

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИММ

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

26.02.2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

М.1.1.4 Технологии перспективных материалов и технологии термической обработки

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки  
(специальность)

15.04.01 Машиностроение

Квалификация выпускника

Магистр

(бакалавр/магистр/специалист)

Программа магистратуры

Современные технологии машиностроительных  
производств

Курс

1

Семестр

1, 2

**Распределение учебного времени**

Трудоемкость по учебному плану	468 / 13	часов/зачетных единиц
Лекции	32	часов
Лабораторные работы	64	часов
Практические занятия	-	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	96	часов
Контактная работа по экзамену	6	часов
Курсовой проект (работа)	2	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	300	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	30	часов
Экзамен	1, 2	семестр
Зачет	-	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 15.04.01 Машиностроение

Программу составили:

заведующий кафедрой с ученой степенью доктора наук и ученым званием "доцент"	МиМ	СОГЛАСОВАНО	С.Я. Алибеков
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)
доцент с ученой степенью кандидата наук	МиМ	СОГЛАСОВАНО	О.И. Разинская
(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 11.03.2024 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. ПК-1 Способен участвовать в организации процесса разработки и производства машиностроительных изделий, производственных и технологических процессов, средств и систем машиностроительных производств различного назначения	ПК-1.1 Знает типовые технологические процессы изготовления машиностроительных изделий.	<b>знания:</b> Знать типовые технологические процессы и правила их применения <b>умения:</b> <b>навыки:</b> Навыки написание/чтения технологического процесса
	ПК-1.2 Знает последовательность действий при оценке технологичности конструкции машиностроительных изделий.	<b>знания:</b> Знает последовательность действий при оценке технологичности конструкций <b>умения:</b> Умеет производить расчет технологичности конструкции <b>навыки:</b>
2. ПК-2 Способен проводить анализ и эффективно использовать материалы, оборудование, инструменты, технологическую оснастку, средства автоматизации, контроля параметров технологических процессов, элементов машиностроительных производств	ПК-2.1 Устанавливает по марке материала технологические свойства материалов.	<b>знания:</b> Знать марки и технологические свойства материалов, применяемых в машиностроении <b>умения:</b> -Умеет определять химический состав, механические свойства материалов -Уметь подбирать материалы с требуемыми технологическими свойствами -Умеет работать на оборудовании <b>навыки:</b> -Навыки работы на лабораторных приборах -Навыки подбора материалов в зависимости от требуемых технологических свойств
	ПК-2.2 Выявляет причины дефектов на различных этапах изготовления заготовок, деталей.	<b>знания:</b> Знать причины возникновения дефектов в сплавах, их влияние на свойства изделий <b>умения:</b> Уметь определять дефект и причину его возникновения <b>навыки:</b> Навыки работы с приборами по определению дефектов

3. ОПК-3 способен организовывать работу коллективов исполнителей, принимать исполнительские решения в условиях спектра мнений, определять порядок выполнения работ, организовывать в подразделении работы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий и их элементов, разработке проектов стандартов и сертификатов, обеспечивать адаптацию современных версий систем управления качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов	ОПК-3.4 Имеет представление о полном цикле получения, модификации, унификации, контроле изделий.	<b>знания:</b> Знает полный цикл производства и контроля изделий <b>умения:</b> -Умеет выбирать оптимальные методы модернизации технических процессов при производстве изделий -Умеет контролировать полный цикл производственного процесса <b>навыки:</b> -Навык по использованию современных средств обобщения методических разработок, технологических процессов и международных стандартов -Навык контроля полного цикла производственного процесса
	ОПК-3.1 Знает нормативные отраслевые документы.	<b>знания:</b> Знать нормативные отраслевые документы, ГОСТы, ТУ, руководящие документы, технические чертежи <b>умения:</b> <b>навыки:</b>
	ОПК-3.2 Знает принципы организации управлений научным коллективом.	<b>знания:</b> -Знать принципы организации управления научным коллективом -Знать технологические инструкции членов коллектива <b>умения:</b> <b>навыки:</b>
	ОПК-3.3 Принимать исполнительские решения в условиях спектра мнений.	<b>знания:</b> Знать основные технологические операции по изготовлению машиностроительных изделий <b>умения:</b> Уметь принимать оптимальные решения для достижения поставленных целей и задач для разработки элементов и проектов, их адаптации в рыночных условиях управления <b>навыки:</b> Навык обобщения мнений, разногласий замечаний для принятия исполнительских решений
4. ОПК-10 Способен разрабатывать методы стандартных	ОПК-10.1 Знает физические, механические, технологические свойства материалов.	<b>знания:</b> Знать технологические свойства материалов по марке материала <b>умения:</b> Умеет подбирать материал по необходимым свойствам <b>навыки:</b>

испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий	ОПК-10.2 Знает стандартные методы испытания материалов и изделий.	<b>знания:</b> -Знает условия эксплуатации и основные эксплуатационные свойства изделий машиностроительного комплекса -Знать стандартные методы испытания материалов и изделий <b>умения:</b> <b>навыки:</b>
	ОПК-10.3 Владеет навыками работы с лабораторным оборудованием.	<b>знания:</b> <b>умения:</b> <b>навыки:</b> Навык работы с лабораторными приборами, оборудованием

## 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: Методы и средства неразрушающего контроля (ОПК-10)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Технологическое оборудование, механизация, автоматизация производств (ПК-1), Проектирование и расчет технологической оснастки машиностроительного производства (ПК-1), Композиционные и наноразмерные структуры в машиностроении (ПК-2), Обеспечение надежности изделий (ОПК-10); практиках: Преддипломная практика (ПК-1), Преддипломная практика (ПК-2), Преддипломная практика (ОПК-3); государственной итоговой аттестации в форме: Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ПК-1), Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ПК-2), Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-3), Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-10)

## 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, лекция с элементами мозгового штурма, проблемная лекция

## Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
<b>Технологии перспективных материалов</b>	<b>312</b>	ОПК-10, ОПК-3, ПК-1,
Лекция. Современные перспективные конструкционные	3	

углеродистые и легированные стали и сплавы. Стали с особыми технологическими и эксплуатационными свойствами		
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 (дополнительная работа) на заданную тему.	132	
Иная контактная работа:	0	
Подготовка к экзамену	30	
Проведение экзамена	6	

## 2 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
<b>Технологии термической обработки</b>	<b>316</b>	ОПК-10, ОПК-3, ПК-1,
Лекция. Кинематика фазовых превращений. Критическая скорость охлаждения. Кинематика мартенситных превращений. Сдвиговый и нормальный механизм перестройки решетки.	2	

Лекция. Изменение структуры при холодной обработке давлением.	3
Лекция. Изменение структуры сплавов при гомогенизационном отжиге. До- и рекристаллизационный отжиг.	2
Лекция. Диффузионное насыщение неметаллами и металлами.	2
Лекция. Термомеханическая обработка сталей, закаливаемых на мартенсит.	2
Лекция. Отпуская хрупкость. Необратимая и обратимая. Роль примесей и легирующих элементов. Старение.	2
Лекция. Старение металлов и сплавов.	3
Лабораторная работа. Выбор режимов термического упрочнения для конструкционных и инструментальных сталей.	4
Лабораторная работа. Закалка стали с самоотпуском.	3
Лабораторная работа. Изучение охлаждающей способности водных сред.	3
Лабораторная работа. Изучение микроструктур сталей после различных видов термической обработки.	3
Лабораторная работа. Выбор режимов термической обработки для сварных соединений.	3
Лабораторная работа. Изучение микроструктур медных сплавов после различных видов термической обработки.	3
Лабораторная работа. Изучение микроструктур алюминиевых сплавов после различных видов термической обработки.	3
Лабораторная работа. Химическое оксидирование сталей.	3
Лабораторная работа. Оборудование для термической, химико-термической и термомеханической обработки.	3
Лабораторная работа. Правила оформления документов на термическую обработку.	4
Самостоятельная работа. Выполнение курсового проекта на тему «Разработка технологического процесса термической обработки детали».	68
Самостоятельная работа. Самостоятельное изучение темы "Закалка высоколегированных, нержавеющей сталей, цветных металлов и их сплавов"	25
Самостоятельная работа. Самостоятельное изучение темы "Высокий, средний и низкий отпуск. Отпуская хрупкость"	25
Самостоятельная работа. Самостоятельное изучение темы "Нормализация, улучшение. Термомеханическая обработка материалов. Виды, назначения, условия обработки"	25
Самостоятельная работа. Самостоятельное изучение темы "Охлаждающие способности закалочных сред. Правила оформления документов на термическую обработку"	25

Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение курсового проекта/работы	
1) Самостоятельное изучение тема: - Закалка высоколегированных, нержавеющей сталей, цветных металлов и их сплавов. - Высокий, средний и низкий отпуск. Отпускная хрупкость. - Нормализация, улучшение. Термомеханическая обработка материалов. Виды, назначения, условия обработки. - Охлаждающие способности закалочных сред. Правила оформления документов на термическую обработку.	
2) Выполнение курсового проекта на тему «Разработка технологического процесса термической обработки детали».	100
выполнение курсового проекта/работы	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 **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 курсовой работы; написание доклада является дополнительной работой по системе РИТМ. Тема доклада выдается преподавателем. Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Формой промежуточной аттестации по дисциплине является экзамен в 1,2 семестрах;

## 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.	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 76.	63 / <a href="https://portal.volgatech.net/books/Alibekov,_Razinskaja_tehnologija.pdf">https://portal.volgatech.net/books/Alibekov,_Razinskaja_tehnologija.pdf</a>
2.	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
3.	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.	51 / <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>
4.	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 25.	25
5.	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
6.	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
7.	Рогов, Владимир Александрович. Материаловедение и технология конструкционных материалов. Штамповочное и литейное производство [Текст] : учебник для вузов / В. А. Рогов, Г. Г. Позняк. 2-е изд., испр. и доп. Москва: Юрайт, 2017. - 329, [1] с. ISBN 978-5-534-00527-1. Экземпляры: всего 10.	10
8.	Термическая обработка материалов [Текст] : лабораторный практикум / [О. И. Разинская и др.]; М-во	39 / <a href="https://portal.volgatech.net/b">https://portal.volgatech.net/b</a>

	образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО "Поволж. гос. технол. ун-т". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2014. - 59 с. ISBN 978-5-8158-1427-1. Экземпляры: всего 39.	ooks/Razinskaia_termicheskaia_obrabotka_materialov_2014.pdf
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>
11.	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>

## 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),	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

		Универсальный измеритель-регулятор ТРМ138Р (1), Установка для индукционного нагрева металла i-Ductor (1), ШКАФ ВЫТЯЖНОЙ (1), Щит управления (1714,4) (1), Экран настенный рулонный 200х200 см (1), Комплект учебной мебели (1)	
2.	009 (I)	Печь тигельная СШОЛ -10/10 (1), ПРЕСС П-50 (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	отлично

	<p>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</p>	
--	--	--

### 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.

Семестр 1 Раздел "Технологии перспективных материалов"

#### **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.

Семестр 2 Раздел "Технологии термической обработки"

**Пример тем тестового задания**

1. Опишите виды термической обработки: отжиг.
2. Описать превращения в металлах и сплавах при охлаждении.
3. Описать виды объемной закалки сталей: прерывистая закалка.
4. Объясните влияние водорода на свойства сплавов.
5. Перечислите виды защитных покрытий
6. Поясните, для каких целей создают вакуум в термических печах
7. Перечислите способы нагрева, применяемые при термической обработке меди.
8. Объясните, как уменьшают остаточные напряжения в изделиях алюминия.
9. Описать цементацию стали.

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

Семестр 1 Раздел "Технологии перспективных материалов"

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.

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №0

по дисциплине "Технологии перспективных материалов и технологии термической обработки"

раздел "Технологии перспективных материалов"

15.04.01 Машиностроение

23. Технологии выбора материалов.
24. Изменение свойств материалов при эксплуатации.

Семестр 2 Раздел "Технологии термической обработки "

Перечень тем, выносимых на экзамен

1. Диаграмма состояния сплавов Fe-Fe<sub>3</sub>C (стальная часть, чугунная часть);
2. Превращения в сталях при нагреве. Рост зерна аустенита;
3. Наследственность зерна стали;
4. Превращения в сталях при охлаждении;
5. Отжиг 1-го рода. Гомогенизационный (диффузионный) отжиг;
6. Отжиг 1-го рода. Рекристаллизационный, дорекристаллизационный отжиг;
7. Отжиг 1-го рода. Отжиг для снятия напряжений;
8. Отжиг 2-го рода. Полный и неполный отжиг;
9. Отжиг 2-го рода. Сфероидизирующий отжиг;
10. Отжиг 2-го рода. Изотермический отжиг;
11. Отжиг 2-го рода. Нормализационный отжиг;
12. Отжиг чугунов;
13. Отжиг цветных металлов и сплавов;

14. Закалка сталей. Мартенситное и бейнитное превращение в сталях;
15. Объемная закалка. Виды, назначение;
16. Понятия прокаливаемость и закаливаемость;
17. Поверхностная закалка. Виды, назначение;
18. Торцовая закалка. Закалка с самоотпуском;
19. Отпуск сталей;
20. Старение;
21. ТМО. ТМО стареющих сплавов;
22. ТМО мартенситных сталей;
23. ХТО. Процессы, происходящие при ХТО. Закономерности изменения состава и структуры;
24. Виды ХТО;
25. Химическое оксидирование;
26. Предварительная обработка инструментов;
27. Упрочняющая обработка инструментов;
28. Стабилизирующая обработка инструментов;
29. Термическая обработка сварных соединений;
30. Термическая обработка отливок.

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №0**

по дисциплине "Технологии перспективных материалов и технологии  
термической обработки"

раздел "Технологии термической обработки"

15.04.01 Машиностроение

1. Отпуск сталей;
2. Стабилизирующая обработка инструментов;