

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИММ

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

13.02.2025 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) | | | |
| 09.01.2025 | протокол № | 6 | |
| (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 | Д.В. Костромин |
| | (И.О. Фамилия) |

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

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 17.02.2025 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.