

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИЛП

УТВЕРЖДАЮ /М.Н. Волдаев/  
(Ф.И.О. декана (директора института))

15.04.2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б.1.1.24 Метрология

*(код и наименование дисциплины по учебному плану)*

Направление подготовки  
(специальность)

27.03.01 Стандартизация и метрология

Квалификация выпускника

Бакалавр

*(бакалавр/магистр/специалист)*

Направленность

Стандартизация, сертификация и управление качеством в  
производстве, сфере торговли и потребительских услуг

Курс 3  
Семестр 5, 6

**Распределение учебного времени**

Трудоемкость по учебному плану	180 / 5	часов/зачетных единиц
Лекции	4	часов
Лабораторные работы	4	часов
Практические занятия	-	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	8	часов
Контактная работа по экзамену	6	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	136	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	30	часов
Экзамен	6	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

                      
(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 27.03.01 Стандартизация и метрология

Программу составили:

доцент с ученой степенью кандидата наук и ученым званием "доцент"	МиМ	СОГЛАСОВАНО	В.М. Бастраков
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

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

(наименование кафедры)			
30.03.2021	протокол №	8	
(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.И. Федюков
		(И.О. Фамилия)

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

СОГЛАСОВАНО	Д.И. Мухортов
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Бастраков Сергей Иванович, Главный врач ООО "Медцентр «Единица Плюс»"

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 31.05.2021 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-3 Способен использовать фундаментальные знания в области стандартизации и метрологического обеспечения для совершенствования в профессиональной деятельности	ИД-1 Использует фундаментальные знания в области стандартизации и метрологического обеспечения для совершенствования в профессиональной деятельности	<b>знания:</b> Знает основные положения теоретической метрологии <b>умения:</b> Умеет применять основные положения теоретической метрологии для совершенствования профессиональной деятельности <b>навыки:</b> Владеет навыками применения основных положений теоретической метрологии для совершенствования профессиональной деятельности
	ИД-2 Определяет и оценивает возможные методы решения типовых задач в области стандартизации и метрологического обеспечения	<b>знания:</b> Знает методы решения типовых задач метрологического обеспечения <b>умения:</b> Умеет применять методы решения типовых задач метрологического обеспечения в профессиональной деятельности <b>навыки:</b> Владеет навыками применения методов решения типовых задач метрологического обеспечения в профессиональной деятельности
2. ПК-2 Метрологическое обеспечение разработки, производства и испытаний продукции	ИД-1 Знает: - Законодательство Российской Федерации, регламентирующее вопросы единства измерений и метрологического обеспечения, поверки (калибровки) средств измерений, вопросы определения межповерочных интервалов - Нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы выбора методов и средств измерений, работы по метрологическому обеспечению в организации, условия проведения измерений, вопросы хранения и	<b>знания:</b> Знает основные положения закона РФ "Об обеспечении единства измерений" и других нормативных документов в этой области, методов расчета погрешностей результатов измерений <b>умения:</b> <b>навыки:</b>

	<p>обслуживания эталонов, разработки и аттестации методик испытаний</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Технические характеристики, конструктивные особенности, назначение и принципы применения средств измерений</li> <li>- Методики и средства поверки (калибровки) средств измерений</li> <li>- Методы расчета погрешностей (неопределенностей) результатов измерений</li> </ul>	
	<p>ИД-2 Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Применять измерительное оборудование, необходимое для проведения измерений, методики и средства поверки (калибровки) средств измерений</li> <li>- Рассчитывать погрешности (неопределенности) результатов измерений, оценивать требуемую точность измерений</li> <li>- Проводить техническое обслуживание, консервацию эталонов, средств поверки и калибровки и подготавливать расчетные материалы для обоснования их приобретения</li> <li>- Осуществлять выбор средств измерений, разрабатывать схемы измерений</li> <li>- Определять порядок проведения аттестации испытательного оборудования и специальных средств измерений, проводить работы и оформлять</li> </ul>	<p><b>знания:</b></p> <p><b>умения:</b> Умеет применять средства, необходимые для проведения измерений, методики и средства поверки (калибровки) средств измерений. Рассчитывать погрешности результатов измерений. Осуществлять выбор средств измерений, разрабатывать схемы измерений. Определять порядок проведения аттестации испытательного оборудования и специальных средств измерений, проводить работы и оформлять результаты аттестации испытательного оборудования. Проводить метрологическую экспертизу технической документации</p> <p><b>навыки:</b></p>

	<p>результаты аттестации испытательного оборудования и специальных средств измерений</p> <p>- Проводить метрологическую экспертизу технической документации</p> <p>- Проводить разработку технической документации, проектов стандартов и нормативных документов</p>	
	<p>ИД-3 Владеет навыками:</p> <p>- Разработка нормативных документов на проведение поверки (калибровки) средств измерений</p> <p>- Разработка комплекта документов по прохождению аккредитации подразделения метрологической службы организации в области обеспечения единства измерений</p> <p>- Планирование обеспечения рабочих мест оборудованием, материалами, оргтехникой, необходимыми для выполнения работ по метрологическому обеспечению</p> <p>- Организация работы по планированию метрологической экспертизы технической документации в подразделении</p>	<p><b>знания:</b></p> <p><b>умения:</b></p> <p><b>навыки:</b> Владеет навыками: разработки нормативных документов на проведение поверки (калибровки) средств измерений; разработки комплекта документов по прохождению аккредитации подразделения метрологической службы; планирования обеспечения рабочих мест всем необходимым для выполнения работ по метрологическому обеспечению; организации планирования метрологической экспертизы технической документации</p>

## Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Стандартизация (ОПК-3), Управление качеством (ОПК-3), Риск-ориентированный подход в управлении качеством (ПК-2); практик: Учебная практика.

### Ознакомительная практика (ПК-2)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Таможенная экспертиза качества продукции (ПК-2), Организация и технология испытаний (ПК-2), Организация работ по контролю качества и метрологической экспертизе (ПК-2); практиках: Преддипломная практика (ПК-2); государственной итоговой аттестации в форме: Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-3), Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ПК-2)

### 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

### Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 5 семестр

Виды и тематика занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
<b>Теоретическая и законодательная метрология</b>	<b>140</b>	ОПК-3, ПК-2
Лекция. 1. Основные понятия в метрологии и нормативная база	2	
Лабораторная работа. 1. Лабораторные работы	2	
Самостоятельная работа. 1 Изучение видов погрешностей результатов измерений, способов их уменьшения. Обработка результатов измерений различных видов	40	
Самостоятельная работа. 2. Изучение основных положений закона "Об обеспечении единства измерений" и другой нормативной документации	28	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Проработка самостоятельных тем.	68	
Иная контактная работа:	0	

#### 6 семестр

Виды и тематика занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
<b>Прикладная метрология</b>	<b>140</b>	ОПК-3, ПК-2
Лекция. 1. Метрологическое обеспечение производственного предприятия	2	
Лабораторная работа. 1. Лабораторные работы	2	
Самостоятельная работа. 1. Организация выполнения: анализа состояния измерений, контроля и испытаний; метрологической экспертизы технической документации; разработки методик измерений. Подготовка к экзамену.	36	
Самостоятельная работа. 2. Эксплуатация и ремонт средств измерений, разработка поверочных схем	32	

Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Проработка самостоятельных тем.	68
Иная контактная работа:	0
Подготовка к экзамену	30
Проведение экзамена	6

## 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 лабораторных работ. Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Формой промежуточной аттестации по дисциплине является экзамен.

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

### 6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющихся в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
<b>УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ</b>		
1.	Леонов, О. А. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс] / Леонов О. А., Шкаруба Н. Ж., Карпузов В. В. 2-е изд., испр. и доп. Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 196 с. ISBN 978-5-8114-7290-1.	<a href="https://e.lanbook.com/book/173059">https://e.lanbook.com/book/173059</a>
2.	Кайнова, В. Н. Метрологическая экспертиза и нормоконтроль технической документации [Текст] : учебно-методическое пособие для вузов / Кайнова В. Н.,	<a href="https://e.lanbook.com/book/153689">https://e.lanbook.com/book/153689</a>

	Зими́на Е. В., Кутя́йкин В. Г. 3-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 500 с. с. ISBN 978-5-8114-6941-3.	
3.	Бастраков, Валентин Михайлович. Метрология [Текст] : учебное пособие : [по направлениям подготовки: «Стандартизация и метрология», «Машиностроение», «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»] / В. М. Бастраков; М-во образования и науки Рос. Федерации, ФГБОУ ВО "Поволж. гос. технол. ун-т". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2016. - 287 с. ISBN 978-5-8158-1756-2. Экземпляры: всего 47.	45 / <a href="https://portal.volgatech.net/books/Bastracov_metrologia_2016.pdf">https://portal.volgatech.net/books/Bastracov_metrologia_2016.pdf</a>
4.	Бастраков, Валентин Михайлович. Метрология [Текст] : практикум / В. М. Бастраков, Н. А. Забродина; М-во образования и науки Рос. Федерации, ФГБОУ ВПО "Поволж. гос. технол. ун-т". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2014. - 79, [1] с. ISBN 978-5-8158-1382-3. Экземпляры: всего 66.	63

## 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 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), ПРОФИЛОМЕТР (1), Систем.блок AMD X2 6000/1024Mb*2/250Gb/GF8500GT/F DD/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 Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", 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.	удовлетворительно
Продвинутый уровень	Обучающийся твердо знает программный материал, излагает его грамотно и по существу, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	хорошо
Высокий уровень	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, грамотно и логически стройно его излагает, дает исчерпывающие ответы на поставленные вопросы. В ответе тесно увязывается теория с практикой, при этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, показывает знакомство с монографической литературой, периодическими изданиями, правильно обосновывает принятые решения, свободно владеет разносторонними навыками, приемами выполнения практических работ	отлично

#### 7.1. 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.

##Placeholder:RichTextField:SessionControlTicketExample##

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

##Placeholder:RichTextField:SessionControlTestFond##

## Раздел 9. ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Программа переутверждена на заседании учебно-методической комиссии _____ (назв. факультета (института)) протокол № _____ от “ _____ ” _____ 20____ г.	Программа переутверждена на заседании кафедры _____ (название кафедры) протокол № _____ от “ _____ ” _____ 20____ г.
_____ (подпись, Ф.И.О. председателя)	_____ (подпись, Ф.И.О. зав. кафедрой )