### ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:

Руководитель направления

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборога (Коррг у Окано-Уранского государственного университета СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП (Кому выдан: Гамов П. А. Подъователь: gamory выдан: 18 04 2022

П. А. Гамов

#### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.24.05 Термическая обработка металлов для направления 22.03.02 Металлургия уровень Бакалавриат форма обучения заочная кафедра-разработчик Техника, технологии и строительство

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02 Металлургия, утверждённым приказом Минобрнауки от 02.06.2020 № 702

Зав.кафедрой разработчика, к.техн.н., доц.

Разработчик программы, к.хим.н., доцент



К. М. Виноградов

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборога Южргу Сжано-Уральского государственного университета СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП Кому выдан: Мохова А. В. Подводатель: mokhovazu дата подписания: 16.04.2022

А. В. Мохова

#### 1. Цели и задачи дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Термическая обработка металлов» является формирование фундаментальных знаний о структурных и фазовых изменениях в металлах и сплавах при тепловых и комбинированных способах воздействия, а также об основных видах и режимах термической, термомеханической и химикотермической обработки, используемых для получения заданного комплекса механических свойств металлов и сплавов. Основные задачи изучения дисциплины: изучение классификации видов термической обработки металлов и сплавов; изучение структурных и фазовых изменений в металлах и сплавах, вызванных воздействием температуры, пластической деформации и изменением химического состава поверхностного слоя на заданную глубину; изучение режимов собственно термической, термомеханической и химико-термической видов обработок и влияние их на механические свойства металлов и сплавов; сформировать навыки и умение правильного выбора видов термической обработки материалов, конструкций и деталей машин.

#### Краткое содержание дисциплины

Рассмотрены фазовые и структурные превращения, протекающие при нагреве и охлаждении стали. Проанализированы изменения структуры и свойств сталей при термической, химико-термической и термомеханической обработке.

# 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения	Планируемые результаты		
ОП ВО (компетенции)	обучения по дисциплине		
	Знает: виды термической обработки металлов;		
	виды химико-термического упрочнения изделий;		
	принципы формирования структуры сталей в		
	процессе термической обработки; принципы		
ОПК-1 Способен решать задачи	формирования диффузионных слоев при		
профессиональной деятельности, применяя	различных видах химико-термической обработки		
методы моделирования, математического	на металлах, структуру и свойства слоев		
анализа, естественнонаучные и общеинженерные	10 010		
знания	после термической обработки		
	Имеет практический опыт: выбора вида		
	термической обработки и способа химико-		
	термического упрочнения при заданных		
	условиях эксплуатации деталей		
	Знает: методики оценки контроля качества		
	сердцевины и поверхностных слоев		
	Умеет: проводить контроль качества		
ОПК-7 Способен анализировать, составлять и	поверхностных слоев, полученных после		
применять техническую документацию,	различных видов химико термического		
связанную с профессиональной деятельностью, в	* <del>*</del>		
соответствии с действующими нормативными	Имеет практический опыт: проведения контроля		
документами металлургической отрасли	качества сердцевины и поверхностных слоев,		
	полученных после различных видов		
	термического и химико-термического		
	упрочнения		

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.09 Физика, 1.О.13.01 Начертательная геометрия, 1.О.08.01 Алгебра и геометрия, 1.О.17 Метрология, стандартизация и сертификация, 1.О.08.03 Специальные главы математики, 1.О.20 Электротехника и электроника, 1.О.30 Основы плавления и затвердевания металлов, 1.О.23 Металлургическая теплотехника, 1.О.11 Физическая химия, 1.О.25 Введение в направление подготовки, 1.О.27 Физико-химия металлургических процессов, 1.О.10.02 Органическая химия, 1.О.18 Материаловедение, 1.О.14 Теоретическая механика, 1.О.15 Сопротивление материалов, 1.О.13.02 Инженерная графика, 1.О.19 Механика жидкости и газа, 1.О.08.02 Математический анализ, 1.О.16 Детали машин и основы конструирования, ФД.02 Экологически чистые металлургические процессы	1.О.28 Коррозия и защита металлов

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
	Знает: правила оформления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД,, основные
	методы расчетов на долговечность машин и
	конструкций, трение и износ узлов машин.,
1.О.16 Детали машин и основы конструирования	классификацию, типовые конструкции, критерии
	работоспособности и надежности деталей и
	узлов машин; принципиальные методы расчета
	по этим критериям Умеет: выполнять и читать
	чертежи и другую конструкторскую
	_ · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
	машин и элементов конструкций
	аналитическими вычислительными методами
	прикладной механики, конструировать элементы
	машин и конструкций с учетом обеспечения
	прочности, устойчивости и долговечности,
	конструировать узлы машин и механизмов с
	учетом износостойкости, проводить расчеты
	деталей машин и элементов конструкций на
	основе методов теории упругости. Имеет

практический опыт: применения математического и компьютерного моделирования механических систем и процессов, выбора материалов по крит	
моделирования механических систем и процессов, выбора материалов по крит	
процессов, выбора материалов по крит	
прочности, долговечности, износостой	
расчетов аналитическими методами пр	икладной
механики деталей машин и элементов	
конструкций	
Знает: Теоретические основы функцио	нирования
гидравлических приводов, Основные з	
равновесия и движения жидких сред У	
Рассчитывать параметры потоков в	
технологических трубопроволах. Опис	ывать
1.О.19 Механика жидкости и газа гидравлические системы уравнениями	
законов сохранения Имеет практическ	
выбора эффективных и безопасных тех	
средств и технологий, получения прак	
результатов на основе гидравлических	
Знает: основные закономерности физи	
химических процессов, базовые понят	ки
физической химии и закономерности	
химических процессов Умеет: решать	
задачи, моделирующие реальные проц	
делать выводы, проводить простые опо	
(схем процессов, первичного анализа р	
и т.п.), воспроизводить основные поня	
1.О.11 Физическая химия физической химии, химической технол	
закономерностей химических процесс	
практический опыт: владения основны	
понятиями, методами расчета и оформ	
решения полученных заданий, работы	с учебной
литературой по физической химии,	
структурировать материал, выделять г.	павную
мысль, формировать смыслы базовых	
химических понятий	
Знает: фундаментальные понятия кине	матики и
кинетики, основные законы равновеси	
движения материальных объектов, осн	
законы классической механики; теория	
расчета кинематических параметров д	
механизмов; методы решения статичес	
определенных задач, связанных с расч	
взаимодействия материальных объекто	
и методы решения задач динамики на	
основных законов и общих теорем ньк	
•	
1.О.14 Теоретическая механика механики, принципов аналитической м	ісланики И
теории малых колебаний, сведения по	
теоретической механике, необходимые	
применения в конкретной предметной	
при изготовлении металлургической п	
Умеет: применять законы механики, со	
математические модели (уравнения), р	
ту или иную задачу механики, решать	
задачи кинематики, статики и динамик	
анализировать полученный результат,	-
математические модели механических	явлений и

теорегической механике при решении конкретных практических задач, моделирующих процессы и состояния объектов, изучаемых в специальных дисциплинах теорегического и экспериментального исследования, использовать математические и физические модели, для расчега характеристия, каталей и узлов мсталлургической продукции Имест практический опыт: методами моделирования задач механики, умением решать с созданные математические модели, владелия местодами теорегического исследования механики, умением решать с созданные математические модели, владелия местодами теорегического исследования механических явлений и процессов, расчета и проектирования технических объектов в соответствии с технический объектов в соответствии с технический объектов в соответствии с технической объектов в соответствии с технической объектов в соответствии и самостоятельного приобретсния знаний; источники самостоятельного получения новых знаний и самостоятельного исчленаемы знаний; источники самостоятельного исчленаемы данных с примененного исчленаемы, союмань полятия оператионого исчленаемы, союмань полятия оператионого исчленаемы, самостоятельного переменного, способы анализа данных с примененных объектов настической статистики, иметоды при решении прикладных задач, анализировать данные с применения и математической статистики и иметоды при решении прикладных задач, анализировать данные с применением теории вероятностей и математической статистики, упитым, представленаю и технический опыт: преобразования данных решения задач производственного характера; методами построения математический модели профессованных задач принамененных задач питерирегации полученных результатов, применень теории вероятностей и математической статистики профессованных задач питерирегальная и и иметодами для решения задач, возникающих регульмень и		
конкрстных практических задач, моделирующих процессы и состояния объектов изучаемых в специальных дисциплинах теоретического и экспериментального исследования, использоват математические и физические медели для расчета характеристик деталей и узлов металлургической продукции Имеет практический опыт, методами моделирования задач механики, умением решать созданные математический опыт, методами моделирования задач механики, умением решать созданные математический модели, владения метальных явлений и процессов, расчета и проектирования теоретического исследования механических явлений и процессов, расчета и проектирования гехнических объектов в соответствии с технических объектов в соответствии с технических заданием  Знаст: базовые попятия, необходимые для решения задач четории и самостоятельного получения новых знаний по математической спатистики, освоения других дисциплия и самостоятельного получения новых знаний по математической получения, основные полятия операционного исчесления, гармонического анализа, теории функций комплексного переменного произвения и профессиональных задач и интепретации полученных результатов, применять физико-математической статистики, видет применять физико-математической статистики и профессиональных задач примененного применять физико-математической статистики и профессиональных задач примененного приментным произвении и прогременного примененного петеменного применным произвения и произвенния и произвения и произвенния и произве		процессов; анализировать и применять знания по
пропессы и состояния объектов, изучаемых в специальных дисшиллинах теоретического и экспериментального песледования, использовати математические и физические модели, для расчета характеристия деталей и узлов металлургической продукции Имеет практический опиля методами моделирования задач механики, умением решать созданные математические модели, владения методами тооргогического колстионами механических малений и процессов, расчета и проектирования технических объектов в соответствии с технический объектов в соответствии с технический заданием  Знает: базовые понятия, необходимые для решения задач теории вероятностей и математической статистики, освоения других умециплин и самостоятельного получения повых знавий по математической статистики, освоения других умециплин и самостоятельного получения повых знавий по математический осполные понятия операционного мечисления, гармонического анализа, теории функций комплексного переменного, способы впализа данных с применением теории вероятностей и математической статистики Умеет: песледовать математической статистики Умеет: песледовать математической статистики умеет перобразования данных, с применением теории вероятностей и математической статистики и математической статистики, применять математической статистики и методами для решения задач производственного характера, методами для решения задач производственного характера, методами для решения задач производственного характера, методами построения математической статистики, выдения математической статистики, выдения математической статистики, выдения математической статистики и профессиовальных задач и натематической статистики и методами для решения задач, вознакающих при плавлении и кристаллизации умеет, применять физико-математический оплара для решения задач, вознакающих при плавлении и кристаллизации умеет применять фи		
епециальных дисциплинах теоретического и желериментального исследования, использовать математические и физические модели для расчета характеристик детазей и узлов металарупчисской предуктии Мисст практический опыт: методами моделирования задач механики, умением решать созданные математические модели, въздения методами теоретического исследования механических явлений и процессов, расчета и проектерования технических объектов в соответствии е технических объектов приобретения знаний; источники самостоятельного получения новых знаний по сатигичельного получения, повых знаний по математическоем дисциплинам, основные понятия операционного исчеления, гармопического авализа, теории функций комплексного переменного, способы анализа данных с применением теории вероятностей и математическоем дисциплинам, основные понятия операционного исчеления, гармопического авализа, теории функций комплексного переменного, способы анализа данных с применением теории вероятностей и математическоем статистики и методы при вероятностей и математическое и объектов теории вероятностей и математическое и объектов теории вероятностей и математическое понятия и методы при решении прикладных задач, нализировать данные с применением теории вероятностей и математическое статистики, вадачных и при правитическием от профессиональных задач и интерпретации полученных результатов, применения теории вероятностей и математической статистики вероятностей и математической статистики. Задач и интерпретации полученных результатов, применятнием данных, представлениям и методы при плавлении и кристаллизации расплавов, решать проблемы регулирования прои плавлении и кристаллизации расплавов, решать проблемы регулирования прои плавлении и кристаллизации расплавов, решать проблемы регулирования прои плавления и методленным происсеов кристаллизации имеет пражения и затвердевания металлов.		
жепериментального исследования, использовать математические и физические модели для расчета характеристик деталей и узлов металиургической продукции Имеет практический опът, методам моделирования задач механики, умением решать созданные математические модели, владения методами теорегического меследования механических явлений и процессов, расчета и проектирования технических объектов в соответствии с технических объектов в соответствии с технических объектов в соответствии с техническим заданием  Знаст: базовые полятия, псобходимые для решения задач теории вероятностей и математической статистики, освоения других дисциплии и самостоятельного приобретения знаний; источники самостоятельного получения повых знаний по математических дисциплинам, основные понятия операционного исисления, гармонического анализа, теории функций комплексного переменного и основе объектов данных с применения технической статистики Умеет: исследовать математической основе объектов теории вероятностей и математической основе объектов теории променения математической статистики, и имеет практической ответительного получения и методы при репении прикладных задач, анализировать данные с применения теории вероятностей и математической статистики, данных, представленных в виде объектов теории вероятностей и математической отатистики, владения математической отатистики.  1.О.30 Основы плавления и затвердевания металлов, описания процесса процессы, прогессы, прогессы процессы процессы пропессою кристаллизации имеет применения теории вероятностей и математической статистики и кристаллизации расплавов, физико-математической потыт проблемы регулирования пропессов кристаллизации имеет применения теории вероятностей и математической отатистики и кристаллизации расплавов, решать проблемы регулирования пропессов кристаллизации имеет практический отыт: муделирования пропессов переноса тепла и массы при плавления		
математические и физические модели для расчета характеристик деталей и узлов металлургической продукции Имеет практический опыт: методами моделирования задач механики, умением решать созданные математические модели, владения методами теоретического исследования механических явлений и процессов, расчета и проектирования технических объектов в соответствии с технических объектов приобретения знаий; источники самостоятельного приобретения знаий; источники самостоятельного приобретения знаий; источники самостоятельного приучения новых знаий по математических дисциплинам, основные понятия операционного исчисления, гармонического анализа, теории вреоятностей и математический иметисским дисциплинам, основные понятия операционного исчисления, гармонического опеременного, способы анализа данных с применением теории вероятностей и математической статистики иметамитической статистики иметамитические модели на основе объектов теории вероятностей и математической статистики имест практический опыт: преобразования данных, представленных в виде объектов теории вероятностей и математической статистики имест практический опыт: преобразования данных, представленных в виде объектов теории вероятностей и математической отатистики вероятностей и математической статистики имест практический опыт: преобразования профессиональных задач и интерпретации профессиональных задач и интерпретации профессиональных задач и интерпретации профессиональных задач и интерпретации икрушенных результатов, применения теории вероятностей и математической статистики знает термодинального и математической при плавления и кристаллизации расплавов, решать проблемы регулирования процессов кристаллизации Имест практический опыт: моделирования процесса первого а тела и массы при плавления и отвера		
расчета характеристик деталей и узлов металлургической продукции Имеет практический опыт. методами моделирования задач механики, умением решать созданные математические модели, вадения методами теоретического исследования механических явлений и процессов, расчета и проектирования технических объектов в соответствии с технических маданием  Знает: базовые понятия, необходимые для решения задач теории вероятностей и математической статистики, освоения других диспиниин и самостоятельного получения новых знаний по математических дисциплинам, основные получения новых знаний по математических дисциплинам, основные получения комплексного переменного, способы анализа данных с применением теории вероятностей и математической статистики Умеет: исследовать математической статистики убъектов теории вероятностей и математической статистики и методы при решении прикладных задач, анализировать данные с применением теории вероятностей и математической статистики Имеет практический опыт: преобразования данных, представленных в виде объектов теории вероятностей и математической статистики и методы при решении применения теории вероятностей и математической статистики и марализм задач производственного характера; методами постросния математической модели профессионалывых задач и интерпретации полученых результатов, применения теории вероятностей и математической объектов теории вероятностей и математической объектов теории вероятностей и математической объектов теории вероятностей и математической модели профессионалывых задач и интерпретации и муристализации Умеет примененть физико-математической отатистики кристализации и укретализации и укретализации и укретализации и укретализации и укретализации и укретализации и кристализации и и кристализации и процессы, протекающие при плавлении и кристализации и развения процессы преноса телла и массы при плавления и отверрувании процессы		
металлургической продукции Имеет практический опыт: методами моделирования задач механики, умением решать созданные математические модели, владения методами теоретического исследования методами теоретического исследования методами теоретических объектов в соответствии с технических объектов в соответствии с технический задач теории вероятностей и математической статистики, совення других дисциплин и самостоятельного приобретения знаний; источники самостоятельного поручсния новых знаний по математическим дисциплинам, основные понятия операционного исчисления, тармонического станистики Умест исследомать, аданных с применением теории вероятностей и математической статистики Умест исследомать, математической статистики Умест исследомать, математической статистики Имеет практический опыт: преобразования дапных, предлегавленных в вяде, объектов тории вероятностей и математической статистики Имеет практический опыт: преобразования дапных, предлевания методым для решеция задач в произведетелного характера; мстодами постросния математической статистики, владения математической статистики, владения математической пытем теории вероятностей и математической объектор решеция задач и интерпретации полученных резульатов, применения теории вероятностей и математической статистики Знает: термодинамические и физико-химические процессы, протекающих при плавлении и кристаллизации расплавов, решать проблемы регулирования процессов кристаллизации Имеет практический опыт: модели при плавлении и кристаллизации и расплавов, решать проблемы регулирования процессов кристаллизации Имеет практический опыт: модели при плавления и отвердевании металлов, описания процесса плавления и затвердевания металлов, описания процесса плавления и затвер		•
практический опыт: методами моделирования задач механики, умением реплать созданные математические модели, владения методами теоретического исследования механических явлений и процессов, раечета и проектирования технических объектов в соответствии с технических объектов в соответствии и технических объектов в соответствии и деятем задач теории вероятностей и математической статистики, освоения других дисциплин и самостоятельного професения заний; источники самостоятельного получения повых знаний по математический дисциплинам, основные польтия операционного и ечестеления заний; источники самостоятельного получения повых знаний по математический дисциплинам, основные польтия операционного и сисследовать математический опытия операционногой и математический умеет: исследовать математические модели на основе объектов теории вероятногоетой и математические понятия и методы при решении прикладных задач, анализировать данные с применением теории вероятностей и математической статистики Имеет практический опыт: преобразования даппых, представленных задач и интепрителници интерретации полученных результатов, применения теории вероятностей и математической модели профессиональных задач и интерпретации полученных результатов, применения теории вероятностей и математической интеграции и кристаллизации расплавов, регизътирования металлов нереноса тепла и массы при плавлении и кристаллизации расплавов, регизътирования процессов переноса тепла и массы при плавления и отвердевания металлов, описания профессов переноса тепла и массы при плавления и отвердевании металлов, описания процессов переноса тепла и массы при плавления и отвердевании металлов, описания процессов переноса тепла и массы при плавления и отвердевании металлов, описания процессов переноса тепла и массы при плавления и отвердевании металлов, описания процессов переноса тепла и массы при плавления и отвердевании металлов, описания процессов перенос		
задач механики, умением решать созданные математические модели, владения методами теоретического исследования механических явлений и процессов, расчета и проектирования технических объектов в соответствии с технических объектов в соответствии с технических объектов в соответствии с технических заданием  Знает: базовые понятия, необходимые для решения задач теории вероятностей и математической статистики, освоения других дисциплин и самостоятельного приобретения знаний; источники самостоятельного получения новых знаний по математическим дисциплинам, основные понятия операционного исчисления, гармонического заализа, теории функций комплексного переменного, способы анализа данных с применением теории вероятностей и математические модели на основе объектов теории вероятностей и математические понятия и методы при решении прикладных задач, знанизатические модели на пресобразования данных, представленных в виде объектов теории вероятностей и математической статистики Имеет практический опыт: преобразования данных, в виде объектов теории вероятностей и математической статистики, владения математической отатистики, владения математической отатистики и полученных результатов, применения теории вероятностей и математической отатистики. Знает: термодинамические и физико-математической отатистики и кристаллизации расплавов, факторы влияющие на процессы, протскающих при плавлении и кристаллизации расплавов, репать проблемы регулирования процессов премоса тепла и массы при плавления и отвердевании металлов, описания процессов перемоса тепла и массы при плавления и отвердеваниим металлов, описания процессов перемоса тепла и массы при плавления и отвердеваниим металлов, описания процессов перемоса тепла и массы при плавления и отвердеваниим металлов, описания процессов перемоса тепла и массы при плавления и отвердеваниим металлов, описания процессов		
математические модели, владения методами теоретического исследования механических явлений и процессов, расчета и проситирования технических объектов в соответствии с технических объектов в соответствии с технических заданием  Знаст: базовые попятия, пеобходимые для решения задан теории вероятностей и математической статистики, освоения других дисциплин и самостоятельного приобретения знаний, источники самостоятельного получения новых знаний по математическим дисциплинам, основные понятия операционного исчисления, гармонического анализа, теории функций комплексного переменного, способы анализа данных с применением теории вероятностей и математической статистики Умеет: исследовать математической статистики умеет исследовать математической статистики, применением теории вероятностей и математической статистики и методы при решении прикладных задач, анализировать данные с применением теории вероятностей и математической статистики. Имеет практический опыт: преобразования данных, представленных в виде объектов теории вероятностей и математической статистики, владения математической статистики, владения математической статистики, владения математической статистики, и математической статистики, вадения и математической статистики, и математической статистики, и математической статистики, объектов теории вероятностей и математической отатистики, объектов теории вероятностей и математической отатистики, и математической статистики, объектов теории вероятностей и математической статистики, объектов теории вероятностей и математической статистики, объектов теории вероятностей и математической статистики, объектов теории профессиональных задач, возгикатической статистики, объектов теори объектов теори объектов теори объектов теори объектов теори объектов теори объек		
теоретического исследования механических явлений и процессов, расчета и проектирования технических объектов в соответствии с технических объектов в соответствии с технических заданием  Знает: базовые понятия, необходимые для решения задач теории вероятностей и математической статистики, освоения других дисциплин и самостоятельного приобретения знаний, источники самостоятельного получения знаний, источники самостоятельного получения повых знаний по математическим дисциплинам, основные понятия операционного исчисления, гармонического анализа, теории функт в делемовать математического анализа, теории функт в селедовать математического епистики Умеет: исследовать математической статистики Умеет: исследовать математической статистики умеет исследовать математической статистики умеет исследовать математической статистики умеет исследовать математической статистики умеет истистики, применять жатематической польтини и методы при решении прикладных задач, анализировать данные с применением теории вероятностей и математической статистики Имеет практический опыт: преобразования данных, представленных в виде объектов теории вероятностей и математической тетистики, владения математической тетистики, владения математической тетистики, владения математической опытелний и методым други данных результатов, применения теории вероятностей и математической опытелний и профессиональных задач и интерпретации полученных результатов, применения теории вероятностей и математической модели профессиональных задач и интерпретации полученных результатов, применения теории вероятностей и математической тетистики.  Знает: термодинамические и физико-химические процессов, протехающие при плавлении и кристаллизации умеет приктический опыт: моделирования процессов персиоса тепла и массы при плавления и отвердовании металлов, описания процессов персиоса тепла и массы при плавления и отвердовании металлов, описания процессов персиоса тепла и массы при плавления и отвердовании металлов, описания процессов персиоса тепла и массы при плавления и отв		
явлений и процессов, расчета и проектирования технических объектов в соответствии с технических маданием задачием задач		
технических объектов в соответствии с техническим заданием  3 нает: базовые понятия, необходимые для решения задач теории вероятностей и математической статистики, освоения других дисциплин и самостоятельного приобретения знаний; источники самостоятельного получения новых знаний; источники самостоятельного получения повых знаний; источники самостоятельного получения повых знаний по математическим дисциплинам, основные понятия операционного исчеделения, гармонического анализа, теории функций комплексного переменного, способы анализа данных с применением теории вероятностей и математические модели на основе объектов теории вероятностей и математические понятия и методы при решении прикладных задач, анализировать данные с применением теории вероятностей и математические понятия и методы при решении прикладных задач, анализировать данные с применением теории вероятностей и математической статистики Имеет практический опыт: преобразования данных, представленных в виде объектов теории вероятностей и математической статистики, владения математической статистики, владения математической статистики, профессиональных задач и интерпретации полученных результатов, применения профессиональных задач и интерпретации полученных результатов, применения статистики знает: термодинамические и физико-химические процессы, протекающие при плавлении и кристаллизации расплавов, факторы впияющие на процесс кристаллизации Умеет: применять физико-математической опыт: меделирования процессов кристаллизация при плавлении и кристаллизации расплавов, факторы впияющие практический опыт: меделирования процессов переноса тепла и массы при плавления и кристаллизации процессов при плавления и отвердевания и затвердевания процессов переноса тепла и массы при плавления и отвердевания и затвердевания процессов переноса тепла и массы при плавления и отвердевания и утвердевания металлов, описания процессов переноса тепла и массы при плавления и отвердевания металлов, описания процессов переноса тепла и массы при плавления и отвердевания металлов, опис		
1.О.08.03 Специальные главы математики  1.О.08.03 Специальные главы математике  1.О.08.03 Специальные грани математике  1.О.0		
3нает: базовые понятия, необходимые для решения задач теории вероятностей и математической статистики, освоения других дисциплин и самостоятельного приобретения знаний; источники самостоятельного получения новых знаний по математическим дисциплинам, осповные понятия операциоппого нечисления; гармопического апализа, теории функций комплексного переменного, способы апализа данных е применением теории вероятностей и математической статистики Умеет; исследовать математические модели на основе объектов теории вероятностей и математической статистики умеет; исследовать и методы при решении прикланых задач, анализировать данные с применением теории вероятностей и математической статистики Имеет практический опыт; преобразования данных, представленных в виде объектов теории вероятностей и математической статистики Имеет практический методами для решения задач производственного характера; методами построения математической модели профессиональных задач и интерпретации полученных результатов, примения теории вероятностей и математической статистики Знает: термодинамические и физико-химические процессы, протекающие при плавления и кристаллизации расплавов, факторы влияющие на процесс кристаллизации Умеет: применять физико-математической статистики задач, производьте процессы протескающие при плавлении и кристаллизации расплавов, факторы влияющие на процесс кристаллизации Умеет: применять физико-математической отатистики и кристаллизации расплавов, факторы влияющие процессы, протекающие при плавлении и кристаллизации расплавов, решать проблемы регулирования процессов переноса тепла и массы при плавления и отвердевании металлов, описания процессов переноса тепла и массы при плавления и отвердевании металлов, описания процессов переноса тепла и массы при плавления и отвердевания металлов.		технических объектов в соответствии с
решения задач теории вероятностей и математической статистики, освоения других дисциплин и самостоятельного приобретения знаний; источники самостоятельного получения новых знаний по математическим дисциплинам, основные понятия операционного исчисления, гармонического анализа, теории функций комплексного переменного, способы анализа данных с применением теории вероятностей и математической статистики Умеет: исследовать математической статистики Умеет: исследовать математические модели на основе объектов теории вероятностей и математической статистики и методы при решении прикладных задач, анализировать дапные с применением теории вероятностей и математической статистики Имест практической опыт: преобразования данных, представленных в виде объектов теории вероятностей и математической статистики Владения математической опыте пробразования профессиональных задач и интерпретации полученных результатов, применения теории вероятностей и математической статистики вероятностей и математической статистики вероятностей и математической статистики Владения математической опытем объектов теории вероятностей и математической статистики вероятностей и математической статистики вероятностей и математической статистики профессиональных задач и интерпретации полученных результатов, применения теории вероятностей и математической статистики задач, возникающие при плавлении и кристаллизации расплавов, факторы влияющие на процесс упсталлизации Умеет: применять физико-математический аппарат для решения задач, возникающих при плавлении и кристаллизации расплавов, решать проблемы регулирования процессов переноса тепла и массы при плавления и отвердевания металлов, описания процессов переноса тепла и массы при плавления и отвердевания металлов, описания процессов преноса тепла и массы при плавления и отвердевания металлов, описания процессов преноса тепла и массы при плавления и отвердевания металлов, описания процессов преноса тепла и массы при плавления и отвердевания металлов, описания процессов преноса тепла и массы процессов пре		техническим заданием
решения задач теории вероятностей и математической статистики, освоения других дисциплин и самостоятельного приобретения знаний; источники самостоятельного получения новых знаний по математическим дисциплинам, основные понятия операционного исчисления, гармонического анализа, теории функций комплексного переменного, способы анализа данных с применением теории вероятностей и математической статистики Умеет: исследовать математической статистики Умеет: исследовать математические модели на основе объектов теории вероятностей и математической статистики и методы при решении прикладных задач, анализировать дапные с применением теории вероятностей и математической статистики Имест практической опыт: преобразования данных, представленных в виде объектов теории вероятностей и математической статистики Владения математической опыте пробразования профессиональных задач и интерпретации полученных результатов, применения теории вероятностей и математической статистики вероятностей и математической статистики вероятностей и математической статистики Владения математической опытем объектов теории вероятностей и математической статистики вероятностей и математической статистики вероятностей и математической статистики профессиональных задач и интерпретации полученных результатов, применения теории вероятностей и математической статистики задач, возникающие при плавлении и кристаллизации расплавов, факторы влияющие на процесс упсталлизации Умеет: применять физико-математический аппарат для решения задач, возникающих при плавлении и кристаллизации расплавов, решать проблемы регулирования процессов переноса тепла и массы при плавления и отвердевания металлов, описания процессов переноса тепла и массы при плавления и отвердевания металлов, описания процессов преноса тепла и массы при плавления и отвердевания металлов, описания процессов преноса тепла и массы при плавления и отвердевания металлов, описания процессов преноса тепла и массы при плавления и отвердевания металлов, описания процессов преноса тепла и массы процессов пре		
дисциплин и самостоятельного приобретения знаний; источники самостоятельного получения новых занаи по математическим дисциплинам, основные понятия операционного исчисления, гармонического анализа, теории функций комплексного переменного, способы анализа данных с применением теории вероятностей и математической статистики Умеет: исследовать математический статистики Умеет: исследовать математический статистики Умеет: исследовать математический математической статистики умеет: исследовать математические модели на основе объектов теории вероятностей и математической статистики и методы при решении прикладных задач, анализировать данные с применением теории вероятностей и математической статистики Имеет практический опыт: преобразования данных, представленных в виде объектов теории вероятностей и математической статистики, владения математической статистики иполученных результатов, применения теории вероятностей и математической статистики. Знает: термодинамические и физико-химические пропессы, протекающие при плавлении и кристаллизации расплавов, факторы влияющие на пронесе кристаллизации Умеет: применять физико-математический опыт: моделирования процессов переноса тепла и массы при плавления и отвердевания металлов, описания процессов переноса тепла и массы при плавления и отвердевания металлов, описания процессов переноса тепла и массы при плавления и отвердевания металлов, описания процессов переноса тепла и массы при плавления и отвердевания металлов, описания процессов переноса тепла и массы при плавления и отвердевания металлов, описания процессов переноса тепла и массы при плавления и отвердевания металлов, описания процессов переноса тепла и массы при плавления и отвердеваним металлов, описания процессов переноса тепла и массы при плавления и отвердевания металлов, описания процессов переноса тепла и массы при плавления и отвердевания металлов.		
знаний; источники самостоятельного получения повых знапий по матсматическим дисциплинам, основные понятия операционного исчисления, гармонического анализа, теории функций комплексного переменного, способы анализа данных с применением теории вероятностей и математический статистики Умеет: исследовать математические модели на основе объектов теории вероятностей и математической статистики, применять математической статистики, применять математической статистики, применять математической статистики Имеет практический опыт: преобразования для нализировать данные с применением теории вероятностей и математической статистики Имеет практический опыт: преобразования для решения задач производственного характера; методами построения математической модели профессиональных задач и интерпретации полученных результатов, применения теории вероятностей и математической статистики Знает: термодинамические и физико-химические процессы, протскающие при плавлении и кристаллизации расплавов, факторы влияющие на процесс кристаллизации Умеет: применять физико-математический аппарат для решения задач, возникающих при плавлении и кристаллизации процессов кристаллизации Имеет практический опыт: моделирования процессов переноса тепла и массы при плавления и отвердевании металлов, описания процессов переноса тепла и массы при плавления и отвердевании металлов, описания процессов переноса тепла и массы при плавления и отвердевании металлов, описания процессов переноса тепла и массы при плавления и отвердевании металлов, описания процессов переноса тепла и массы при плавления и отвердевании металлов, описания процессов переноса тепла и массы при плавления и отвердевании металлов, описания процессов переноса тепла и массы при плавления и отвердевании металлов, описания процессов переноса тепла и массы про плавления процессов переноса тепла и массы про правления и отвердевании металлов, описания процессов переноса тепла и массы про правления и отвердевании металлов, описания процессов переноса тепла и массы правления и отвердевания металлов		математической статистики, освоения других
повых знаний по математическим дисциплинам, основные понятия операционного исчисления, гармонического анализа, теории функций комплексного переменного, способы анализа данных с применением теории вероятностей и математической статистики Умеет: исследовать математической статистики умеет: исследовать математической математической статистики, применять математической статистики, применять математической статистики, применять математической понятия и методы при решении прикладных задач, анализировать данные с применением теории вероятностей и математической статистики Имеет практический опыт: преобразования данных, представленных в виде объектов теории вероятностей и математической статистики, владения математической статистики, владения математической статистики, владения математической опытематической модели профессиональных задач и интерпретации полученных результатов, применения теории вероятностей и математической статистики Знаст: термодинамические и физико-химические процессы, протекающие при плавлении и кристаллизации расплавов, факторы влияющие на процесс кристаллизации Умеет: применять физико-математический опыт: моделирования процессов переноса тепла и массы при плавления и отвердевании металлов, описания процессов переноса тепла и массы при плавления и отвердевании металлов, описания процессов переноса тепла и массы при плавления и отвердевании металлов, описания процессов переноса тепла и массы при плавления и отвердевании металлов, описания процессов переноса тепла и массы при плавления и отвердевании металлов, описания процессов переноса тепла и массы при плавления и отвердевании металлов, описания процессов переноса тепла и массы про плавления и отвердевании металлов, описания процессов переноса тепла и массы про правления и отвердевании металлов, описания процессов правления и затвердевания металлов.		дисциплин и самостоятельного приобретения
основные понятия операционного исчисления, гармонического анализа, теории функций комплексного переменного, способы анализа данных с применением теории вероятностей и математической статистики Умеет: исследовать математической статистики Умеет: исследовать математической статистики Умеет: исследовать математической статистики, применять математические понятия и методы при решении прикладных задач, анализировать данные с применением теории вероятностей и математической статистики Имеет практический опыт: преобразования данных, представленных в виде объектов теории вероятностей и математической статистики, владения математической статистики, владения математической статистики, владения математической и математической модели профессиональных задач и интерпретации полученных результатов, применения теории вероятностей и математической статистики Знает: термодинамические и физико-химические процессы, протекающие при плавлении и кристаллизации расплавов, факторы влияющие на процесс кристаллизации Умеет: применять физико-математический аппарат для решения задач, возникающих при плавлении и кристаллизации пропрессов кристаллизации Имеет практический опыт: моделирования процессов переноса тепла и массы при плавления и отвердевании металлов знает: теорию строения органических		знаний; источники самостоятельного получения
гармонического анализа, теории функций комплексного переменного, способы анализа данных с применением теории вероятностей и математической статистики Умест: исследовать математические модели на основе объектов теории вероятностей и математической статистики, применять математические понятия и методы при решении прикладных задач, анализировать данные с применением теории вероятностей и математической статистики Имест практический опыт: преобразования данных, представленных в виде объектов теории вероятностей и математической статистики Имест практический опыт: преобразования данных, представленных в виде объектов теории вероятностей и математической объектов теории вероятностей и математической идля решения задач производственного характера; методами построения математической модели профессиональных задач и интерпретации полученных результатов, применения теории вероятностей и математической статистики Знаст: термодинамические и физико-химические процессы, протекающие при плавлении и кристаллизации умест: применять физико-математический аппарат для решения задач, возникающих при плавлении и кристаллизации и расплавов, факторы влияющие на процесс кристаллизации Умест: применять физико-математический аппарат для решения задач, возникающих при плавлении и кристаллизации расплавов, фиторы влияющие практический опыт: моделирования процессов переноса тепла и массы при плавления и отвердевания металлов задач, возникающих при плавления и отвердевания металлов задач, возникающих при плавлении и кристаллизации Имеет практический опыт: моделирования процессов переноса тепла и массы при плавления и отвердевания металлов задач, возникающих при плавления и отвердевания металлов задач, возникающих процессов переноса тепла и массы при плавления и отвердевания металлов задач и в затвердевания металлов задач и затвердевания металлов задач и затвердевания металлов задач и теорию сторения органических		новых знаний по математическим дисциплинам,
комплексного переменного, способы анализа данных с применением теории вероятностей и математические модели на основе объектов теории вероятностей и математические модели на основе объектов теории вероятностей и математические понятия и методы при решении прикладных задач, анализировать данные с применением теории вероятностей и математические понятия и методы при решении прикладных задач, внализировать данные с применением теории вероятностей и математической статистики Имеет практический опыт: преобразования данных, представленных в виде объектов теории вероятностей и математической статистики, владения математической статистики, владения математической статистики, владения профессиональных задач и интерпретации полученных результатов, применения теории вероятностей и математической статистики Знаст: термодинамические и физико-кимические пропессы, протекающие при плавлении и кристаллизации расплавов, факторы влияющие на процесс кристаллизации Умеет: применять физико-математический аппарат для решения задач, возникающих при плавлении и кристаллизации расплавов, решать проблемы регулирования процессов кристаллизации Имеет практический опыт: моделирования процессов переноса тепла и массы при плавления и отвердевании металлов знает: теорию строения органических		основные понятия операционного исчисления,
1.О.08.03 Специальные главы математики  1.О.08.03 Специальные главы математике  1.О.10.03 Специальные главы математике  1.О.1		гармонического анализа, теории функций
1.О.08.03 Специальные главы математики  1.О.08.03 Специальные главы математик теории вероятностей и математической статистики имеет практический опыт: преобразования данных, представленных в виде объектов теории вероятностей и математической статистики, владения математической статистики, владения математической статистики, владения математической опытической опытической опытический аппарат для решения задач, возникающие при плавлении и кристаллизации расплавов, факторы влияющие на процесс кристаллизации Умеет: применять физико-математический аппарат для решения задач, возникающих при плавлении и кристаллизации умеет применять физико-математический аппарат для решения задач, возникающих при плавлении и кристаллизации расплавов, решать проблемы регулирования процессов кристаллизации Имеет практический опыт: моделирования процессов переноса тепла и массы при плавления и отвердевании металлов, описания процессов переноса тепла и массы при плавления и отвердевании металлов, описания процесса плавления и затвердевания металлов  3 нает: теорию строения органических		комплексного переменного, способы анализа
1.О.08.03 Специальные главы математики  математические модели на основе объектов теории вероятностей и математической статистики, применять математические понятия и методы при решении прикладных задач, анализировать данные с применением теории вероятностей и математической статистики Имеет практический опыт: преобразования данных, представленных в виде объектов теории вероятностей и математической статистики имеет практический опыт: преобразования данных, представленных в виде объектов теории вероятностей и математической статистики, владения математической статистики, владения математической модели профессиональных задач и интерпретации полученных результатов, применения теории вероятностей и математической статистики  Знает: термодинамические и физико-химические процессы, протекающие при плавлении и кристаллизации расплавов, факторы влияющие на процесс кристаллизации Умеет: применять физико-математический аппарат для решения задач, возникающих при плавлении и кристаллизации при плавлении и кристаллизации расплавов, решать проблемы регулирования процессов кристаллизации Имеет практический опыт: моделирования процессов переноса тепла и массы при плавления и отвердевании металлов, описания процессов переноса тепла и массы при плавления и отвердевании металлов, описания процессов правления и затвердсвания металлов  1.О.10.02 Органическая химия		
теории вероятностей и математической статистики, применять математические понятия и методы при решении прикладных задач, анализировать данные с применением теории вероятностей и математической статистики Имеет практический опыт: преобразования данных, представленных в виде объектов теории вероятностей и математической статистики, владения математической статистики, владения математическими методами для решения задач производственного характера; методами построения математической модели профессиональных задач и интерпретации полученных результатов, применения теории вероятностей и математической статистики  Знает: термодинамические и физико-химические процессы, протекающие при плавлении и кристаллизации расплавов, факторы влияющие на процесс кристаллизации Умеет: применять физико-математический аппарат для решения задач, возникающих при плавлении и кристаллизации расплавов, решать проблемы регулирования процессов претеноса тепла и массы при плавления и отвердевании металлов, описания процессов переноса тепла и массы при плавления и отвердевании металлов, описания процесса плавления и затвердевания металлов.		математической статистики Умеет: исследовать
толов. О специальные главы математики  статистики, применять математические понятия и методы при решении прикладных задач, анализировать данные с применением теории вероятностей и математической статистики Имеет практический опыт: преобразования данных, представленных в виде объектов теории вероятностей и математической статистики, владения математической статистики, владения математической статистики, владения математической статистики, владения математической статистики профессиональных задач и интерпретации полученных результатов, применения теории вероятностей и математической статистики  Знает: термодинамические и физико-химические процессы, протекающие при плавлении и кристаллизации расплавов, факторы влияным на процесс кристаллизации Умеет: применять физико-математический аппарат для решения задач, возникающих при плавлении и кристаллизации расплавов, решать проблемы регулирования процессов переноса тепла и массы при плавления и отвердевании металлов, описания процессов переноса тепла и массы при плавления и отвердевании металлов, описания процесса плавления и затвердевания металлов, описания процесса плавления и затвердевания металлов знает: теорию строения органических		
статистики, применять математические понятия и методы при решении прикладных задач, анализировать данные с применением теории вероятностей и математической статистики Имеет практический опыт: преобразования данных, представленных в виде объектов теории вероятностей и математической статистики, владения математической статистики, владения математической статистики, владения математической статистики, владения математической модели профессиональных задач и интерпретации полученных результатов, применения теории вероятностей и математической статистики  Знает: термодинамические и физико-химические процессы, протекающие при плавлении и кристаллизации расплавов, факторы влияющие на процесс кристаллизации Умеет: применять физико-математический аппарат для решения задач, возникающих при плавлении и кристаллизации расплавов, решать проблемы регулирования процессов переноса тепла и массы при плавления и отвердевании металлов, описания процессов переноса тепла и массы при плавления и отвердевании металлов, описания процессов паравния и затвердевания металлов, описания процесса плавления и затвердевания металлов.  3 нает: теорию строения органических	1 О 08 03 Специальные глары математики	•
анализировать данные с применением теории вероятностей и математической статистики Имеет практический опыт: преобразования данных, представленных в виде объектов теории вероятностей и математической статистики, владения математической статистики, владения математической статистики, владения математической модели профессиональных задач и интерпретации полученных результатов, применения теории вероятностей и математической статистики  Знает: термодинамические и физико-химические процессы, протекающие при плавлении и кристаллизации расплавов, факторы влияющие на процесс кристаллизации Умеет: применять физико-математический аппарат для решения задач, возникающих при плавлении и кристаллизации расплавов, решать проблемы регулирования процессов кристаллизации Имеет практический опыт: моделирования процессов практический опыт: моделирования процессов переноса тепла и массы при плавления и отвердевании металлов, описания процесса плавления и затвердевания металлов  1.О.10.02 Органическая химия  3нает: теорию строения органических	11.0.00.03 Специальные главы математики	статистики, применять математические понятия
вероятностей и математической статистики Имеет практический опыт: преобразования данных, представленных в виде объектов теории вероятностей и математической статистики, владения математической статистики, владения математической статистики, владения задач производственного характера; методами построения математической модели профессиональных задач и интерпретации полученных результатов, применения теории вероятностей и математической статистики  Знает: термодинамические и физико-химические процессы, протекающие при плавлении и кристаллизации расплавов, факторы влияющие на процесс кристаллизации Умеет: применять физико-математический аппарат для решения задач, возникающих при плавлении и кристаллизации расплавов, решать проблемы регулирования процессов кристаллизации Имеет практический опыт: моделирования процессов переноса тепла и массы при плавления и отвердевании металлов, описания процесса плавления и затвердевания металлов  1.0.10.02 Органическая умимя  3нает: теорию строения органических		и методы при решении прикладных задач,
Имеет практический опыт: преобразования данных, представленных в виде объектов теории вероятностей и математической статистики, владения математическими методами для решения задач производственного характера; методами построения математической модели профессиональных задач и интерпретации полученных результатов, применения теории вероятностей и математической статистики Знает: термодинамические и физико-химические процессы, протекающие при плавлении и кристаллизации расплавов, факторы влияющие на процесс кристаллизации Умеет: применять физико-математический аппарат для решения задач, возникающих при плавлении и кристаллизации расплавов, решать проблемы регулирования процессов кристаллизации Имеет практический опыт: моделирования процессов переноса тепла и массы при плавления и отвердевании металлов, описания процесса плавления и затвердевания металлов  1.0.10.02 Органическая химия  Знает: теорию строения органических		
данных, представленных в виде объектов теории вероятностей и математической статистики, владения математическими методами для решения задач производственного характера; методами построения математической модели профессиональных задач и интерпретации полученных результатов, применения теории вероятностей и математической статистики  Знает: термодинамические и физико-химические процессы, протекающие при плавлении и кристаллизации расплавов, факторы влияющие на процесс кристаллизации Умеет: применять физико-математический аппарат для решения задач, возникающих при плавлении и кристаллизации расплавов, решать проблемы регулирования процессов кристаллизации Имеет практический опыт: моделирования процессов переноса тепла и массы при плавления и отвердевании металлов, описания процесса плавления и затвердевания металлов  1.0.10.02 Органическая химия  Знает: теорию строения органических		
вероятностей и математической статистики, владения математическими методами для решения задач производственного характера; методами построения математической модели профессиональных задач и интерпретации полученных результатов, применения теории вероятностей и математической статистики  Знает: термодинамические и физико-химические процессы, протекающие при плавлении и кристаллизации расплавов, факторы влияющие на процесс кристаллизации Умеет: применять физико-математический аппарат для решения задач, возникающих при плавлении и кристаллизации расплавов, решать проблемы регулирования процессов кристаллизации Имеет практический опыт: моделирования процессов переноса тепла и массы при плавления и отвердевании металлов, описания процесса плавления и затвердевания металлов  1.О.10.02 Органическая униця		
владения математическими методами для решения задач производственного характера; методами построения математической модели профессиональных задач и интерпретации полученных результатов, применения теории вероятностей и математической статистики  Знает: термодинамические и физико-химические процессы, протекающие при плавлении и кристаллизации расплавов, факторы влияющие на процесс кристаллизации Умеет: применять физико-математический аппарат для решения задач, возникающих при плавлении и кристаллизации расплавов, решать проблемы регулирования процессов кристаллизации Имеет практический опыт: моделирования процессов переноса тепла и массы при плавления и отвердевании металлов, описания процесса плавления и затвердевания металлов  1.О. 10.02 Органическая химия  Знает: теорию строения органических		
решения задач производственного характера; методами построения математической модели профессиональных задач и интерпретации полученных результатов, применения теории вероятностей и математической статистики  Знает: термодинамические и физико-химические процессы, протекающие при плавлении и кристаллизации расплавов, факторы влияющие на процесс кристаллизации Умеет: применять физико-математический аппарат для решения задач, возникающих при плавлении и кристаллизации расплавов, решать проблемы регулирования процессов кристаллизации Имеет практический опыт: моделирования процессов переноса тепла и массы при плавления и отвердевании металлов, описания процесса плавления и затвердевания металлов  1.О. 10.02 Органическая униця		
методами построения математической модели профессиональных задач и интерпретации полученных результатов, применения теории вероятностей и математической статистики  Знает: термодинамические и физико-химические процессы, протекающие при плавлении и кристаллизации расплавов, факторы влияющие на процесс кристаллизации Умеет: применять физико-математический аппарат для решения задач, возникающих при плавлении и кристаллизации расплавов, решать проблемы регулирования процессов кристаллизации Имеет практический опыт: моделирования процессов переноса тепла и массы при плавления и отвердевании металлов, описания процесса плавления и затвердевания металлов  1. О 10.02 Органическая химия  Знает: теорию строения органических		
профессиональных задач и интерпретации полученных результатов, применения теории вероятностей и математической статистики  Знает: термодинамические и физико-химические процессы, протекающие при плавлении и кристаллизации расплавов, факторы влияющие на процесс кристаллизации Умеет: применять физико-математический аппарат для решения задач, возникающих при плавлении и кристаллизации расплавов, решать проблемы регулирования процессов кристаллизации Имеет практический опыт: моделирования процессов переноса тепла и массы при плавления и отвердевании металлов, описания процесса плавления и затвердевания металлов  3нает: теорию строения органических		
полученных результатов, применения теории вероятностей и математической статистики  Знает: термодинамические и физико-химические процессы, протекающие при плавлении и кристаллизации расплавов, факторы влияющие на процесс кристаллизации Умеет: применять физико-математический аппарат для решения задач, возникающих при плавлении и кристаллизации расплавов, решать проблемы регулирования процессов кристаллизации Имеет практический опыт: моделирования процессов переноса тепла и массы при плавления и отвердевании металлов, описания процесса плавления и затвердевания металлов  3 нает: теорию строения органических		=
вероятностей и математической статистики  Знает: термодинамические и физико-химические процессы, протекающие при плавлении и кристаллизации расплавов, факторы влияющие на процесс кристаллизации Умеет: применять физико-математический аппарат для решения задач, возникающих при плавлении и кристаллизации расплавов, решать проблемы регулирования процессов кристаллизации Имеет практический опыт: моделирования процессов переноса тепла и массы при плавления и отвердевании металлов, описания процесса плавления и затвердевания металлов  3 нает: теорию строения органических		
Знает: термодинамические и физико-химические процессы, протекающие при плавлении и кристаллизации расплавов, факторы влияющие на процесс кристаллизации Умеет: применять физико-математический аппарат для решения задач, возникающих при плавлении и кристаллизации расплавов, решать проблемы регулирования процессов кристаллизации Имеет практический опыт: моделирования процессов переноса тепла и массы при плавления и отвердевании металлов, описания процесса плавления и затвердевания металлов  3 нает: теорию строения органических		
процессы, протекающие при плавлении и кристаллизации расплавов, факторы влияющие на процесс кристаллизации Умеет: применять физико-математический аппарат для решения задач, возникающих при плавлении и кристаллизации расплавов, решать проблемы регулирования процессов кристаллизации Имеет практический опыт: моделирования процессов переноса тепла и массы при плавления и отвердевании металлов, описания процесса плавления и затвердевания металлов  3 нает: теорию строения органических		
кристаллизации расплавов, факторы влияющие на процесс кристаллизации Умеет: применять физико-математический аппарат для решения задач, возникающих при плавлении и кристаллизации расплавов, решать проблемы регулирования процессов кристаллизации Имеет практический опыт: моделирования процессов переноса тепла и массы при плавления и отвердевании металлов, описания процесса плавления и затвердевания металлов  3 нает: теорию строения органических		Знает: термодинамические и физико-химические
на процесс кристаллизации Умеет: применять физико-математический аппарат для решения задач, возникающих при плавлении и кристаллизации расплавов, решать проблемы регулирования процессов кристаллизации Имеет практический опыт: моделирования процессов переноса тепла и массы при плавления и отвердевании металлов, описания процесса плавления и затвердевания металлов		
физико-математический аппарат для решения задач, возникающих при плавлении и кристаллизации расплавов, решать проблемы регулирования процессов кристаллизации Имеет практический опыт: моделирования процессов переноса тепла и массы при плавления и отвердевании металлов, описания процесса плавления и затвердевания металлов  3 нает: теорию строения органических		
1.О.30 Основы плавления и затвердевания металлов задач, возникающих при плавлении и кристаллизации расплавов, решать проблемы регулирования процессов кристаллизации Имеет практический опыт: моделирования процессов переноса тепла и массы при плавления и отвердевании металлов, описания процесса плавления и затвердевания металлов  1.О.10.02 Органическая химия		
жристаллизации расплавов, решать проблемы регулирования процессов кристаллизации Имеет практический опыт: моделирования процессов переноса тепла и массы при плавления и отвердевании металлов, описания процесса плавления и затвердевания металлов  3 нает: теорию строения органических		
регулирования процессов кристаллизации Имеет практический опыт: моделирования процессов переноса тепла и массы при плавления и отвердевании металлов, описания процесса плавления и затвердевания металлов  3 нает: теорию строения органических	1.О.30 Основы плавления и затвердевания	
практический опыт: моделирования процессов переноса тепла и массы при плавления и отвердевании металлов, описания процесса плавления и затвердевания металлов  3 нает: теорию строения органических	металлов	
переноса тепла и массы при плавления и отвердевании металлов, описания процесса плавления и затвердевания металлов  3 нает: теорию строения органических		регулирования процессов кристаллизации Имеет
отвердевании металлов, описания процесса плавления и затвердевания металлов  3 нает: теорию строения органических		
плавления и затвердевания металлов  Знает: теорию строения органических		±
1 О 10 02 Органическая химия Знает: теорию строения органических		·
II II IIII/ I mraiiiiiiiiiii aa Vimiia		плавления и затвердевания металлов
RIMMA KBAJJENHALIV VIDANIANI VIDANIA	1 O 10 02 Oppositional visual	Знает: теорию строения органических
СОЕДИНЕНИИ, ЗАВИСИМОСТЬ ХИМИЧЕСКИХ СВОИСТВ	1.0.10.02 Органическая химия	соединений, зависимость химических свойств

<b>.</b>	рганических веществ от их состава и строения,
la la	<u> </u>
	пасность органических соединений для
	кружающей среды и человека Умеет:
	пределять реакционные центры в молекулах
0	рганических соединений, записывать уравнения
	рганических реакций в молекулярной и
c	труктурной формах., предсказывать химические
c	войства органического вещества по его составу
И	строению, моделировать результат
	рганических реакций в зависимости от условий
	Імеет практический опыт: классификации
o	рганических соединений, определения
lp	еакционной способности органических
c	оединений в зависимости от условий
п	роведения процесса, пространственного
	представления строения молекул органических
В	еществ, безопасной работы в лаборатории
	рганической химии, проведения эксперимента с
1	ррганическими веществами
	Внает: главные положения и содержание
	основных физических теорий и границы их
	применимости, физическую интерпретацию
	основных природных явлений и
1.О.27 Физико-химия металлургических процессов	производственных процессов Умеет:
	производить расчет физических величин по
	основным формулам с учетом применяемой
	истемы единиц, выявлять, формулировать и
	объяснять естественнонаучную природу
	природных явлений и производственных
	процессов Имеет практический опыт:
	применения физических законов и формул для
	решения практических задач, владения
P	ризической и естественно-научной
-	ерминологией
	Внает: экологически чистые металлургические
	процессы, современные проблемы
I	процессы, современные проолемы неталлургических производств, основы
	кономики, экологии, сопротивления материалов
	деталей машин, металлургической
	еплотехники Умеет: применять методы
	оделирования, математического анализа,
	поделирования, математического анализа, подбирать режимы работы металлургических
	ехнологий с учетом снижения экологической
кол од экологически инстые метаппургические — г	агрузки, решать стандартные
INDOHECCLI	пагрузки, решать стандартные профессиональные задачи с учетом
	рофессиональные задачи с учетом кономических, экологических, социальных и
	ругих ограничений Имеет практический опыт:
I :	применения методов моделирования и
	применения методов моделирования и математического анализа для оценки
	ффективности технологических процессов, в
	ффективности технологических процессов, в оценке эффективности металлургических
	ехнологий, в проектировании металлургических
	процессов с учетом экологических ограничений
	внает: основы методик физико-химических
п.О.27 Физико-химия металлургических	расчетов, основные теоретические положения и аконы химической термодинамики; физико-

химические основы процессов образования и диссоциации оксидов, сульфидов, карбонатов; термодинамические характеристики металлических и оксидных расплавов; равновесные и неравновесные электрохимические процессы; основы химической кинетики, катализа и физикохимические основы реакций горения; физикохимические основы поверхностных явлений; особенности взаимодействия металлов со шлаками и газами; физико-химические основы процессов получения различных металлов и сплавов; физико-химические основы реакций окисления-восстановления, методы рафинирования металлов и другие процессы; физико-химические методы исследования свойств расплавов Умеет: проводить расчеты и делать выводы при решении инженерных задач, объяснять сущность реальных металлургических процессов с помощью основных теоретических положений и законов физической химии; выбирать исходное сырьё и способ производства конкретного металла и сплава; анализировать процессы, протекающие при производстве металлов и сплавов, и их влияние на получение качественной продукции Имеет практический опыт: выполнения физико-химических расчетов, расчета основных термодинамических, кинетических и электрохимических параметров реакций, проходящих в металлическом расплаве; знаниями процессов, проходящих в расплавах металлов и сплавов; проведения работ по легированию и модифицированию жидких металлов

1.О.25 Введение в направление подготовки

Знает: основы системного подхода; последовательность и требования к осуществлению поисковой и аналитической деятельности для решения поставленных задач, историю науки, историю развития металлургии, роль производства металлов в развитии экономики страны, структуру и процесс образования в университете, правила внутреннего распорядка и поведения, Основные положения техники безопасности в лабораториях университета Умеет: анализировать и систематизировать, и синтезировать информацию, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности, работать с литературой, правильно организовывать учебный процесс, решать научно-исследовательские задачи при осуществлении профессиональной деятельности Имеет практический опыт: владеет навыками поиска информации и практической работы с информационными источниками; владеет методами принятия решений, владеет

	навыками поиска информации и практической
	работы с информационными источниками;
	владеет методами принятия решений, знакомства
	современных информационных технологий
	Знает: основные понятия, законы и модели
	термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы, элементарные и сложные вещества. химические реакции Умеет: использовать основные понятия, законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы, принимать обоснованные решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологи Имеет практический опыт: использования теории и практики для решения инженерных задач, расчетов по уравнениям химических реакций  Знает: Принципы графического изображения изображения, классификацию конструкторской документации и основные положения ГОСТов ЕСКД при оформлении чертежей различного типа. Умеет: Читать и составлять графическую и текстовую конструкторскую документацию в соответствии с требованиями стандартов, уметь на практике применять полученные знания и навыки, выполнять чертежи геометрических форм с необходимыми изображениями, надписями, обозначениями, работать с нормативным материалом при оформлении
1.О.10.01 Неорганическая химия	
	обоснованные решения, выбирать эффективные
	и безопасные технические средства и технологии
	Имеет практический опыт: использования
	теории и практики для решения инженерных
	задач, расчетов по уравнениям химических
	• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •
	Знает: Принципы графического изображения
	1 1 1 1
	± ± ±
1.О.13.02 Инженерная графика	
	технической документации. Имеет практический
	- · ·
	1 1 1 1
	Знает: Способы решения задач по тепловым
	1
	F
1.022.4	методы моделирования, математического анализа
1.О.23 Металлургическая теплотехника	и общеинженерные знания для решения
	теплотехнических задач, Сравнивать
	металлургические процессы и агрегаты с учетом
	снижения тепловых потерь при их работе Имеет
	практический опыт: Расчета теплотехнических
	характеристик металлургических процессов и
	агрегатов, Теплотехнических расчётов
	Знает: геометрические фигуры и их изображения
1.О.13.01 Начертательная геометрия	на чертежах в 3-х проекциях, методы
1.0.13.01 Ha top fatoribilan foonetpin	
	проецирования геометрических фигур Умеет:

	T
	анализировать, составлять и применять
	техническую документацию и изображения на
	чертежах в 3-х проекциях, анализировать форму
	предметов в натуре и по чертежам Имеет
	практический опыт: анализа пространственных
	объектов на чертежах, решения метрических
	задач
	Знает: возможные опасности при работе с
	электротехникой, особенности выполнения
	цепочечных расчетов, основные законы
	электротехники; принципы построения и
	функционирования электрических цепей;
	основные типы, принципы построения и
	функционирования электро-оборудования и
	электрических приборов, особенности их
	применения Умеет: выбирать эффективные и
	безопасные технические средства и технологии,
1.О.20 Электротехника и электроника	разрабатывать алгоритмы расчета электрических
r	цепей;, применять принципы построения,
	анализа и эксплуатации электрических цепей,
	электро-оборудования и электрических
	приборов; правильно выбирать для своих
	применений необходимое электро-оборудование
	и электрические приборы Имеет практический
	опыт: разработки безопасных электрических
	схем, чтения электрических схем, владения
	методами теоретического и экспериментального
	исследования в электротехнике
	Знает: основные математические методы,
	основные математические методы, применяемые
	, <u>*</u> .
	в исследовании профессиональных проблем,
	в исследовании профессиональных проблем, методы математического анализа, применяемые
	в исследовании профессиональных проблем, методы математического анализа, применяемые для построения и исследования математических
	в исследовании профессиональных проблем, методы математического анализа, применяемые для построения и исследования математических моделей объектов профессиональной
	в исследовании профессиональных проблем, методы математического анализа, применяемые для построения и исследования математических моделей объектов профессиональной деятельности, объекты математического анализа,
	в исследовании профессиональных проблем, методы математического анализа, применяемые для построения и исследования математических моделей объектов профессиональной деятельности, объекты математического анализа, применяемые при решении технических задач
	в исследовании профессиональных проблем, методы математического анализа, применяемые для построения и исследования математических моделей объектов профессиональной деятельности, объекты математического анализа, применяемые при решении технических задач Умеет: принимать обоснованные экономические
	в исследовании профессиональных проблем, методы математического анализа, применяемые для построения и исследования математических моделей объектов профессиональной деятельности, объекты математического анализа, применяемые при решении технических задач Умеет: принимать обоснованные экономические решения в различных областях
1 О 08 02 Математический анализ	в исследовании профессиональных проблем, методы математического анализа, применяемые для построения и исследования математических моделей объектов профессиональной деятельности, объекты математического анализа, применяемые при решении технических задач Умеет: принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности, использовать основные
1.О.08.02 Математический анализ	в исследовании профессиональных проблем, методы математического анализа, применяемые для построения и исследования математических моделей объектов профессиональной деятельности, объекты математического анализа, применяемые при решении технических задач Умеет: принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности, использовать основные математические понятия в профессиональной
1.О.08.02 Математический анализ	в исследовании профессиональных проблем, методы математического анализа, применяемые для построения и исследования математических моделей объектов профессиональной деятельности, объекты математического анализа, применяемые при решении технических задач Умеет: принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности, использовать основные математические понятия в профессиональной деятельности, применять методы
1.О.08.02 Математический анализ	в исследовании профессиональных проблем, методы математического анализа, применяемые для построения и исследования математических моделей объектов профессиональной деятельности, объекты математического анализа, применяемые при решении технических задач Умеет: принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности, использовать основные математические понятия в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа для построения и
1.О.08.02 Математический анализ	в исследовании профессиональных проблем, методы математического анализа, применяемые для построения и исследования математических моделей объектов профессиональной деятельности, объекты математического анализа, применяемые при решении технических задач Умеет: принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности, использовать основные математические понятия в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа для построения и исследования математических моделей,
1.О.08.02 Математический анализ	в исследовании профессиональных проблем, методы математического анализа, применяемые для построения и исследования математических моделей объектов профессиональной деятельности, объекты математического анализа, применяемые при решении технических задач Умеет: принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности, использовать основные математические понятия в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа для построения и исследования математических моделей, анализировать условие поставленной задачи с
1.О.08.02 Математический анализ	в исследовании профессиональных проблем, методы математического анализа, применяемые для построения и исследования математических моделей объектов профессиональной деятельности, объекты математического анализа, применяемые при решении технических задач Умеет: принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности, использовать основные математические понятия в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа для построения и исследования математических моделей, анализировать условие поставленной задачи с целью выявления применимости имеющихся
1.О.08.02 Математический анализ	в исследовании профессиональных проблем, методы математического анализа, применяемые для построения и исследования математических моделей объектов профессиональной деятельности, объекты математического анализа, применяемые при решении технических задач Умеет: принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности, использовать основные математические понятия в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа для построения и исследования математических моделей, анализировать условие поставленной задачи с целью выявления применимости имеющихся знаний и умений для ее решения Имеет
1.О.08.02 Математический анализ	в исследовании профессиональных проблем, методы математического анализа, применяемые для построения и исследования математических моделей объектов профессиональной деятельности, объекты математического анализа, применяемые при решении технических задач Умеет: принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности, использовать основные математические понятия в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа для построения и исследования математических моделей, анализировать условие поставленной задачи с целью выявления применимости имеющихся знаний и умений для ее решения Имеет практический опыт: решения задач методами
1.О.08.02 Математический анализ	в исследовании профессиональных проблем, методы математического анализа, применяемые для построения и исследования математических моделей объектов профессиональной деятельности, объекты математического анализа, применяемые при решении технических задач Умеет: принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности, использовать основные математические понятия в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа для построения и исследования математических моделей, анализировать условие поставленной задачи с целью выявления применимости имеющихся знаний и умений для ее решения Имеет практический опыт: решения задач методами математического анализа, решения задач
1.О.08.02 Математический анализ	в исследовании профессиональных проблем, методы математического анализа, применяемые для построения и исследования математических моделей объектов профессиональной деятельности, объекты математического анализа, применяемые при решении технических задач Умеет: принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности, использовать основные математические понятия в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа для построения и исследования математических моделей, анализировать условие поставленной задачи с целью выявления применимости имеющихся знаний и умений для ее решения Имеет практический опыт: решения задач методами математического анализа, решения задач методами математического анализа,
1.О.08.02 Математический анализ	в исследовании профессиональных проблем, методы математического анализа, применяемые для построения и исследования математических моделей объектов профессиональной деятельности, объекты математического анализа, применяемые при решении технических задач Умеет: принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности, использовать основные математические понятия в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа для построения и исследования математических моделей, анализировать условие поставленной задачи с целью выявления применимости имеющихся знаний и умений для ее решения Имеет практический опыт: решения задач методами математического анализа, решения задач методами математического анализа, преобразования объектов математического
1.О.08.02 Математический анализ	в исследовании профессиональных проблем, методы математического анализа, применяемые для построения и исследования математических моделей объектов профессиональной деятельности, объекты математического анализа, применяемые при решении технических задач Умеет: принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности, использовать основные математические понятия в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа для построения и исследования математических моделей, анализировать условие поставленной задачи с целью выявления применимости имеющихся знаний и умений для ее решения Имеет практический опыт: решения задач методами математического анализа, решения задач методами математического анализа, преобразования объектов математического анализа, преобразования объектов математического анализа, навыками систематизации информации
1.О.08.02 Математический анализ	в исследовании профессиональных проблем, методы математического анализа, применяемые для построения и исследования математических моделей объектов профессиональной деятельности, объекты математического анализа, применяемые при решении технических задач Умеет: принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности, использовать основные математические понятия в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа для построения и исследования математических моделей, анализировать условие поставленной задачи с целью выявления применимости имеющихся знаний и умений для ее решения Имеет практический опыт: решения задач методами математического анализа, решения задач методами математического анализа, преобразования объектов математического анализа, навыками систематизации информации Знает: основные методы решения типовых задач
	в исследовании профессиональных проблем, методы математического анализа, применяемые для построения и исследования математических моделей объектов профессиональной деятельности, объекты математического анализа, применяемые при решении технических задач Умеет: принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности, использовать основные математические понятия в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа для построения и исследования математических моделей, анализировать условие поставленной задачи с целью выявления применимости имеющихся знаний и умений для ее решения Имеет практический опыт: решения задач методами математического анализа, решения задач методами математического анализа, преобразования объектов математического анализа, навыками систематизации информации Знает: основные методы решения типовых задач линейной алгебры и аналитической геометрии,
1.О.08.02 Математический анализ	в исследовании профессиональных проблем, методы математического анализа, применяемые для построения и исследования математических моделей объектов профессиональной деятельности, объекты математического анализа, применяемые при решении технических задач Умеет: принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности, использовать основные математические понятия в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа для построения и исследования математических моделей, анализировать условие поставленной задачи с целью выявления применимости имеющихся знаний и умений для ее решения Имеет практический опыт: решения задач методами математического анализа, решения задач методами математического анализа, преобразования объектов математического анализа, навыками систематизации информации Знает: основные методы решения типовых задач линейной алгебры и аналитической геометрии, методы линейной алгебры и аналитической
	в исследовании профессиональных проблем, методы математического анализа, применяемые для построения и исследования математических моделей объектов профессиональной деятельности, объекты математического анализа, применяемые при решении технических задач Умеет: принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности, использовать основные математические понятия в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа для построения и исследования математических моделей, анализировать условие поставленной задачи с целью выявления применимости имеющихся знаний и умений для ее решения Имеет практический опыт: решения задач методами математического анализа, решения задач методами математического анализа, преобразования объектов математического анализа, навыками систематизации информации Знает: основные методы решения типовых задач линейной алгебры и аналитической геометрии,

профессиональной деятельности, объекты линейной алгебры и аналитической геометрии, применяемые при решении технических задач Умеет: выбирать методы и алгоритмы решения задач линейной алгебры и аналитической геометрии: использовать математический язык и математическую символику, применять изученные свойства объектов линейной алгебры и аналитической геометрии для решения задач с практическим содержанием, анализировать условие поставленной задачи с целью выявления применимости имеющихся знаний и умений для ее решения; использовать язык и символику линейной алгебры и аналитической геометрии для исследования свойств объектов из различных областей деятельности Имеет практический опыт: методами решения задач линейной алгебры и аналитической геометрии, поиска и освоения необходимых для решения задачи новых знаний, владеет методами решения задач линейной алгебры и аналитической геометрии. Знает: теоретические основы метрологии, стандартизации и сертификации; основы обеспечения единства, основные понятия в области метрологии, теории измерений; основные правила и способы контроля и измерения теплотехнических параметров металлургического производства; принципы действия, устройство типовых измерительных приборов для измерения и контроля основных параметров технологических процессов, основные положения, термины и требования Системы менеджмента качества (ИСО 9000:2005, ИСО9001:2000) Умеет: использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества изделий; представлять графические и текстовые конструкторские 1.О.17 Метрология, стандартизация и документы в соответствии с требованиями сертификация стандартов, устанавливать нормы точности измерений и выбирать средства измерения и автоматизации для реализации заданных функций и управления металлургическими процессами и оборудованием; выбирать системы и схемы сертификации продукции, следовать метрологическим нормам и правилам, выполнять требования национальных и международных стандартов в области профессиональной деятельности Имеет практический опыт: работы на контрольно-измерительном оборудовании; измерения основных физических параметров, измерения электрических и неэлектрических величин типовыми средствами измерений, работы с нормативной документацией, национальными и международными стандартами Знает: материалы для изделий различного 1.О.18 Материаловедение назначения с учетом эксплуатационных

требований, свойства материалов и сплавов, макроструктура материалов Умеет: выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии, применять фундаментальные общеинженерные знания в профессиональной деятельности, Анализировать качество материалов Имеет практический опыт: выбора материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований, использования соответствующих диаграмм и справочных материалов, Работы с материаловедческим оборудованием

Знает: взаимосвязь данной дисциплины с другими инженерными дисциплинами, теоретические положения, лежащие в основе расчетов на прочность, жёсткость и устойчивость элементов конструкций; виды простого и сложного сопротивления элементов конструкций; существующие методы стандартных испытаний для определения механических свойств материалов; сущность процессов и явлений, возникающих при деформировании материалов; классические теории прочности и критерии пластичности материалов, методы расчета на прочность и жесткость стержневых конструкций при растяжении-сжатии, кручении и изгибе, область применимости методов расчета на прочность и жесткость Умеет: совершенствовать свои знания и навыки расчетов стержневых конструкций при простых видах нагружения в соответствии с характером своей профессиональной деятельности, проводить расчеты на прочность, жёсткость и устойчивость элементов конструкций; подбирать и использовать справочную литературу, необходимую для проведения инженерных расчетов; выбирать и применять соответствующие теории прочности при проектировании и расчете элементов конструкций; проводить расчеты элементов конструкций при простых и сложных видах сопротивления, а также в условиях циклического и динамического характера нагружения изделий, строить эпюры внутренних силовых факторов, определять напряжения и деформации в фермах, валах и балках и рассчитывать данные элементы конструкций на прочность и жесткость, правильно выбирать расчетные схемы для реальных конструкций Имеет практический опыт: работы с нормативной документацией, касающейся расчета на прочность и жесткость элементов конструкций, проведения инженерных расчетов на прочность и жесткость элементов конструкций, работающих на растяжение и сжатие, сдвиг, кручение, изгиб; навыками

расчета элементов конструкций при простых и

1.О.15 Сопротивление материалов

сложных видах сопротивления, в том числе,
находящихся в условиях циклического или
динамического характера нагружения элементов
конструкций; навыками определения основных
характеристик прочности, пластичности и
упругости материалов, расчета на прочность и
жесткость стержневых конструкций, применения
стандартных методов расчета на прочность и
жесткость стержневых конструкций при
решении конкретных инженерных задач

# 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 20,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах  Номер семестра  7
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия:	12	12
Лекции (Л)	4	4
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	8	8
Самостоятельная работа (СРС)	87,5	87,5
с применением дистанционных образовательных технологий	0	
Выполнение заданий ЭУК в "Электронном ЮУрГУ"	32,5	32.5
подготовка к экзамену	20	20
подготовка к лабораторным занятиям	35	35
Консультации и промежуточная аттестация	8,5	8,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

### 5. Содержание дисциплины

No	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
раздела		Всего	Л	П3	ЛР
	Введение. Основные виды термической обработки. Превращения в стали.	2	1	0	1
2	Отжиг стали. Закалка стали. Отпуск стали	8	2	0	6
1 3	Термомеханическая и химико-термическая обработка стали.	2	1	0	1

### 5.1. Лекции

No	№	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-
лекции	раздела	панменование или краткое содержание лекционного запития	во

			часов
1	1	Роль термической обработки в повышении качества металла. Классификация и краткая характеристика видов термической обработки. Перлитное превращение. Мартенситное превращение. Промежуточное (бейнитное превращение).	1
2	2	Отжиг первого рода. Диффузионный отжиг. Рекристаллизационный отжиг. Отжиг для снятия остаточных напряжений. Отжиг второго рода. Полный и неполный отжиг. Изотермический, сфероидизирующий отжиг, патентирование. Изотермический, сфероидизирующий отжиг, патентирование. изменение свойств стали. Перегрев и способы его исправления. Отжиг второго рода. Полный и неполный отжиг. Изотермический, сфероидизирующий отжиг, патентирование. Изотермический, сфероидизирующий отжиг, патентирование. изменение свойств стали. Перегрев и способы его исправления.	1
3	2	Закалка стали. Закаливаемость и прокаливаемость стали. Режимы нагрева и способы охлаждения при закалке. Характеристики закалочных сред. Способы проведения закалки (непрерывная закалка, закалка с подстуживанием, закалка в двух средах, ступенчатая закалка, закалка с самоотпуском, закалка с обработкой холодом, бездеформационная закалка, поверхностная закалка). Отпуск стали. Низкий ,средний, высокий отпуск. Отпуск стали. Низкий ,средний, средний, высокий отпуск.	
4	3	Химико-термическая обработка. Термомеханическая обработка стали.	1

# 5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

# 5.3. Лабораторные работы

№	№	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во
занятия	раздела	ттаименование или краткое содержание лаоораторной раооты	часов
1	1	Кинетика роста зерна аустенита при нагреве	1
2	2	Отжиг стали	1
3	2	Закалка углеродистой стали	2
4	2	Отпуск углеродистой стали	1
5	2	рокаливаемость стали	
6	2	Микроструктуры термически обработанных углеродистых сталей	1
7	3	Химико-термическая обработка	1

# 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС					
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол- во часов		
Выполнение заданий ЭУК в "Электронном ЮУрГУ"	https://edu.susu.ru	7	32,5		
подготовка к экзамену	Лекции, ЭУМД	7	20		
подготовка к лабораторным занятиям	ЛР №1: лекции, ЭУМД, метод. пособ. [9]- с.6-10; ЛР №2: лекции, ЭУМД, метод.пособ. [9] - с. 36 -44; ЛР №3: лекции, ЭУМД, метод. пособ. [2] - с. 14- 18; ЛР №4: лекции, ЭУМД, метод. пособ.	7	35		

[9]- с.18-24; ЛР №5: лекции, ЭУМД, метод.пособ. [9] - с. 36 -44; ЛР №6: лекции, ЭУМД, метод. пособ. [8] - с. 3-31, 70-75; ЛР №7: лекции, ЭУМД, метод.пособ. [8] - с. 78-96;		
---	--	--

# 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ KM	Се- местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Bec	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи- тыва- ется в ПА
1	7	Текущий контроль	лабораторная работа № 1	0,1	5	Оформленный отчет сдается студентом после ее проведения в установленные сроки. Оценивается качество оформления, правильность написания уравнений реакций, расчетов, графиков и выводов. Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: работа сдана в установленные сроки — 1 балл; приведены уравнения реакций — 1 балл; приведены все расчеты, построены графики — 1 балл; выводы обоснованы и логичны —1 балл; оформление работы соответствует требованиям — 1 балл. Пропуск лабораторной работы или отсутствие отчета - 0 баллов.	экзамен
2	7	Текущий контроль	лабораторная работа №2	0,1	5	Оформленный отчет сдается студентом после ее проведения в установленные сроки. Оценивается качество оформления, правильность написания уравнений реакций, расчетов, графиков и выводов. Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: работа сдана в установленные сроки — 1 балл; приведены уравнения реакций — 1 балл; приведены графики — 1 балл; выводы обоснованы и логичны —1 балл; оформление работы соответствует требованиям — 1 балл. Пропуск лабораторной работы или отсутствие отчета - 0 баллов.	экзамен
3	7	Текущий контроль	лабораторная работа №3	0,1	5	Оформленный отчет сдается студентом после ее проведения в установленные сроки. Оценивается качество оформления, правильность написания уравнений реакций, расчетов, графиков и выводов.	экзамен

Общий балл при опенке складывается из следующих показалелей; работа сдана в установленные сроки − 1 балл; приведены вее расчеты, построены графики − 1 балл; приведены вее расчеты, построены графиканные сроки, Оценивается качество оформления, правильность панисация уравнения уравнения уравнения реакций реакций, расчетов, графиков и выводов. Общий балл при оценке складывается из следующих показателей; работа сдана в установленые сроки, Оценивается качество оформления, правильность панисация уравнения с дана в установления реакций − 1 балл; выводы обоснованы и плотчены − 1 балл; оформление работы соответствует требованиям − 1 балл; приведены вее расчеты, построены графики − 1 балл; оформление работы соответствует требованиям − 1 балл; приведены уравнения реакций, расчетов, графиков и выводов. Общий балл при оценке складывается из следующих показателей; работа сдана в установления уравнения уравнения уравнения уравнения реакций − 1 балл; приведены руавнения реакций − 1 балл; приведены руавнения реакций − 1 балл; приведены руавнения реакций − 1 балл; приведены росми правильность написания уравнения реакций − 1 балл; приведены реакций расчетов, графиков и выводов. Общий балл при оценке складывается из следующих показателей; работа сдана в установленые сроки. Оценивается качество оформления, правильность написания уравнения реакций − 1 балл; приведены руавнения реакций – 1 балл; выводы обоснованы и прачина − 1 балл; выводы обоснованы и уравнения реакций – 1 балл; выводы обоснованы и уравнения реакций – 1 балл; выводы обоснованы и протична − 1 балл; выводы обоснованы и уравнения реакций – 1 балл; приведены работы следующих показателей; работа сдана в установленные сроки – 1 балл; приведены руабика – 1 балл; выводы обоснованы и протична – 1 балл; оформление работы состементовующим – 1 балл; оформление работы состеменн		-		1	1	I	T	1
установленные сроки — 1 балл; приведены уравнения реакций — 1 балл; приведены потчетны—1 балл; выводы обоснованы и потчеты—1 балл; форматецие работы соответствует требованиям — 1 балл; Пропуск лабораторной работы кли отсутствие отчета — 0 баллов.  Оформленный отчет сдастся студентом после ее проведения в установленные сроки. Оценивается качество оформления, правильность написания уравнений реакций, расчетов, графиков и выводов. Общий балл при оценке складывается из еле; узопиз показателей: работа суана в установленные сроки—1 балл; приведены экзамен уравнения реакций — 1 балл; выводы обоснованы и потчены—1 балл; выводы обоснованы и потчены—1 балл; выводы обоснованы и потчены—1 балл; оформление работы соответствует требованиям — 1 балл. Пропуск лабораторной работы кли отсутствие отчета — 0 баллов.  Текущий контроль работа № 5  7 Текущий контроль работа № 6  8 Текущий дамения работа сдана в установленные сроки—1 балл; приведены работы кли отсутствие отчета — 0 баллов. Общий балл при опенке складывается из следующих показателей: работа сдана в установленные сроки—1 балл, приведены работы кли отсутствие отчета — 0 баллов. Оформления — 1 балл, приведены работы кли отсутствие отчета — 0 баллов. Оформления — 1 балл, приведены работы кли отсутствие отчета — 0 баллов. Оформления работы кли отсутствие отчет сдастся студентом после ее проведения в установленные сроки—1 балл; приведены уравнений реакций, расчетов, графиков и выводов. Общий балл при оценке складывается из следующих показателей; работа сдана в установленные сроки—1 балл; приведены уравнений реакций, расчетов, графиков и выводов. Общий балл при оценке складывается из следующих показателей; работы следены уравнения реакций — 1 балл; приведены уравнения — 1 балл; приведены уравнений реакций — 1 балл; оформление работы уравнения реакций — 1 балл; оформление работы уравнения раскций — 1 балл; оформление работы и уравнения раскций — 1 балл; оформление работы уравнения ра								
уравнения реакций — 1 балл; приведены все расчеты, построены графики — 1 балл; оформление работы соответствует требованиям — 1 балл. Пропуск лабораторной работы или отсутствие отчета — 0 баллов.  Оформленный отчет сдастся студентом после ее проведения в установления работа № 4  Текущий контроль работа № 5  Текущий контроль работа № 6  Текуший контрон работа № 6  Текуший контроль работа № 6  Текуший контрония работа № 6  Текуший контрон работа № 6  Текуший контрон работа № 6								
балл; приведены все расчеты, построены графики — 1 балл; оформления и поличил — 1 балл; оформления и получеты и отсутствие отчета — 0 баллов.  Пропуск лабораторной работы ми отсутствие отчета — 0 баллов.  Оформленный отчет сдается студентом после ее проведения в установленные сроки. Опецивается качество оформления, правильность написания уравнений реакций, расчетов, графиков и выводов. Общий балл при опецке складывается из срадующих показателей: работа сдана в установленные сроки — 1 балл; приведены уравнений реакций — 1 балл; приведены в установленные сроки — 1 балл; приведены прафики — 1 балл; приведены прафики — 1 балл; приведены в установленные сроки — 1 балл; приведены работы соответствует требованиям — 1 балл. Пропуск лабораторной работы или отсутствие отчета — 0 баллов.  Оформленный отчет сдается студентом после ее проведения в установления сроки. Опециается качество оформления, правильность написания уравнений реакций, расчетов, графиков и выводов. Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: работа сдана в установленные работы соответствует требованиям — 1 балл. Пропуск лабораторной работы или отсутствие отчета — 0 баллов.  Текущий контроль забота № 5 ображения — 1 балл, приведены уравнения реакций — 1 балл, приведены уравнения реакций — 1 балл, приведены уравнения реакций — 1 балл, приведены реакций, расчетов, графиков и выводов. Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: работы сапа в установленные стоки. Оценивается клучество оформления, правильность написания уравнения реакций — 1 балл; приведены уравнения в установленные сроки. Оценивается клучество оформления, правильность написания уравнения реакций — 1 балл; приведены уравнения реакций — 1 балл; приведены в установленные сроки — 1 балл; приведены пракций — 1 балл; приведены пракций — 1 балл; приведены п								
работа № 1 балл; выводы обоснованы и потичны — 1 балл; выводы обоснованы и потичны — 1 балл; выводы обоснованы и потичны — 1 балл. Пропуск лабораторной работы или отсутствие отчета - 0 баллов.  Оформленный отчет сдается студентом после се проведения в установления сроки. Оценивается качество оформления, правильность написания уравнений реактий, расчетов, графиков и выводов. Общий балл при опецке складывается из следующих показателей: работа сдана в установленные сроки — 1 балл; приведены в угращим — 1 балл; приведены и догичны — 1 балл, приосук лабораторон работы наи отсутствие отчета - 0 баллов.  Оформленный отчет сдается студентом после се проведения в установленные сроки. Оценивается из следующих показателей: работа слана в установленные сроки. Оценивается качество оформления, правильность паписания уравнении реакций, расчетов, графиков и выводов. Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: работа слана в установленные сроки — 1 балл; приведены уравнения реакций — 1 балл; приведены уравнении реакций — 1 балл, протросты прафики — 1 балл, протросты прафики — 1 балл, протросты правильность написания уравнении правильность написания уравнений правильность написания уравнения расилий о							F	
работа № 1  Текущий контроль работа № 2  Текущий контроль работа № 3  Текущий контроль работа № 4  Текущий контроль работа № 5  Текущий работа № 5  Текущий контроль работа № 6  Текущий контроль работа № 6  Текущий правильность написания уравнений реакций расчетов, графиков и выводов Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: работа сдана в установленные сроки — 1 балл; приведены уравнений равнений отстутствие отчета — 0 баллов.  Оформленный отчет сдается студентом после се проведения в установления отчет сдается студентом после се проведения в установленые ороки — 1 балл; приведены уравнений реакций, расчетов, графиков и выводов Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: работа сдана в установленные сроки — 1 балл; приведены уравнений реакций — 1 балл; приведены уравнения — 1 балл, при оценке складывается из следующих показателей: работа сдана в установленные сроки — 1 балл; приведены уравнений отчет сдается студентом после ее проведения в установленные сроки — 1 балл; приведены уравнений реакций, расчетов, графиков и выводов Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: работа сдана в установленные сроки — 1 балл; приведены уравнений реакций, расчетов, графиков и выводов Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: работа сдана в установленные сроки — 1 балл; приведены уравнений реакций, расчетов, графиков и выводов Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: работа сдана в установленные сроки — 1 балл; приведены уравнений реакций, расчетов, графиков и выводов Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: работа сдана в установленные сроки — 1 балл; приведены уравнений реакций, расчетов, графиков и выводов Общий балл при оценке складывается из следующих раский — 1 балл; выводы обоснованы и потченые сроки — 1 балл; приведены уравнений реакций, расчетов, графиков и выводов Общий балл при оценке скла								
работа № 5  Текущий контроль  Текущий базатемей кансетво оформления в расчеты, построены графики и бали; выволов обоснованы и установленные сроки — 1 бали; вырактым стана вышкий контронско складывается и селе								
Пропуск лабораторной работы или отсутствие отчета - 0 баллов.  Оформленный отчет сластся студентом после ее проведения в установленые сроки. Оценивастся качество оформления, правильность написания уравнения работа № 1  Тскуший контроль работа № 2  Тскуший контроль работа № 2  Тскуший контроль работа № 3  Тскуший контроль работа № 5  Тскуший контроль работа № 5  Тскуший контроль работа № 5  Тскуший контроль работа № 6  Тскущий работа № 6  Тскущий контроль работа № 6  Тскущий работа № 6  Тскущий контроль работа № 6  Тскущий работа № 7  Тскущий контроль работа № 7  Тскущий контроль работа № 7  Тскущий работа № 7  Тскущий работа № 7  Тскущий работа № 7  Тскуший расота № 7  Тскуший работа № 7  Тскуший расота № 7  Тскуший расота № 7  Тскуший расот							логичны –1 балл; оформление работы	
отсутствие отчета - 0 баллов.  Оформленный отчет сдается студентом после се проведения в установленные сроки. Оценивается качество оформления работа №4  Текущий контроль  Текущий пабораторная работа № 5  Текущий контроль  Текущий контроль  Текущий пабораторная работа № 5  Текущий пабораторная работа № 6  Текущий пама зачения от текта пабора пама зачения пработа пама зачения пама з							соответствует требованиям – 1 балл.	
4 7 Текущий контроль пабораторная работа №4 0,1 5 Текущий контроль пабораторная работа №4 0,1 5 Текущий контроль пабораторная работа №4 0,1 5 Текущий контроль пабораторная работа № 5 0,1 5 Текущий контроль пабораторная работа № 6 0,1 5 Текущий работа № 6 0,1 5							Пропуск лабораторной работы или	
1							отсутствие отчета - 0 баллов.	
1							Оформленный отчет слается стулентом	
работа №4  Текущий контроль работа №4  Текущий контроль работа №4  Текущий контроль работа №4  Текущий контроль работа №   Текущий работа №   Текущий контроль работа фалл протична фалл при оценке складывается из следующих показателей: работа сдана в установленные сроки — 1 балл; примереные сроки — 1 балл; примереные работы рабо							-	
4 7 Текущий контроль пабораторная работа №4 0,1 5 Гекущий контроль пабораторная работа №4 пработа №4 пработа №4 пработа № 1 балл; приведены метероверовероверовероверовероверовероверов								
4 7 Текущий контроль пабораторная работа №4 0,1 5 Текущий контроль пабота № 1 0,1 5 Текущий контроль пабота № 2 0,1 5 Текущий контроль пабота № 5 пабораторная работа № 5 пабораторная работа № 5 пабораторная работа № 5 пабораторная контроль пабораторная работа № 6 пабораторная контроль пабораторная работа № 6 пабораторная контроль пабораторная работа № 6 пабораторная контроль пабораторная контроль пабораторная работа № 6 пабораторная контроль пабораторная работа № 6 пабораторная работа № 6 пабораторная контроль пабораторная работа № 6 пабораторная па							1 1	
4 7 Текущий контроль работа №4 0,1 5 установленые сроки — 1 балл; приведены экзамен уравнения реакций — 1 балл; приведены отсутствие отчета - 0 баллов.  Текущий контроль работа № 5 0,1 5 7 Текущий контроль работа № 5 0,1 Текущий контроль работа № 5 0,1 Текущий контроль работа № 6 7 Текущий контроль работа № 6 0,1 Текущий балл при оценке складывается из сответствует требованиям — 1 балл; приведены уравненные от отсутствие отчета - 0 баллов. Оформленный отчет сдается студентом после ее проведения в установленные сроки — 1 балл. Пропуск лабораторной работы или отсутствие отчета - 0 баллов. Оформленный отчет сдается студентом после ее проведения в установленные сроки — 1 балл, приведены уравнений реакций, расчетов, графиков и выводов. Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: работа сдана в установленные сроки — 1 балл; приведены уравнения реакций — 1 балл; приведены работа обснованы и дотчины — 1 балл; оформленны работы и прафики — 1 балл; выводы обоснованы и дотчины — 1 балл; оформленны работы обснованы и дотчины — 1 балл; оформленны работы обснованы и дотчины — 1 балл; оформленные обснованы и дотчины — 1 балл; оформленные обснованы и дотчины — 1 балл; оформленные обснованы и дотчины — 1 балл; оформленны работа обснованы и дотчины — 1 балл; оформленны работы обстоя об								
4   7								
работа №4  контроль работа №4  уравнения реакций — 1 балл; приведены все расчеты, построены графики — 1 балл; оформление работы или отсутствие отчета — 0 баллов.  Оформленный отчет сдается студентом после ее проведения в установлениые сроки. Оценивается качество оформления, правильность написания уравнении реакций, расчетов, графиков и выводов. Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: работа сдана в установленые сроки — 1 балл; приведены рабиты или отсутствие отчета — 0 баллов.  Оформленный отчет дается студентом после ее проведения в установленые сроки — 1 балл; приведены рабиты графики — 1 балл; приведены от отчета — 0 баллов.  Оформленный отчет об баллов.  Оформленный отчет сдается студентом после ее проведения в установлениые сроки. Оценивается качество оформления, правильность написания уравнения реакций реакций, расчетов, графиков и выводов. Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: работа сдана в установленные сроки. Оценивается качество оформления, правильность написания уравнения реакций, расчетов, графиков и выводов. Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: работа сдана в установленные сроки — 1 балл; приведены работы и реакций — 1 балл; приведены работы и прафики — 1 балл; прафи	4	7	-		0.1	5		экзамен
балл; приведены все расчеты, построены графики — 1 балл; выводы обоснованы и логичны — 1 балл; оформление работы соответствует требованиям — 1 балл. Пропуск лабораторной работы или отсутствие отчета - 0 баллов.  Оформленный отчет сдается студентом после ее проведения в установленные сроки. Оценивается качество оформления, правильность написания уравнений реакций, расчетов, графиков и выводов. Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: работа сдана в установленые сроки — 1 балл; приведены работы соответствует требованиям — 1 балл. Пропуск лабораторной работы или отсутствие отчета - 0 баллов.  Оформленный отчет сдается студентом после се проведения в установленые сроки — 1 балл, при оценке складывается из следующих показателей: работы или отсутствие отчета - 0 баллов.  Оформленный отчет сдается студентом после се проведения в установленые сроки. Оценивается качество оформления, правильность написания уравнений реакций, расчетов, графиков и выводов. Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: работа сдана в установленные сроки — 1 балл; приведены уравнения реакций — 1 балл; приведены и логичны — 1 балл; оформление работы		,	контроль	работа №4	,,,			o Rount II
рафики — 1 балл; выводы обоснованы и логичны — 1 балл; оформление работы или отсутствие отчета - 0 баллов.  Оформленный отчет сдается студентом после ее проведения в установлениые сроки. Ощенивается в установленые сроки. Ощенивается качество оформления или отсутствие отчета - 0 баллов.  Текущий контроль работа № 5  Текущий контроль работа № 6  Текущий балл при оценке складывается из следующих показателей: работа сдана в установленные сроки — 1 балл; приведены ракоты и работа № 6  Текущий балл при оценке складывается из следующих показателей: работа сдана в установленные сроки — 1 балл; приведены ракоты и логичны — 1 балл; оформление работы ракомен и работы и логичны — 1 балл; оформление работы								
работа № 5  Текущий контроль работа № 5  Текущий контроль работа № 6  Текущий работа № 6  Текущий контроль работа № 6  Текущий работа № 6  Текущий контроль работа № 6  Текущий работа № 6  Текущий контроль работа № 6  Текущий контроль работа № 6  Текущий контроль работа сдана в установленные сроки — 1 балл; приведены уравнении реакций — 1 балл; выводы обоснованы и догичны — 1 балл; оформление работы								
работа № 5  Текущий контроль  Текущий расчетов, графиков и выводов. Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: работа сдана в установленные сроки — 1 балл; приведены уравнении реакций — 1 балл; выводы обоснованы и догичны — 1 балл; оформление работы								
Пропуск лабораторной работы или отсутствие отчета - 0 баллов.  Оформленный отчет сдается студентом после ее проведения в установленные сроки. Оценивается качество оформления, правильность написания уравнений реакций, расчетов, графиков и выводов. Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: работа сдана в установленные сроки − 1 балл; приведены уравнения реакций − 1 балл; приведены на потичны − 1 балл; приведены отсутствие отчета - 0 баллов.  Текущий контроль  Текущий контроль  Текущий лабораторная работа №6  7 Текущий контроль  Пропуск лабораторной работы или отсутствие отчета - 0 баллов. Оформленный отчет сдается студентом после ее проведения в установленные сроки. Оценивается качество оформления, правильность написания уравнений реакций, расчетов, графиков и выводов. Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: работа сдана в установленные сроки − 1 балл; приведены уравнения реакций − 1 балл; приведены все расчеты, построены графики − 1 балл; приведены все расчеты, построены графики − 1 балл; оформление работы								
отсутствие отчета - 0 баллов.  Оформленный отчет сдается студентом после ее проведения в установленные сроки. Оценивается качество оформления, правильность написания уравнений реакций, расчетов, графиков и выводов. Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: работа сдана в установленные сроки — 1 балл; приведены руавнения реакций — 1 балл; приведены все расчеты, построены графики — 1 балл; выводы обоснованы и логичны — 1 балл; оформление работы соответствует требованиям — 1 балл. Пропуск лабораторной работы или отсутствие отчета - 0 баллов.  Оформленный отчет сдается студентом после ее проведения в установленные сроки. Оценивается качество оформления, правильность написания уравнений реакций, расчетов, графиков и выводов. Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: работа сдана в установленные сроки — 1 балл; приведены все расчеты, построены графики — 1 балл; приведены все расчеты, построены графики — 1 балл; выводы обоснованы и логичны — 1 балл; выводы обоснованы и логичны — 1 балл; оформление работы								
работа № 5  Текущий контроль работа № 6  Текущий дабораторная работа № 6  Текущий контроль работа № 6  Текущий контроль работа № 6  Текущий дабораторная работа № 6  Текущий дабораторная работа № 6  Текущий контроль работа № 6  Текущий контроль работа № 6  Текущий дабораторная работа № 6  Текущий контроль работа № 6  Текущий контроль работа № 6  Текущий дабораторная работа едана в установленные сроки — 1 балл; приведены уравнения реакций — 1 балл; приведены работа сдана в установленные сроки — 1 балл; приведены работа сдана в установленные сроки — 1 балл; приведены работа сдана в установленные сроки — 1 балл; приведены работа сдана в установленные сроки — 1 балл; приведены работа сдана в установленные сроки — 1 балл; приведены работа сдана в установленные сроки — 1 балл; приведены работа сдана в установленные сроки — 1 балл; приведены работа сдана в установленные сроки — 1 балл; приведены работа сдана в установленные сроки — 1 балл; приведены работа сдана в установленные сроки — 1 балл; приведены работа сдана в установленные сроки — 1 балл; приведены работа сдана в установленные сроки — 1 балл; приведены работа сдана в установленные сроки — 1 балл; приведены работа следна в установленные сроки — 1 балл; приведены работа следна в установленные сроки — 1 балл; приведены работа следна в установленные сроки — 1 балл; приведены работа следна в установленные сроки — 1 балл; приведены работа следна в установленные сроки — 1 балл;								
текущий контроль дабораторная работа № 5  Текущий контроль дабораторная работа № 5  Текущий контроль дабота № 5  Текущий дабораторная работа № 6  Текущий дабораторная работа сдана в установленные сроки — 1 балл; приведены уравнения реакций — 1  балл; приведены все расчеты, построены графики — 1 балл; выводы обоснованы и догичны — 1 балл; оформление работы								
текущий контроль лабораторная работа № 5  7 Текущий контроль лабораторная работа № 6  8 Текущий дабота № 6  9 Текущий контроль лабораторная работа № 6  9 Текущий дабота № 6  9 Текуших дабота № 6  9 Текущий дабота № 6  9 Текуших дабота № 6  10 Текуших дабота								
текущий контроль лабораторная работа № 5 работа № 6 р								
7 Текущий контроль лабораторная работа № 5 одновнения реакций, расчетов, графиков и выводов. Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: работа сдана в установленные сроки — 1 балл; приведены уравнения реакций — 1 балл; приведены и логичны — 1 балл; оформление работы соответствует требованиям — 1 балл. Пропуск лабораторной работы или отсутствие отчета - 0 баллов.  Оформленный отчет сдается студентом после ее проведения в установленные сроки. Оценивается качество оформления, правильность написания уравнений реакций, расчетов, графиков и выводов. Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: работа сдана в установленные сроки — 1 балл; приведены зуравнения реакций — 1 балл; приведены графики — 1 балл; приведены графики — 1 балл; приведены графики — 1 балл; оформление работы								
5       7       Текущий контроль       лабораторная работа № 5       0,1       5       Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: работа сдана в установленные сроки — 1 балл; приведены уравнения реакций — 1 балл; приведены но потичны — 1 балл; выводы обоснованы и логичны — 1 балл; выводы обоснованы и логичны — 1 балл; оформление работы соответствует требованиям — 1 балл. Пропуск лабораторной работы или отсутствие отчета - 0 баллов.         6       7       Текущий контроль       Оформленный отчет сдается студентом после ее проведения в установленные сроки. Оценивается качество оформления, правильность написания уравнений реакций, расчетов, графиков и выводов. Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: работа сдана в установленные сроки — 1 балл; приведены уравнения реакций — 1 балл; приведены графики — 1 балл; выводы обоснованы и логичны — 1 балл; выводы обоснованы и логичны — 1 балл; оформление работы								
5       7       Текущий контроль       лабораторная работа № 5       0,1       5       следующих показателей: работа сдана в установленные сроки — 1 балл; приведены экзамен уравнения реакций — 1 балл; выводы обоснованы и логичны — 1 балл; выводы обоснованы и логичны — 1 балл; выводы обоснованы и логичны — 1 балл; приведены все расчеты, построены графики — 1 балл. Пропуск лабораторной работы или отсутствие отчета - 0 баллов.       Оформленный отчет сдается студентом после ее проведения в установленные сроки. Оценивается качество оформления, правильность написания уравнений реакций, расчетов, графиков и выводов. Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: работа сдана в установленные сроки — 1 балл; приведены уравнения реакций — 1 балл; приведены все расчеты, построены графики — 1 балл; выводы обоснованы и логичны — 1 балл; выводы обоснованы и логичны — 1 балл; оформление работы								
5       7       Текущий контроль       лабораторная работа № 5       0,1       5       установленные сроки – 1 балл; приведены экзамен уравнения реакций – 1 балл; приведены все расчеты, построены графики – 1 балл; выводы обоснованы и логичны – 1 балл; выводы обоснованы и логичны – 1 балл; оформление работы или отсутствие отчета - 0 баллов.       Оформленный отчет сдается студентом после ее проведения в установленные сроки. Оценивается качество оформления, правильность написания уравнений реакций, расчетов, графиков и выводов. Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: работа сдана в установленные сроки – 1 балл; приведены уравнения реакций – 1 балл; приведены графики – 1 балл; выводы обоснованы и логичны – 1 балл; выводы обоснованы и логичны – 1 балл; оформление работы								
работа № 5	_	_	Текущий	лабораторная	0.1	_	1	
уравнения реакции — 1 балл; приведены все расчеты, построены графики — 1 балл; выводы обоснованы и логичны —1 балл; оформление работы соответствует требованиям — 1 балл. Пропуск лабораторной работы или отсутствие отчета - 0 баллов.  Оформленный отчет сдается студентом после ее проведения в установленные сроки. Оценивается качество оформления, правильность написания уравнений реакций, расчетов, графиков и выводов. Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: работа сдана в установленные сроки — 1 балл; приведены уравнения реакций — 1 балл; приведены все расчеты, построены графики — 1 балл; выводы обоснованы и логичны —1 балл; оформление работы	5	1/	-		0,1	5	1 1	экзамен
графики — 1 балл; выводы обоснованы и логичны —1 балл; оформление работы соответствует требованиям — 1 балл. Пропуск лабораторной работы или отсутствие отчета - 0 баллов.  Оформленный отчет сдается студентом после ее проведения в установленные сроки. Оценивается качество оформления, правильность написания уравнений реакций, расчетов, графиков и выводов. Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: работа сдана в установленные сроки — 1 балл; приведены уравнения реакций — 1 балл; приведены все расчеты, построены графики — 1 балл; выводы обоснованы и логичны —1 балл; оформление работы			- r	F				
работа №6  Текущий контроль  Текущий контроль  Текущий дабораторная работа №6  Текущий контроль  Текущий контроль  Текущий дабота №6  Текущий контроль  Текущий пабораторная работа №6  Текущий балл при оценке складывается из следующих показателей: работа сдана в установленные сроки — 1 балл; приведены уравнения реакций — 1 балл; приведены все расчеты, построены графики — 1 балл; выводы обоснованы и логичны —1 балл; оформление работы								
соответствует требованиям — 1 балл. Пропуск лабораторной работы или отсутствие отчета - 0 баллов.  Оформленный отчет сдается студентом после ее проведения в установленные сроки. Оценивается качество оформления, правильность написания уравнений реакций, расчетов, графиков и выводов. Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: работа сдана в установленные сроки — 1 балл; приведены уравнения реакций — 1 балл; приведены графики — 1 балл; выводы обоснованы и логичны —1 балл; оформление работы								
Пропуск лабораторной работы или отсутствие отчета - 0 баллов.  Оформленный отчет сдается студентом после ее проведения в установленные сроки. Оценивается качество оформления, правильность написания уравнений реакций, расчетов, графиков и выводов. Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: работа сдана в установленные сроки − 1 балл; приведены уравнения реакций − 1 балл; приведены все расчеты, построены графики − 1 балл; выводы обоснованы и логичны −1 балл; оформление работы								
отсутствие отчета - 0 баллов.  Оформленный отчет сдается студентом после ее проведения в установленные сроки. Оценивается качество оформления, правильность написания уравнений реакций, расчетов, графиков и выводов. Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: работа сдана в установленные сроки − 1 балл; приведены уравнения реакций − 1 балл; приведены все расчеты, построены графики − 1 балл; выводы обоснованы и логичны −1 балл; оформление работы								
оформленный отчет сдается студентом после ее проведения в установленные сроки. Оценивается качество оформления, правильность написания уравнений реакций, расчетов, графиков и выводов. Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: работа сдана в установленные сроки — 1 балл; приведены уравнения реакций — 1 балл; приведены графики — 1 балл; приведены все расчеты, построены графики — 1 балл; выводы обоснованы и логичны — 1 балл; оформление работы								
текущий контроль  Текущий контроль  Текущий гработа №6  Текущий гработа Работа Работа Работа Работа Сдана в установленные сроки — 1 балл; приведены уравнения реакций — 1 балл; приведены все расчеты, построены графики — 1 балл; выводы обоснованы и логичны —1 балл; оформление работы								
текущий контроль работа №6  7 Текущий работа №6  7 Текущий гоказателей: работа сдана в установленные сроки — 1 балл; приведены уравнения реакций — 1 балл; приведены все расчеты, построены графики — 1 балл; выводы обоснованы и логичны —1 балл; оформление работы							1 1	
7 Текущий контроль работа №6 од. Одий балл при оценке складывается из следующих показателей: работа сдана в установленные сроки — 1 балл; приведены уравнения реакций — 1 балл; приведены и графики — 1 балл; выводы обоснованы и логичны —1 балл; оформление работы							-	
7 Текущий контроль работа №6 Текущий расчетов, графиков и выводов. Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: работа сдана в установленные сроки — 1 балл; приведены уравнения реакций — 1 балл; приведены все расчеты, построены графики — 1 балл; выводы обоснованы и логичны —1 балл; оформление работы								
7 Текущий контроль работа №6 0,1 5 Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: работа сдана в установленные сроки — 1 балл; приведены уравнения реакций — 1 балл; приведены и графики — 1 балл; выводы обоснованы и логичны —1 балл; оформление работы							-	
7 Текущий контроль работа №6 работа №5 5 следующих показателей: работа сдана в установленные сроки — 1 балл; приведены экзамен уравнения реакций — 1 балл; приведены графики — 1 балл; выводы обоснованы и логичны —1 балл; оформление работы								
6 7 контроль работа №6 0,1 5 установленные сроки — 1 балл; приведены экзамен уравнения реакций — 1 балл; приведены все расчеты, построены графики — 1 балл; выводы обоснованы и логичны —1 балл; оформление работы			Текуший					
тов во боль вабота №6 работа №6 работа №6 работа №6 работа №6 работа №6 работа № 1 балл; приведены все расчеты, построены графики — 1 балл; выводы обоснованы и логичны —1 балл; оформление работы				пабораториал			±	
уравнения реакции — 1 балл; приведены все расчеты, построены графики — 1 балл; выводы обоснованы и логичны —1 балл; оформление работы	6	7	•		0,1	5	установленные сроки – 1 балл; приведены	экзамен
графики – 1 балл; выводы обоснованы и логичны –1 балл; оформление работы			Konipone					
графики – 1 балл; выводы обоснованы и логичны –1 балл; оформление работы								
							логичны –1 балл; оформление работы	
Пропуск лабораторной работы или							ž <u>1</u>	
отсутствие отчета - 0 баллов.								
	7	7	Текущий	лабораторная	0.1	5	Оформленный отчет сдается студентом	экзамен
	7	7	Текущий	лабораторная	0,1	5	Оформленный отчет сдается студентом	Іэкзамен

		контроль	работа № 7			после ее проведения в установленные сроки. Оценивается качество оформления, правильность написания уравнений реакций, расчетов, графиков и выводов. Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: работа сдана в установленные сроки — 1 балл; приведены уравнения реакций — 1 балл; приведены графики — 1 балл; выводы обоснованы и логичны —1 балл; оформление работы соответствует требованиям — 1 балл. Пропуск лабораторной работы или отсутствие отчета - 0 баллов.	
8	7	Текущий контроль	контрольный тест № 1	0,15	10	Выполнение тестового задания осуществляется на портале «Электронный ЮУрГУ" (https://edu.susu.ru). Студенту предоставляется 3 попытки с ограничением по времени для прохождения каждого теста. Метод оценивания — высшая оценка по итогам всех попыток. В случае, если студент набирает менее 60% баллов, по его просьбе преподаватель предоставляет дополнительные попытки.	экзамен
9	7	Текущий контроль	контрольный тест №2	0,15	10	Выполнение тестового задания осуществляется на портале «Электронный ЮУрГУ" (https://edu.susu.ru). Студенту предоставляется 3 попытки с ограничением по времени для прохождения каждого теста. Метод оценивания — высшая оценка по итогам всех попыток. В случае, если студент набирает менее 60% баллов, по его просьбе преподаватель предоставляет дополнительные попытки.	экзамен
10	7	Проме- жуточная аттестация	экзамен (тест)	-	20	Промежуточная аттестация проводится на портале «Электронный ЮУрГУ" (https://edu.susu.ru). В назначенное по расписанию время студент проходит видео- и аудио-идентификацию и выполняет тест на экзамен. Студенту предоставляется 3 попытки с ограничением по времени для прохождения теста. Попытки оцениваются автоматически: максимальный балл за каждый вопрос - 1. Количество вопросов - 20. Метод оценивания — высшая оценка.	экзамен

# 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	На экзамене происходит оценивание учебной деятельности	В соответствии с

обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля.	· ·
Студент может улучшить свой рейтинг, пройдя контрольное	
мероприятие промежуточной аттестации, которое не является	
обязательным.	

#### 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

IC	D. C	<b>№</b> KM							
Компетенции	Результаты обучения	1	2	3 4	15	6	7	8	9 10
	Знает: виды термической обработки металлов; виды химико- термического упрочнения изделий; принципы формирования структуры сталей в процессе термической обработки; принципы формирования диффузионных слоев при различных видах химико- термической обработки на металлах, структуру и свойства слоев	+	+	+-			+	+-	++
ОПК-1	Умеет: оценивать структуру и свойства сталей после термической обработки	+	+	+	++		+	+	+ +
ОПК-1	Имеет практический опыт: выбора вида термической обработки и способа химико-термического упрочнения при заданных условиях эксплуатации деталей	+	+	+ -		=	+	+-	++
ОПК-7	Знает: методики оценки контроля качества сердцевины и поверхностных слоев				+	+	-		+
ОПК-7	Умеет: проводить контроль качества поверхностных слоев, полученных после различных видов химико термического упрочнения				++	- +			+
ОПК-7	Имеет практический опыт: проведения контроля качества сердцевины и поверхностных слоев, полученных после различных видов термического и химико-термического упрочнения			-		-+	-		+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

### 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

- а) основная литература:
  - 1. Смирнов, М. А. Основы термической обработки стали Учеб. пособие Рос. акад. наук, Урал. отд-ние, Ин-т физики металлов, Юж.-Урал. гос. ун-т; М. А. Смирнов, В. М. Счастливцев, Л. Г. Журавлев; ЮУрГУ. Екатеринбург: УрО РАН, 1999. 494,[1] с.
  - 2. Ибрагимов, Х. М. Основы технологических процессов термической обработки стали [Текст] учеб. пособие Х. М. Ибрагимов, В. И. Филатов, В. Л. Ильичев; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. металловедение и физика твердого тела; ЮУрГУ. Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2009. 67, [1] с. ил. электрон. версия
  - 3. Материаловедение Ч. 1 Учеб. пособие для вузов по направлению "Металлургия" М. А. Смирнов, К. Ю. Окишев, Х. М. Ибрагимов, Ю. Д. Корягин; Юж.-Урал. гос. ун-т; ЮУрГУ. Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2005. 138, [1] с.

#### б) дополнительная литература:

- 1. Гуляев, А. П. Металловедение Учебник для втузов. 6-е изд., перераб. и доп. М.: Металлургия, 1986. 541,[1] с. ил.
- в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:
  - 1. «Сталь»
  - 2. «Известия вузов. Черная металлургия»
  - 3. «Электрометаллургия»
- г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:
  - 1. Чуманов, И. В. Рабочая тетрадь по материаловедению конструкционных сталей [Текст: непосредственный]: учеб. пособие по направлениям 22.03.02 и 22.04.02 "Металлургия" (бакалавриат и магистратура) / И. В. Чуманов, М. А. Матвеева; Юж.-Урал. гос. ун-т, Златоуст. фил., Каф. Техника и технология пр-ва материалов; ЮУрГУ Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2020

http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU METHOD&key=000569600

- 2. Материаловедение. Тесты для студентов технических специальностей: метод.указания / Н.Т. Карева и др. Челябинск : Издательский центр ЮУрГУ, 2016. 117с
- 3. Материаловедение. Ч.1: Учебное пособие для вузов по направлению «Металлургия» / М.А. Смирнов, К.Ю. Окишев, Х.М. Ибрагимов, Ю.Д. Когягин. Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2005.
- 4. Прокаливаемость стали [Текст : непосредственный] : учеб. пособие для бакалавров и магистров по направлениям 22.03.02 и 22.04.02 "Металлургия" / А. В. Рябов, И. В. Чуманов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Златоуст. фил., Каф. Техника и технология пр-ва материалов ; ЮУрГУ Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ , 2020
- 5. Карева, Н. Т. Термическая обработка сталей и сплавов : Учеб. пособие для вузов по направлению "Металлургия" / Н. Т. Карева, И. В. Лапина, С. И. Ильин; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. металловедение и физика твердого тела; ЮУрГУ Челябинск : Издательство ЮУрГУ , 2006

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

- 1. Чуманов, И. В. Рабочая тетрадь по материаловедению конструкционных сталей [Текст: непосредственный]: учеб. пособие по направлениям 22.03.02 и 22.04.02 "Металлургия" (бакалавриат и магистратура) / И. В. Чуманов, М. А. Матвеева; Юж.-Урал. гос. ун-т, Златоуст. фил., Каф. Техника и технология пр-ва материалов; ЮУрГУ Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2020
  - http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU\_METHOD&key=000569600
- 2. Материаловедение. Тесты для студентов технических специальностей: метод.указания / Н.Т. Карева и др. Челябинск : Издательский центр ЮУрГУ, 2016. 117с
- 3. Материаловедение. Ч.1: Учебное пособие для вузов по направлению «Металлургия» / М.А. Смирнов, К.Ю. Окишев, Х.М. Ибрагимов, Ю.Д. Когягин. Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2005.
- 4. Прокаливаемость стали [Текст : непосредственный] : учеб. пособие для бакалавров и магистров по направлениям 22.03.02 и 22.04.02

- "Металлургия" / А. В. Рябов, И. В. Чуманов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Златоуст. фил., Каф. Техника и технология пр-ва материалов ; ЮУрГУ Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ , 2020
- 5. Карева, Н. Т. Термическая обработка сталей и сплавов : Учеб. пособие для вузов по направлению "Металлургия" / Н. Т. Карева, И. В. Лапина, С. И. Ильин; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. металловедение и физика твердого тела; ЮУрГУ Челябинск : Издательство ЮУрГУ , 2006

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Ибрагимов Х.М. Основы технологических процессов термической обработки стали: учебное пособие/ Х.М. Ибрагимов, В.И. Филатов, В.Л. Ильичев Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2009. — 67с. http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU METHOD&key=000439032
2	IC ЯМОСТОЯТЕПЬ ЦОІЛ	каталог	Материаловедение. Ч.1: Учебное пособие для вузов по направлению «Металлургия» / М.А. Смирнов, К.Ю. Окишев, Х.М. Ибрагимов, Ю.Д. Когягин. – Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2005. http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000351794
	Методические пособия для самостоятельной работы студента	IMATA HAT	Материаловедение. Тесты для студентов технических специальностей: метод.указания / Н.Т. Карева и др Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2016. – 117с. http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000551026
4	питература	Электронно- библиотечная система издательства Лань	Новиков, И.И. Металловедение: В 2 т-х. Т. 1. Основы металловедения; Т. 2. Термическая обработка. Сплавы [Электронный ресурс]: учебник / И.И. Новиков, В.С. Золоторевский, В.К. Портной, Н.А. Белов. — Электрон. дан. — Москва: МИСИС, 2014. — 1020 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/69779. — Загл. с экрана.
5	Дополнительная питература	Электронно- библиотечная система издательства Лань	Поздняков, А.В. Теория термической обработки металлов и сплавов: лабораторный практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.В. Поздняков, М.Г. Хомутов, А.Н. Солонин. — Электрон. дан. — Москва: МИСИС, 2014. — 76 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/69765. — Загл. с экрана.
6	дополнительная литература	припратоки	Турилина, В.Ю. Материаловедение. Механические свойства металлов. Термическая обработка металлов. Специальные стали и сплавы [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.Ю. Турилина; под ред. Никулина С.А — Электрон. дан. — Москва: МИСИС, 2013. — 154 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/47489. — Загл. с экрана.
7	Методические пособия для самостоятельной работы студента Методические		Чуманов, И. В. Рабочая тетрадь по материаловедению конструкционных сталей [Текст: непосредственный]: учеб. пособие по направлениям 22.03.02 и 22.04.02 "Металлургия" (бакалавриат и магистратура) / И. В. Чуманов, М. А. Матвеева; ЮжУрал. гос. ун-т, Златоуст. фил., Каф. Техника и технология прва материалов; ЮУрГУ Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2020 http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000569600 Рябов, А.В. Прокаливаемость стали [Текст: непосредственный]:

	пособия для самостоятельной работы студента	ЮУрГУ	учеб. пособие для бакалавров и магистров по направлениям 22.03.02 и 22.04.02 "Металлургия" / А. В. Рябов, И. В. Чуманов; ЮжУрал. гос. ун-т, Златоуст. фил., Каф. Техника и технология прва материалов; ЮУрГУ Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2020 172 с. http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU METHOD&key=000569388
9	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронный каталог ЮУрГУ	Карева, Н. Т. Термическая обработка сталей и сплавов: Учеб. пособие для вузов по направлению "Металлургия" / Н. Т. Карева, И. В. Лапина, С. И. Ильин; ЮжУрал. гос. ун-т, Каф. Физ. металловедение и физика твердого тела; ЮУрГУ Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2006 97 с. http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000353467

Перечень используемого программного обеспечения:

- 1. Microsoft-Windows(бессрочно)
- 2. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

### 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
1 1	108 (ПЛК)	Компьютер 15 шт.(Intel(R) Celeron(R) CPU J1800 @ 2.41 GHz, 4,00 ГБ ОЗУ, Компьютер 1 шт. (Intel(R) Core(TM) i7-7700 CPU @ 3.60 GHz, 8,00 ГБ ОЗУ) Интерактивная доска IQBoardPS, Проектор EPSON, наушники с микрофоном SVEN, Монитор 15 шт АОС.
Лабораторные занятия	230 (1)	Учебная лаборатория "Материаловедение": Стенды и макеты – 1 комплект, компьютер, печь, пробоподготовка, твердомер, микроскоп