации, декларирования соответствия,

- только декларирования соответствия,
- только добровольной сертификации,
- только обязательной сертификации.

Критерии оценки:

Приведены в разделе 2.

Практическая работа №7 раздела 6 «Средства измерений»

«Средства измерений, применяемые в технологии машиностроения»

Задание. 1. Название, описание и метрологические характеристики одного из средств измерений, применяемых для контроля параметров точности деталей машиностроения.

2. Классификация средства измерения.

Например: инструментальный микроскоп, гониометр, делительная головка, биениемер.

Критерии оценки:

Приведены в разделе 2.

2. Критерии и шкалы оценивания

Для контрольных мероприятий (текущего контроля) устанавливается минимальное и максимальное количество баллов в соответствии с таблицей. Контрольное мероприятие считается пройденным успешно при условии набора количества баллов не ниже минимального.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при успешном прохождении обучающимся всех контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

<i>Разделы дисциплины</i>	<i>Форма контроля</i>	<i>Количество баллов</i>	
		<i>min</i>	<i>max</i>
1	Практическая работа №1	8	13
2	Практическая работа №2	10	16
2	Практическая работа №3	10	16
3	Практическая работа №4	8	13
4	Практическая работа №5	8	13
5	Практическая работа №6	8	13
6	Практическая работа №7	10	16
	Итого	62	100

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе текущего контроля успеваемости используются следующие критерии. Минимальное количество баллов выставляется обучающемуся при выполнении всех показателей, допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала.

<i>Наименование, обозначение</i>	<i>Показатели выставления минимального количества баллов</i>
Практическая работа	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьёзные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий. На защите практической работы даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов
Тест	Правильно решено не менее 50% тестовых заданий

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета/зачета с оценкой/экзамена.

Итоговая оценка по дисциплине может быть выставлена на основе результатов текущего контроля с использованием следующей шкалы:

<i>Оценка</i>	<i>Набрано баллов</i>
«зачтено»	62-100
«не зачтено»	менее 62

Если сумма набранных баллов менее 62 – обучающийся не допускается до промежуточной аттестации.

Если сумма баллов составляет от 62 до 80 баллов – обучающийся допускается до зачета.

Билет к зачету 2 теоретических вопроса.

Промежуточная аттестация проводится в форме *устного опроса*.

Время на подготовку: 30 минут.

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии и шкала оценки:

<i>Оценка</i>	<i>Критерии оценки</i>
«зачтено»	Обучающийся демонстрирует знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы, умеет применять его при выполнении конкретных заданий, предусмотренных программой дисциплины
«не зачтено»	Обучающийся демонстрирует значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение