

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИСА

УТВЕРЖДАЮ /А.И. Толстухин/  
(Ф.И.О. декана (директора института))

13.02.2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б.1.1.32 Стандартизация и сертификация в системах менеджмента качества

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки  
(специальность)

08.03.01 Строительство

Квалификация выпускника

Бакалавр

(бакалавр/магистр/специалист)

Направленность

Промышленное и гражданское строительство

Курс 3  
Семестр 6

**Распределение учебного времени**

Трудоемкость по учебному плану	108 / 3	часов/зачетных единиц
Лекции	16	часов
Лабораторные работы	32	часов
Практические занятия	-	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	48	часов
Контактная работа по экзамену	-	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	60	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	-	часов
Экзамен	-	семестр
Зачет	6	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 08.03.01 Строительство

Программу составили:

доцент с ученой степенью кандидата наук	МиМ	СОГЛАСОВАНО	Н.А. Забродина
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина  
Кафедра машиностроения и материаловедения

(наименование кафедры)	
07.02.2024	протокол № 7
(дата)	
Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО
	С.Я. Алибеков
	(И.О. Фамилия)

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими)  
кафедрой(ами).  
СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	В.М. Поздеев
		(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит  
выпускающая кафедра

СОГЛАСОВАНО	Ю.А. Кузнецова
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Зверев Лев Владимирович, Начальник Автономного учреждения Республики  
Марий Эл Управления государственной экспертизы проектной документации и результатов  
инженерных изысканий (АУ РМЭ УГЭПД)

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 12.03.2024 г.

Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

## Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. ОПК-7 Способен использовать и совершенствовать применяемые системы менеджмента качества в производственном подразделении с применением различных методов измерения, контроля и диагностики	ОПК-7.1 ОПК-7.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих требования к качеству продукции и процедуру его оценки	<b>знания:</b> Требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов. <b>умения:</b> Работать с нормативно-правовыми и нормативно-техническими документами, регламентирующими требования к качеству продукции. <b>навыки:</b> Применять нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регламентирующие требования к качеству продукции и процедуру его оценки.
	ОПК-7.3 Выбор методов и оценка метрологических характеристик средства измерения (испытания)	<b>знания:</b> Классификации видов и методов измерений. Метрологических характеристик средств измерений. <b>умения:</b> Выбирать методы измерения и оценивать метрологические характеристики средств измерений. <b>навыки:</b> Определения методов измерений и оценки метрологических характеристик средств измерений (испытаний).
	ОПК-7.4 Оценка погрешности измерения, проведение поверки и калибровки средства измерения	<b>знания:</b> Классификации погрешностей измерения, понятий поверка и калибровка средства измерения, видов поверок. <b>умения:</b> Определять величину допускаемой погрешности измерения. Выбирать средства измерения по точности. <b>навыки:</b> Определения величины допускаемой погрешности измерения, выбора средств измерений и контроля геометрических параметров.

## Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих государственной итоговой аттестации в форме: Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-7)

## Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный

подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: лекционные занятия, практические и лабораторные занятия, процедуры самообучения

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: задания, классическая лекция, мини-проекты

#### Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 6 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
<b>Стандартизация и сертификация в системах менеджмента</b>	<b>108</b>	ОПК-7
Лекция. 1. Содержание дисциплины, цели ее изучения. Основные понятия и определения в метрологии. Физические величины, система единиц физических величин SI.	2	
Лекция. 2. Измерения, их виды и методы. Погрешности измерений.	2	
Лекция. 3. Средства измерений, их классификация, метрологические и технические характеристики, классы точности. Выбор средств измерений по требуемой точности.	2	
Лекция. 4. Обработка результатов однократных прямых и косвенных измерений. Обработка результатов многократных прямых измерений. Определение грубых погрешностей.	2	
Лекция. 5. Основы метрологического обеспечения. Метрологический контроль и надзор. Поверка и калибровка средств измерений.	2	
Лекция. 6. Стандартизация. Государственная система стандартизации. Принципы и теоретические основы стандартизации. Сертификация. Законодательная база сертификации. Обязательная и добровольная сертификация.	2	
Лекция. 7. История развития современной теории и практики качества. Ознакомление со стандартом ГОСТ Р ИСО 9000.	2	
Лекция. 8. Сертификация систем качества. Затраты на качество.	2	
Лабораторная работа. 1. Выбор средств измерений и контроль размеров гладких поверхностей.	4	
Лабораторная работа. 2. Определение характеристик погрешности средства измерений и статистический анализ погрешностей изготовления изделий.	4	
Лабораторная работа. 3. Анализ данных и обработка результатов однократных прямых, косвенных измерений, многократных прямых измерений.	4	
Лабораторная работа. 4. Исследование основных метрологических характеристик электромеханических измерительных приборов	4	
Лабораторная работа. 5. Статистические характеристики, сбор информации. Построение диаграммы Парето, диаграммы Исикавы.	4	
Лабораторная работа. 6. Построение и анализ гистограммы. Регрессионный анализ.	4	
Лабораторная работа. 7. Контрольные карты. Анализ результатов	4	

Лабораторная работа. 8. Анализ стандартов ГОСТ Р ИСО 9000. Оформление заявки на сертификацию системы качества.	4
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение РГР, реферата Проработка тем: 1. Изучение видов, методов измерений, классификации погрешностей и средств измерений. 2. Изучение схем и систем сертификации (подтверждения соответствия). 3. Изучение стандартов ГОСТ Р ИСО 9000. 4. Выполнение РГР	60
Иная контактная работа:	0

## Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности.

**Занятия лекционного типа** дают систематизированные знания по дисциплине, концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации.

Подготовка к **занятиям семинарского типа** включает ознакомление с планом лабораторного занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины.

Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины, оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины, к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Изучение дисциплины включает выполнение расчётно-графической работы (решение задач по вариантам, защита преподавателю), контрольной работы, лабораторной работы, подготовку реферата (для получения дополнительных баллов по дисциплине, тема согласуется с преподавателем, объем реферата 15-25 страниц). Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания

## Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ		

1.	Бастраков, Валентин Михайлович. Метрология, стандартизация и сертификация [Текст] : учеб. пособие для студентов вузов по направлениям подгот.: бакалавров и магистров "Технология, оборудование и автоматизация машиностр. пр-в" и дипломир. специалистов "Конструкторско-технол. обеспечение машиностр. пр-в" / В. М. Бастраков. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2007. - 299 с. ISBN 5-8158-0574-3. Экземпляры: всего 114.	114 / <a href="https://portal.volgatech.net/books/UP_metrologija.pdf">https://portal.volgatech.net/books/UP_metrologija.pdf</a>
2.	Измерение электрических величин [Текст] : лабораторный практикум для студентов направлений подготовки "Материаловедение и технологии материалов", "Агроинженерия", "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов" / В. М. Бастраков, Е. В. Кобылина, Н. А. Забродина [и др.]; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, ФГБОУ ВО "Поволжский государственный технологический университет". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2021. - 51, [1] с. ISBN 978-5-8158-2250-4. Экземпляры: всего 15.	15 / <a href="https://portal.volgatech.net/books/Izmereniye_elektricheskikh_velichin_laboratornyy_praktikum_2021.pdf">https://portal.volgatech.net/books/Izmereniye_elektricheskikh_velichin_laboratornyy_praktikum_2021.pdf</a>
3.	Бастраков, Валентин Михайлович. Методы и средства измерений и контроля [Текст] : [учеб. пособие для студентов вузов по направлению 221700 "Стандартизация и сертификация"] / В. М. Бастраков; ФГБОУ ВПО "Мар. гос. техн. ун-т". Йошкар-Ола: МарГТУ, 2011. - 366 с. ISBN 978-5-8158-0924-6. Экземпляры: всего 57.	57 / <a href="https://portal.volgatech.net/books/Bastrakov_Metody_i_sredstva_izmereniy_i_kontrol_2011.pdf">https://portal.volgatech.net/books/Bastrakov_Metody_i_sredstva_izmereniy_i_kontrol_2011.pdf</a>
4.	Бастраков, Валентин Михайлович. Управление качеством продукции [Текст] : конспект лекций / В. М. Бастраков. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2006. - 131 с. ISBN 5-8158-0431-2. Экземпляры: всего 59.	59
5.	Менеджмент систем безопасности и качества в строительстве [Текст] : Учеб. пособие для вузов по направлению "Метрология, стандартизация и сертификация" / [С.К.Сергеев,В.И.Теличенко,В.И.Колчунов и др.]. М.: АСВАссоц. "ВУЗСЕРТИНГ", 2000. - 568 с. ISBN 5-93093-058-9. Экземпляры: всего 10.	10
6.	Леонов, О. А. Статистические методы в управлении качеством [Электронный ресурс] : учебник / Леонов О. А.,Шкаруба Н. Ж.,Темасова Г. Н. 2-е изд., испр. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 144 с. ISBN 978-5-8114-3666-8.	<a href="https://e.lanbook.com/book/206819">https://e.lanbook.com/book/206819</a>

## 6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	223 (I)	Индикатор 12.5.0.001 эл. (1), Индикатор 1DN-FGA-K2 силоизмерительный с вст. датчиком на 2 кгс (1), Микрометр 0-25/0.001	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс",

	зубомерный (1), Микрометр 0-25/0.001 эл. упрощенный (1), МИКРОСКОП БМИ-1Ц (1), Монитор 19"Samsung 943N(KSB) TFT (1), МФУ i-SENSYS MF4018 Canon (1), Нутромер 2т. 5-30/0,01 (1), Проектор мультимедийный Hitachi CP- RX 78 (1), Систем.блок AMD X2 6000/1024Mb*2/250Gb/GF8500GT/FDD/DVD-RW/клав.мышь.ковр. (1), Установка для исследований антифрикционных свойств (1), Штангенциркуль 200/0.01 эл. (1), Экран настенный рулонный 180x180 см Braun RollVision (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
--	---	--

## Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.

Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий	Зачтено

### 7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля) и производится с применением технологии рейтингового контроля в соответствии с технологической картой дисциплины. Порядок составления технологической карты и алгоритм проведения процедуры оценивания видов деятельности обучающихся, направленных на освоение знаний, умений, навыков и/ или опыта деятельности, по накопительной системе в баллах устанавливается положением о системе РИТМ в ФГБОУ ВО «ПГТУ»

### 7.2. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

*Тест 0. (Коллоквиум 1):*

1. Отношения порядка и эквивалентности определены для физической величины:
  - 1) температуры по Цельсию
  - 2) силы землетрясения
  - 3) силы электрического тока
  - 4) времени
2. По способу получения информации измерения разделяют...
  - 1) однократные и многократные
  - 2) прямые, косвенные, совокупные и совместные
  - 3) абсолютные и относительные
  - 4) статические и динамические
3. При измерении толщины древесины отсчет по штангенциркулю равен 49 мм. Среднее квадратическое отклонение отсчета: 0,5 мм. Погрешность от износа губок штангенциркуля: -0,8 мм. Определить доверительные границы для истинного значения толщины с вероятностью  $P=0,9973$  ( $t_P=3$ ).
4. Электрическое сопротивление нагрузки определяется по закону Ома  $R = U/I$ . При измерении силы тока и напряжения получены значения  $U = 100 \pm 1$  В,  $I = 2 \pm 0,1$  А. Результат измерения следует записать в виде:
  - 1)  $R = 48 \pm 10$  Ом;
  - 2)  $R = 50,0 \pm 1,1$  Ом;
  - 3)  $R = 50 \pm 3$  Ом;
  - 4)  $R = 50,0 \pm 2,2$  Ом
5. При многократном измерении отверстия получены отклонения от настроенного размера  $D$  в мкм: 0, +1, +2, +3, +1, -1. При вероятности  $P = 0,982$  коэффициент Стьюдента  $t_P=3,465$ . Результат измерения следует записать...
  - 1)  $-2 \text{ мкм} \leq D \leq +3 \text{ мкм}$ ,  $P = 0,982$ ;
  - 2)  $-1 \text{ мкм} \leq D \leq +3 \text{ мкм}$ ,  $t_P=3,465$ ;
  - 3)  $-4 \text{ мкм} \leq D \leq +6 \text{ мкм}$ ,  $P = 0,982$ ;
  - 4)  $-1 \text{ мкм} \leq D \leq +3 \text{ мкм}$ ,  $P = 0,982$
6. При выборе средства измерения для контроля фасованной продукции массой  $0,5 \pm 0,02$  кг предел допускаемой погрешности измерения целесообразнее принять равным ...
  - 1) 0,002 кг;
  - 2) 0,01 кг;
  - 3) 0,02 кг;
  - 4) 0,04 кг

*Тест 0. (Коллоквиум 2)*

1. Основная деятельность метрологических служб направлена на...
  - 1) контроль соответствия продукции предприятий обязательным требованиям стандартов
  - 2) организацию сертификации продукции и услуг
  - 3) обеспечение единства и достоверности измерений
  - 4) контроль качества продукции
2. Эталонную базу страны составляют...



- 1) совокупность государственных первичных и вторичных эталонов страны
- 2) совокупность государственных эталонов
- 3) совокупность эталонов основных единиц SI
- 4) совокупность рабочих эталонов

**3.** Документ, содержащий советы организационно-методического характера по проведению работ по стандартизации и содержит положения, которые целесообразно проверить на практике до их установления в основополагающем национальном стандарте – это...

- 1) регламент;
- 2) классификатор;
- 3) декларация о соответствии;
- 4) рекомендации по стандартизации

**4.** Главным параметром для штангенинструмента является...

- 1) погрешность измерения;
- 2) долговечность;
- 3) диапазон измерений;
- 4) цена деления

**5.** Типовую структуру взаимодействия участников системы сертификации возглавляет...

- 1) совет по сертификации
- 2) научно-методический центр по сертификации
- 3) национальный орган по сертификации
- 4) центральный орган по сертификации

**6.** Организация, претендующая на право стать органом по аккредитации, должна иметь...

- 1) определенный юридический статус
- 2) организационную структуру, соответствующую обеспечению компетентности, беспристрастности и независимости при аккредитациях
- 3) квалифицированный персонал
- 4) четко разработанный бизнес-план

*Тест 0. (Коллоквиум 3)*

1. Степень соответствия характеристик продукции установленным требованиям – это

- а) Качество
- б) Управление качеством
- в) Надежность
- г) Эргономичность

2. Система JIT («точно вовремя», или «точно в срок») возникла:

- а) в Японии
- б) в США
- в) в России
- г) в Германии

3. Впервые серия стандартов ISO 9000 была разработана в:

- а) 1987 г.
- б) 1946 г.
- в) 1997 г.
- г) 2001 г.

4. Наука, объединяющая количественные методы оценки качества называется:

- а) квалиметрия
- б) метрология
- в) математика
- г) стандартизация

5. Цикл Шухарта-Деминга включает ...

а) этапы: Plan (Планируй) – Do (Внедряй) – Check (Проверь) – Act (Действуй с учетом внедрения)

б) 11 этапов, в том числе: 1-маркетинг, 11- утилизация

в) этапы: планирование, организация, мотивация и контроль

г) работу «кружков качества»

6. Инструмент, позволяющий распределить усилия для разрешения возникающих проблем и выявить основные причины, с которых нужно начинать действовать, называется

а) диаграммой Парето

б) контрольной картой

в) диаграммой Исикавы

г) гистограммой

7. Средством сбора и упорядочения первичной информации о дефектности продукции является

а) контрольный листок

б) контрольная карта

в) стратификация данных

г) гистограмма

8. История применения систем качества в СССР начинается с:

а) 50-х годов 20 века

б) 20-х годов 20 века

в) 70-х годов 20 века

г) 90-х годов 20 века

9. Кружок качества – это

а) группа работников организации, регулярно собирающихся на добровольных началах для выработки направлений повышения качества производства продукции и услуг

б) юридические лица, отвечающие установленным требованиям

в) группа работников организации, обеспечивающих должную связь с потребителями и поставщикам

г) аудиторы

10. Технический регламент содержит требования:

а) обязательные требования

б) для применения на добровольной основе

в) требования, применяемые по усмотрению изготовителя

г) требования, применяемые по усмотрению потребителя

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

1. Основные понятия и определения. Физические величины и их виды.

2. Шкалы измерений, их различия.
3. Размерности и единицы измерений производственных физических величин.
4. Системы единиц физических величин.
5. Виды и методы измерений.
6. Погрешности измерений, их классификация.
7. Законы распределения случайных погрешностей измерения
8. Средства измерений (СИ): классы точности, формы представления пределов допускаемых погрешностей СИ.
9. Метрологические характеристики средств измерений.
10. Обработка результатов однократных, многократных измерений, форма их представления.
11. Поверка, калибровка и сертификация средств измерений.
12. Стандартизация в Российской Федерации, объекты стандартизации.
13. Категории нормативных документов и виды стандартов.
14. Основные принципы и теоретическая база стандартизации.
15. Унификация и агрегатирование.
16. Международные организации по стандартизации.
17. Системы и схемы сертификации.
18. Виды и основные этапы сертификации.
19. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий.
20. На какие основные периоды подразделяют современную историю качества?
21. В чем заключалась новизна систем КАНАРСПИ, НОРМЯ, КС УКП?
22. Что называют продукцией?
23. Как классифицируют продукцию для целей оценки качества?
24. Что называют показателями качества?
25. Какие этапы включает «петля качества»?
26. Какое значение имеют статистические методы в управлении качеством?
27. Что такое репрезентативная выборка?
28. Для чего предназначен контрольный листок?
29. Какие виды диаграмм Парето различают и как их построить?
30. Что такое «схема Исикава» и в какой последовательности её следует составлять?
31. Как построить и интерпретировать гистограмму?
32. В чем смысл стратификации?

33. Какие типы контрольных карт используют в рамках семи простых методов?
34. В чем суть стандартов ИСО 9000?
35. Что такое «бережливое» производство?
36. Что представляет собой концепция «шесть сигм»?