

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИММ

УТВЕРЖДАЮ /Н.П. Сютлов/
(Ф.И.О. декана (директора института))

11.03.2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

М.1.1.2 Метрологическое обеспечение машиностроительных производств и управление
качеством материалов

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки
(специальность)

22.04.01 Материаловедение и технология материалов

Квалификация выпускника

Магистр

(бакалавр/магистр/специалист)

Программа магистратуры

Материаловедение, процессы получения и переработки
неорганических порошковых и композиционных
материалов

Курс 1
Семестр 1

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	252 / 7	часов/зачетных единиц
Лекции	32	часов
Лабораторные работы	-	часов
Практические занятия	32	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	64	часов
Контактная работа по экзамену	-	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	188	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	-	часов
Экзамен	-	семестр
Зачет	-	семестр
БРК, ДЗ	1	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 22.04.01 Материаловедение и технология материалов

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)		
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	С.Я. Алибеков
		(И.О. Фамилия)

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

СОГЛАСОВАНО	А.А. Медяков
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Копылов Владимир Иванович, генеральный директор ООО Объединение
«Родина»

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-3 Способен участвовать в управлении профессиональной деятельностью., используя знания в области системы менеджмента качества	ОПК-3.3 Уметь применять подходы, концепции и модели для анализа конкретных управленческих ситуаций; последовательно и многосторонне использовать арсенал логических и концептуальных средств качественного и количественного анализа при принятии управленческих решений.	знания: умения: Применять подходы системы менеджмента качества при анализе конкретных управленческих ситуаций навыки:
	ОПК-3.4 Владеть навыками организации процесса принятия и реализации решений; методами экспертного оценивания и прогнозирования управленческих ситуаций; процедурами разработки управленческих решений и контроля их реализации.	знания: умения: навыки: Организации организации принятия и реализации принятия решений
	ОПК-3.1 Знать основные положения системы менеджмента качества, требования, предъявляемые к качеству выполняемых научных исследований и выпускаемой продукции.	знания: Основных принципов управления качеством, положенных в основу стандартов ИСО -9000 умения: навыки:

2. ПК-2 Способен определять соответствие готового изделия заявленным потребителям характеристикам; прогнозировать и описать процесс достижения заданного уровня свойств в материале	ПК-2.1 Оценивать соответствие готового изделия заявленным потребителям характеристикам. Своевременно выявлять брак, анализируя его причины, предотвращать его появление.	знания: Статистических методов контроля качества. Общие зависимости свойств материалов от факторов, влияющих на них умения: Применять статистические методы контроля качества для установления зависимостей свойств материалов от влияющих факторов, навыки: Использования статистических методов контроля при установлении зависимостей свойств материалов от влияющих факторов,
---	--	--

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 дисциплинах: Теория и технология изготовления порошковых, неметаллических и композиционных материалов (ПК-2), Управление технологическими процессами производства композиционных материалов и изделий из них (ПК-2); практиках: Учебная практика. Ознакомительная практика (распределенная) (ОПК-3), Производственная практика. Технологическая (проектно-технологическая) практика (ПК-2); государственной итоговой аттестации в форме: Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-3)

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 занятия, процедуры самообучения

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

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Метрологическое обеспечение машиностроительных производств и управление качеством материалов	440	ОПК-3, ПК-2
Лекция. 1. Основные положения закона РФ "Об обеспечении	4	

единства измерений"		
Лекция. 2. Правовые, организационные и технические основы обеспечения единства измерений.	4	
Лекция. 3. Формы государственного регулирования обеспечения единства измерений	4	
Лекция. 4. Анализ состояния измерений, испытаний и контроля на предприятии	4	
Лекция. 5. Выбор методов и средств измерений для контроля качества	4	
Лекция. 6. Классификация показателей качества продукции	4	
Лекция. 7. Методы оценки уровня качества и статистические методы контроля качества	4	
Лекция. 8. Основные принципы менеджмента качества	4	
Практическое занятие. 1. Основные статьи закона РФ "Об обеспечении единства измерений"	4	
Практическое занятие. 2. Поверка и калибровка средств измерения и стандартных образцов, порядок их выполнения	4	
Практическое занятие. 3. Метрологическая экспертиза конструкторской документации	4	
Практическое занятие. 4. Оценка составляющих погрешности прямых и косвенных измерений	4	
Практическое занятие. 5. Анализ методов оценки уровня качества изделий	4	
Практическое занятие. 6. Применение статистических методов контроля качества	8	
Практическое занятие. 7. Правила постоянного совершенствования процессов производства	4	
Самостоятельная работа. 1. Изучение законодательной базы РФ по обеспечению единства измерений и управлению качеством	30	
Самостоятельная работа. 2. Анализ источников информации по обеспечению единства измерений и управлению качеством	50	
Самостоятельная работа. 3. Изучение методов статистического контроля качества продукции и методов управления качеством	50	
Самостоятельная работа. 4. Выполнение индивидуального задания	58	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение РГР		
Предложить мероприятия по улучшению определенных свойств заданного материала, описать методы и средства измерений заданного свойства и влияющих факторов	188	
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 практического 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, подготовку к лекционным и практическим занятиям, подготовку доклада. Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Условия аттестации приведены в технологической карте, входящей в состав рабочей программы дисциплины. Формой промежуточной аттестации по дисциплине является балльно-рейтинговый

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 [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 50.	48 / https://portal.volgatech.net/books/Bastracov_metrologia_2016.pdf
2.	Андерсен, Бьерн. Бизнес-процессы: инструменты совершенствования [Текст] / Б. Андерсен. 3-е изд. М.: Стандарты и качество, 2005. - 271 с. ISBN 5-94938-027-4. Экземпляры: всего 12.	12
3.	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
4.	Бастраков, Валентин Михайлович. Метрологическое обеспечение проектирования и изготовления изделий [Текст] : учеб. пособие / В. М. Бастраков. Йошкар-Ола: МарПИ, 1993. - 70 с. ISBN 5-230-00359-6. Экземпляры: всего 15.	15
5.	Шалыгин, М. Г. Автоматизация измерений, контроля и	

испытаний [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Шалыгин М. Г., Вавилин Я. А.; Вавилин Я. А. 2-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 172 с. ISBN 978-5-507-46962-8.	https://e.lanbook.com/book/324995
--	---

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), Мотор -редуктор 7SDGC- 10G/P18 (1), МФУ i-SENSYS MF4018 Canon (1), Нутромер 2т. 5- 30/0,01 (1), Проектор мультимедийный Hitachi CP- RX 78 (1), ПРОФИЛОГРАФ-ПРОФИЛ. (1), ПРОФИЛОМЕТР (1), Систем.блок AMD X2 6000/1024Мб*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	Обучающийся имеет знания основного материала,	удовлет-

уровень	проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий.	ворительно
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. 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.

Должностные лица, осуществляющие государственный метрологический надзор, вправе ...

- 1) проверять соблюдение обязательных требований к измерениям
- 2) соблюдать государственную, коммерческую, служебную и иную охраняемую законом тайну
- 3) проверять соответствие используемых единиц величин единицам, допущенным к применению в РФ

4) получать документы и сведения, необходимые для проверки

2. В комплекс нормативных документов государственной системы обеспечения единства измерений **не входят** ...

1. технические условия
2. методические указания
3. рекомендации
4. стандарты на продукцию

3. В назначении методики выполнения измерений указывают ...

- 1) метод измерений
- 2) операции при подготовке к выполнению измерений
- 3) характеристики измеряемой величины
- 4) требования к квалификации операторов
- 5) требования к обеспечению безопасности и экологичности

4. Метрологический отказ средства измерений может быть обнаружен при ...

1. поверке или калибровке
2. техническом обслуживании
3. среднем ремонте
4. подготовке к измерениям

5. С помощью диаграммы рассеивания можно определить ...

- 1) коэффициент корреляции двух характеристик
- 2) коэффициент воспроизводимости значений параметра
- 3) среднее квадратическое отклонение
- 4) асимметрию распределения
- 5) среднее арифметическое значение

6. В целях постоянного улучшения бизнес-процессов и их элементов по циклу PDCA целесообразно использовать ...

1) правило 5M

2) планирование развития

3) процедуры 5S

4) моделирование процессов

5) задавать набор систематизированных вопросов 5W, 1H

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

5. Цели обеспечения единства измерений (ОЕИ) и направления развития метрологического обеспечения».
6. Сферы государственного регулирования в ФЗ 2008 г. «Об обеспечении единства измерений».
7. Требования ФЗ «Об обеспечении единства измерений» к измерениям, к единицам величин, эталонам единиц величин, средствам измерений (СИ) и стандартным образцам (СО).
8. Организационные основы ОЕИ: органы и их задачи.
9. Метрологическая служба организации (предприятия) и ее задачи.
10. Технические основы обеспечения единства измерений.
11. Формы государственного регулирования в области ОЕИ.
12. Утверждение типа стандартных образцов или типа средств измерений.
13. Поверка и калибровка стандартных образцов и СИ, порядок их выполнения.
14. Метрологическая экспертиза технической документации: цели и организация, порядок проведения.
15. Государственный метрологический надзор: объекты, сферы деятельности, органы и лица, выполняющие госнадзор, их права и обязанности.
16. Аккредитация в области ОЕИ: цели, принципы, порядок.
17. Анализ состояния измерений в организации (на предприятии): цели, объекты.
18. Методика измерений (МИ): исходные данные для разработки, структура, выбор методов и средств измерений.
19. Оценка составляющих погрешностей прямых и косвенных измерений.
20. Методы и способы повышения точности измерений.
21. Разработка технического задания (ТЗ) на разработку специального СИ или контрольного приспособления.
22. Эксплуатация и ремонт СИ: ввод в эксплуатацию, техническое обслуживание, вид ремонта, юстировка.

23. Методы определения экономической эффективности метрологических работ. Финансирование в области ОЕИ.
24. Классификация показателей качества продукции.
25. Этапы формирования качества продукции.
26. Методы оценки уровня качества.
27. Статистические методы контроля качества: сбор информации, контрольные листки, диаграммы Парето.
28. Статистические методы контроля качества: причинно-следственные диаграммы, диаграммы рассеивания, гистограммы.
29. Статистические методы контроля качества: расслоение данных, контрольные карты.
30. Основные принципы менеджмента качества в ИСО 9000.