

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИММ

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

10.03.2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

М.1.1.1 Новые конструкционные материалы

*(код и наименование дисциплины по учебному плану)*

Направление подготовки (специальность)	15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
Квалификация выпускника	Магистр (бакалавр/магистр/специалист)
Программа магистратуры	Конструирование и надежность оборудования машиностроительных производств

Курс	1
Семестр	1

**Распределение учебного времени**

Трудоемкость по учебному плану	216 / 6	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	6	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	132	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	30	часов
Экзамен	1	семестр
Зачет	-	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Программу составили:

заведующий кафедрой с ученой степенью доктора наук и ученым званием "доцент"	МиМ	СОГЛАСОВАНО	С.Я. Алибеков
(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 11.03.2025 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-2 Способен разрабатывать современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	ОПК-2.1 Умеет применять свои знания к решению практических задач.	<b>знания:</b> <b>умения:</b> выбирать материал и технологию для изготовления деталей <b>навыки:</b>
	ОПК-2.2 Владеет навыками оценивания, и представления результатов выполненной работы.	<b>знания:</b> <b>умения:</b> <b>навыки:</b> разработки технологического процесса и последовательности операций
	ОПК-2.3 Знает методы решения задач оптимизации и принятия решений.	<b>знания:</b> параметров выбора материалов, свойств и методов их повышения <b>умения:</b> <b>навыки:</b>
2. ПК-2 Способен осуществлять контроль качества материалов, средств технологического оснащения, технологических процессов, готовой продукции, разрабатывать мероприятия по обеспечению необходимой надежности элементов машиностроительных производств	ПК-2.1 Знает марки и свойства материалов, используемых в машиностроении.	<b>знания:</b> марки материалов, их физико-механических и эксплуатационных свойств <b>умения:</b> <b>навыки:</b>
	ПК-2.2 Подбирает средства технологического оснащения для реализации технологического процесса изготовления изделий машиностроения.	<b>знания:</b> средств и методов реализации, наполнения технологического процесса при изготовлении изделий <b>умения:</b> составлять технологический процесс изготовления изделий машиностроения <b>навыки:</b> рассчитывать механические свойства выбранных материалов
	ПК-2.3 Выбирает схемы контроля технических требований к машиностроительным изделиям.	<b>знания:</b> разрушающих и неразрушающих методов контроля продукции машиностроения <b>умения:</b> пользования приборов по определению параметров качества и дефектов машиностроительных изделий <b>навыки:</b> работы с техническими средствами контролирующих качество машиностроительных изделий

## 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: Надежность изделий в машиностроении (ОПК-2), Метрологическое и технологическое обеспечение качества продукции (ПК-2), Надежность

изделий в машиностроении (ПК-2), Инструментальное обеспечение машиностроительных производств (ПК-2); практиках: Преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа (ОПК-2), Производственная практика. Технологическая (проектно-технологическая) практика (ПК-2), Преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа (ПК-2); государственной итоговой аттестации в форме: Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-2), 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

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: деловая игра, задания, классическая лекция, лекция с элементами мозгового штурма, мини-проекты

### Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 1 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
<b>Новые конструкционные материалы</b>	<b>312</b>	ОПК-2, ПК-2
Лекция. Современные перспективные конструкционные углеродистые и легированные стали и сплавы. Стали с особыми технологическими и эксплуатационными свойствами	3	
Лекция. Современные перспективные инструментальные стали и сплавы. Металлокерамические материалы	3	
Лекция. Современные сплавы цветных металлов	2	
Лекция. Неметаллические и композиционные материалы	2	
Лекция. Современные технологические процессы применительно к основным типам материалов и изделий	4	
Лекция. Общая характеристика металлических, керамических, композиционных и аморфных покрытий и методов их получения	2	
Лабораторная работа. Определение химического состава материалов с использованием РФА	4	
Лабораторная работа. Расчет конструкционной прочности материалов	6	
Лабораторная работа. Исследование дефектов литейного производства неразрушающим методом	4	
Лабораторная работа. Методы выбора основных параметров при подборе материалов	6	
Лабораторная работа. Определение дефектов сварных соединений	4	
Лабораторная работа. Химическое нанесение меди и никеля на стали	4	
Лабораторная работа. Пайка твердосплавных пластин на установке ТВЧ	4	

Самостоятельная работа. Самостоятельное изучение тем лекционных и лабораторных занятий.	48
Самостоятельная работа. Выполнение РГР по теме «Расшифровка маркировок сталей по европейским нормам (EN10027 нормам)».	48
Самостоятельная работа. Написание реферата.	36
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение РГР Самостоятельное изучение тем лекционных и лабораторных занятий.  РГР на тему «Расшифровка маркировок сталей по европейским нормам (EN10027 нормам)».	
Доклад/эссе (дополнительная работа) на заданную тему.	132
Иная контактная работа: выполнение реферата	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 **лабораторным занятиям** 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. В нее входит самостоятельная проработка материала, а также выполнение курсового проекта. 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 РГР, написание доклада/эссе является дополнительной работой по системе РИТМ. Тема реферата выдается преподавателем. Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе.

## 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
<b>УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ</b>		
1.	Технология конструкционных материалов [Текст] : [учебное пособие для студентов вузов по направлениям подготовки бакалавров и магистров "Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств" и дипломированных специалистов "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств"] / [В. П. Глухов и др.] ; под общ. ред. В. Л. Тимофеева. Изд. 3-е, испр. и доп. Москва: Инфра-М, 2013. - 271 с. ISBN 978-5-16-004749-2. Экземпляры: всего 50.	50
2.	Материаловедение [Текст] : учебник / В. Н. Гадалов [и др.]. МоскваМосква: АРГАМАК-МЕДИАИНФРА-М, 2016. - 272 с. ISBN 978-5-00024-017-5. Экземпляры: всего 25.	25
3.	Гаршин, Анатолий Петрович. Материаловедение. Техническая керамика в машиностроении [Текст] : учебник для академического бакалавриата : [по направлению "Технологические машины и оборудование"] / А. П. Гаршин. 2-е изд., испр. и доп. Москва: Юрайт, 2017. - 295, [1] с. ISBN 978-5-534-01484-6. Экземпляры: всего 15.	15
4.	Лахтин, Ю. М. Металловедение и термическая обработка металлов [Текст] : Учебник для студ. металлург. спец. вузов / Лахтин Ю. М. 3-е изд., перераб. и доп. Москва: Металлургия, 1984. - 359 с. Экземпляры: всего 54.	54
5.	Алибеков, Сергей Якубович. Технология конструкционных материалов. Горячая обработка металлов [Текст] : лаб. практикум / С. Я. Алибеков, О. И. Разинская. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2009. - 70 с. Экземпляры: всего 81.	69 / <a href="https://portal.volgatech.net/books/Alibekov,_Razinskaja_texnologija.pdf">https://portal.volgatech.net/books/Alibekov,_Razinskaja_texnologija.pdf</a>
6.	Лахтин, Юрий Михайлович. Материаловедение [Текст] : Учеб. для втузов / Ю. М. Лахтин, В. П. Леонтьева. 3-е изд., перераб. и доп. М.: Машиностроение, 1990. - 527 с. ISBN 5-217-00858-X. Экземпляры: всего 96.	96
7.	Материаловедение [Текст] : лабораторный практикум : [учеб. пособие для студентов техн. специальностей] / [С. Я. Алибеков и др.] ; под общ. ред. С. Я. Алибекова; М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО "Моск. авиац. ин-т (Нац. исслед. ун-т)", ФГБОУ ВПО "Мар. гос. техн. ун-т". Йошкар-Ола: МарГТУ, 2011. - 156 с. ISBN 978-5-8158-0925-3. Экземпляры: всего 51.	49 / <a href="https://portal.volgatech.net/books/Alibekov_MU_Materialovedenie_Izdanie_2011_4_2.pdf">https://portal.volgatech.net/books/Alibekov_MU_Materialovedenie_Izdanie_2011_4_2.pdf</a>
8.	Давыдова, И. С. Материаловедение [Текст] : учебное пособие / И. С. Давыдова, Е. Л. Максина. 2-е изд. МоскваМосква: РИОРИНФРА-М, 2016. - 227, [1] с. ISBN 978-5-369-01222-2. Экземпляры: всего 23.	23

9.	Сапунов, С. В. Материаловедение [Электронный ресурс] / Сапунов С. В. 2-е изд., испр. и доп. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 208 с. ISBN 978-5-8114-1793-3.	<a href="https://e.lanbook.com/book/211805">https://e.lanbook.com/book/211805</a>
10.	Земсков, Ю. П. Материаловедение [Электронный ресурс] : учебное пособие / Земсков Ю. П. Санкт-Петербург: Лань, 2024. - 188 с. ISBN 978-5-8114-3392-6.	<a href="https://e.lanbook.com/book/364784">https://e.lanbook.com/book/364784</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.	141a (I)	Весы лабораторные EL-600 (2), Весы лабораторные ВК-300 (1), Вискозиметр ВЗ-246 (1), Колонки SVEN 2.0 STREAM Mega R (1), Комплект кодотран материаловедени (1), Комплект кодотран основы метролог (1), Комплект кодотран. литейное произ (1), Компьютер AMDX2 4200/4Gb/250Gb/DVD-RW/FDD/Монитор 17"Samsung клв.мышь (1), МИКРОСКОП МЕТАМ РВ-22 (1), Ноутбук Lenovo (G500) 15,6" HD (1), Оверхед-проектор Medium портативный (1), ПЕЧЬ МУФЕЛЬНАЯ ПМ-8 (1), ПЕЧЬ МУФЕЛЬНАЯ СНОЛ 8,2/1100 (2), Печь муфельная СНОЛ-6,7/1300 (1), Принтер лазерн. Xerox 3122 (1), Проектор мультимедийный Hitachi CP- RX93 (1), Станок шлифовально-полировальный ШЛИФ-2М-V (1), СТИЛОСКОП СЛ-13 (1), Стол лабораторный СЛМ-1Н (1), Стол химический пристенный СХП -2Н (1), Термодат-11М3 /4УВ/4Р регулятор температуры (1), Термодат-25У1-РМ /8У/8С/ВР регулятор температуры (1), Толщиномер Константа К-5 (1), Толщиномер покрытий ТТ100 (1), Универсальный измеритель-регулятор ТРМ138Р (1), Установка для индукционного нагрева металла i-Ductor (1), ШКАФ ВЫТЯЖНОЙ (1), Щит управления (1714,4) (1), Экран настенный рулонный	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

	200x200 см (1), Комплект учебной мебели (1)	
--	---	--

## 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. 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.

#### **Пример тестового задания №1 Вариант 0**

1. Указать химический состав, структуру и свойства после термической обработки конструкционных углеродистых и легированных сталей.
2. Указать химический состав, структуру и свойства после термической обработки инструментальных углеродистых и легированных сталей.
3. Указать химический состав, структуру и свойства после термической обработки жаростойких, жаропрочных и коррозионностойких сталей.
4. Свойства и назначения современные сплавов цветных металлов.
5. Перспективные неметаллические и композиционные материалы.

#### **Пример тестового задания № 2 Вариант 0**

1. Специальные способы литья. Способы повышения качества металла.
2. Современные технологические процессы обработки металлов резанием.
3. Современные технологии получения неразъемных соединений металлов и сплавов.
4. Общая характеристика металлических, керамических, композиционных и аморфных покрытий и методов их получения.
5. Защитные полимерные покрытия.

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

Перечень тем, выносимых на экзамен

6. Виды материалов их назначение.
7. Классификация и маркировка сталей.
8. Классификация сталей по EN нормам.
9. Взаимосвязь структуры и свойств материалов.
10. Основы выбора материалов для производства изделий.
11. Технологии выбора материалов.
12. Взаимосвязь диаграмм состояния сплавов с их свойствами.
13. Способы изменения структуры и свойств материалов.

14. Литейные свойства материалов и их свойства.
15. Влияние легирующих элементов на свойства сталей.
16. Свариваемость сталей и взаимосвязь с составом.
17. Маркировка сталей.
18. Современные материалы для машиностроения.
19. Изменение свойств материалов при эксплуатации.
20. Способы переработки материалов.
21. Способы повышения качества поверхности материалов.
22. Перспективные методы сварки и материалы используемые при сварке.