

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Орский гуманитарно-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Оренбургский государственный университет»
(Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ)

Кафедра машиностроения, материаловедения и автомобильного транспорта

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора
по учебно-методической
работе Н.И. Тришкина
«27» сентября 2017 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.В.ОД.9 Методы структурного анализа материалов и контроля качества
деталей»

Уровень высшего образования
БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

22.03.01 Материаловедение и технологии материалов
(код и наименование направления подготовки)

Материаловедение и технологии материалов в машиностроении
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная, заочная

Год начала реализации программы (набора)
2018

г. Орск 2017

Рабочая программа дисциплины «Б.1.В.ОД.9 Методы структурного анализа материалов и контроля качества деталей» / сост. Т.В. Емельянова - Орск: Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ, 2017. – 19 с.

Рабочая программа предназначена студентам очной и заочной форм обучения по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

© Емельянова Т.В., 2017
© Орский гуманитарно-
технологический
институт (филиал) ОГУ,
2017

Содержание

1 Цели и задачи освоения дисциплины	4
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
3 Требования к результатам обучения по дисциплине	11
4 Структура и содержание дисциплины	11
4.1 Структура дисциплины	11
4.2 Содержание разделов дисциплины	13
4.3 Практические занятия (семинары)	15
4.4 Самостоятельное изучение разделов дисциплины	15
5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины	16
5.1 Основная литература	16
5.2 Дополнительная литература	17
5.3 Периодические издания	17
5.4 Интернет-ресурсы	17
5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий	17
6 Материально-техническое обеспечение дисциплины	18
Лист согласования рабочей программы дисциплины	19
Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины	

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины: ознакомление обучающихся с физическими основами современных методов исследования макро- и микроструктуры материалов и методов неразрушающего контроля деталей.

Задачи:

- научить практическим приёмам подготовки объектов к металлографическому исследованию;
- ознакомить студентов с методами исследования структуры материалов, методами неразрушающего контроля деталей;
- сформировать навыки использования аппаратуры;
- ознакомить с принципами интерпретации полученных результатов.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.10 Математика, Б.1.Б.11 Физика, Б.2.В.П.2 Технологическая практика*

Требования к входным результатам обучения, необходимым для освоения дисциплины

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
<p>Знать: специфику философии как способа познания и духовного освоения мира; основные разделы современного философского знания и исторические типы философии; философские проблемы и методы исследования; связь философии с другими научными дисциплинами.</p> <p>Уметь: логично формулировать, излагать и аргументировано отстаивать собственное видение проблем и способы их разрешения; использовать положения и категории философии для оценивания и анализа различных социальных тенденций, фактов и явлений; использовать в практической жизни философские и общенаучные методы мышления и исследования; демонстрировать способность и готовность к диалогу по проблемам общественного и мировоззренческого характера, способность к рефлексии.</p> <p>Владеть: навыками анализа и интерпретации текстов, имеющих философское содержание; навыками поиска, критического восприятия, анализа и оценки источников информации; приемами ведения дискуссии, полемики, диалога, устной и письменной аргументации, публичной речи; базовыми принципами и приемами философского познания.</p>	ОК-1 способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции
<p>Знать: иметь представления об основных этапах исторического развития.</p> <p>Уметь: объяснять необходимость формирования самостоятельной гражданской позиции.</p> <p>Владеть: демонстрировать навыки владения методами исторического анализа по определению основных этапов и закономерностей исторического развития общества; уметь отстаивать в дискуссии свою гражданскую позицию.</p>	ОК-2 способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции
<p>Знать: основные положения экономической теории, положения макро- и микроэкономики, способен грамотно использовать понятийный аппарат в прикладном аспекте</p> <p>Уметь: выбирать и применять методы и средства для анализа</p>	ОК-3 способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
<p>экономических отношений в различных сферах деятельности</p> <p>Владеть: способностью проводить анализ экономических отношений в различных сферах деятельности и использовать его результаты для разработки программ развития на отраслевом уровне и проектов совершенствования деятельности на микро- уровне.</p>	<p>деятельности</p>
<p>Знать: права, свободы и обязанности человека и гражданина.</p> <p>Уметь: использовать нормативно-правовые знания в различных сферах жизнедеятельности.</p> <p>Владеть: навыками реализации и защиты своих прав.</p>	<p>ОК-4 способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности</p>
<p>Знать: грамматические и лексические явления, характерные для основных коммуникативных сфер (субъязыков); формальные признаки логико-смысловых связей между элементами текста (союзы; клишированные фразы, вводные обороты и конструкции, слова-сигналы ретроспективной и перспективной связи); основные способы словообразования; основные ресурсы, с помощью которых можно эффективно восполнить имеющиеся пробелы в языковом образовании (типы словарей, справочников, компьютерных программ, информационных сайтов сети интернет, текстовых редакторов и т.д.);</p> <p>Уметь: воспринимать иноязычную устную речь на слух; понимать письменный текст, используя различные виды чтения (изучающее, ознакомительное, просмотровое и поисковое) в зависимости от конкретной коммуникативной задачи: а) общее понимание текста; б) детальное понимание текста; в) извлечение необходимой информации, ограниченной коммуникативным заданием; осуществлять поиск необходимой информации посредством систем Android, Windowsmobile, любых мультимедийных средств, Интернет-ресурсов;</p> <p>Владеть: навыками письменной речи в зависимости от видов речевых произведений); подготовленной, а также неподготовленной монологической речью в виде резюме, сообщения, доклада; диалогической речью в сфере бытового общения.</p>	<p>ОК-5 способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия</p>
<p>Знать: виды самооценки, уровни притязаний, их влияния на результат образовательной, профессиональной деятельности; этапы профессионального становления личности; этапы, механизмы и трудности социальной адаптации.</p> <p>Уметь: самостоятельно оценивать роль новых знаний, навыков и компетенций в профессиональной деятельности; самостоятельно оценивать необходимость и возможность социальной, профессиональной адаптации, мобильности в современном обществе; планировать и осуществлять свою деятельность с учетом результатов анализа, оценивать и прогнозировать последствия своей социальной и профессиональной деятельности.</p> <p>Владеть: навыками познавательной и учебной деятельности, навыками разрешения проблем; навыками поиска методов решения практических задач, применению различных методов познания; формами и методами самообучения и самоконтроля.</p>	<p>ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию</p>
<p>Знать: основные законы естественнонаучных дисциплин; специфику теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.</p> <p>Уметь: применять методы математического анализа и моделирования в ходе теоретического и экспериментального исследования.</p> <p>Владеть: навыками теоретического и экспериментального</p>	<p>ОПК-2 способностью использовать в профессиональной деятельности знания о подходах и методах получения результатов в</p>

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
исследования в профессиональной деятельности.	теоретических и экспериментальных исследованиях
<p>Знать: основные физические явления и законы механики, молекулярной физики и термодинамики, электромагнетизма, волновой и квантовой оптики и их математическое описание</p> <p>Уметь: применять методы математического анализа при решении физических задач, выявлять физическую сущность явлений и процессов в устройствах различной физической природы и выполнять применительно к ним простейшие технические расчеты</p> <p>Владеть: инструментарием для решения физических задач в своей предметной области, теоретическими и экспериментальными методами анализа физических явлений в технических устройствах и системах</p>	ОПК-3 готовностью применять фундаментальные математические, естественнонаучные и общеинженерные знания в профессиональной деятельности
<p>Знать: современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы, использовать их в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов</p> <p>Уметь: использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов.</p> <p>Владеть: способностью использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов.</p>	ПК-1 способностью использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов
<p>Знать: методы самостоятельного сбора данных, изучения, анализа и обобщения научно-технической информации по тематике исследования, разработки и использования технической документации, основных нормативных документов по вопросам интеллектуальной собственности, подготовки документов к патентованию, оформлению ноу-хау на основе знаний основных положений в области интеллектуальной собственности, патентного законодательства и авторского права РФ</p> <p>Уметь: самостоятельно собирать данные, изучать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования, разрабатывать и использовать техническую документацию, основные нормативные документы по вопросам интеллектуальной собственности, готовить документы к патентованию, оформлению ноу-хау на основе знаний основных положений в области интеллектуальной собственности, патентного законодательства и авторского права РФ</p> <p>Владеть: навыками самостоятельного сбора данных, изучения, анализа и обобщения научно-технической информации по тематике исследования, разработки и использования технической документации, основных нормативных документов по вопросам интеллектуальной собственности, подготовки документов к патентованию, оформлению ноу-хау на основе знаний основных положений в области интеллектуальной собственности, патентного законодательства и авторского права РФ</p>	ПК-2 способностью осуществлять сбор данных, изучать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования, разработке и использованию технической документации, основным нормативным документам по вопросам интеллектуальной собственности, подготовке документов к патентованию, оформлению ноу-хау
<p>Знать: методы моделирования при прогнозировании и оптимизации технологических процессов и свойств материалов, стандартизации и сертификации материалов и процессов.</p>	ПК-3 готовностью использовать методы моделирования при

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
<p>Уметь: использовать методы моделирования при прогнозировании и оптимизации технологических процессов и свойств материалов, стандартизации и сертификации материалов и процессов</p> <p>Владеть: готовностью использовать методы моделирования при прогнозировании и оптимизации технологических процессов и свойств материалов, стандартизации и сертификации материалов и процессов.</p>	<p>прогнозировании и оптимизации технологических процессов и свойств материалов, стандартизации и сертификации материалов и процессов</p>
<p>Знать: основные методы исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), а также физические и химические процессы, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации</p> <p>Уметь: использовать основные методы исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов) для установления закономерностей между физическими и химическими процессами, протекающими в материалах при их получении, обработке и модификации</p> <p>Владеть: навыками использования методов анализа, исследования диагностики и моделирования свойств веществ (материалов) в исследовательской деятельности и в инженерной практике.</p>	<p>ПК-4 способностью использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации</p>
<p>Знать: основы метрологии, методы и средства измерения физических и химических величин, правовые основы и системы стандартизации и сертификации.</p> <p>Уметь: использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества и сертификации продукции.</p> <p>Владеть: методами стандартизации и сертификации материалов и процессов.</p>	<p>ПК-5 готовностью выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации</p>
<p>Знать: современные представления наук о материалах при анализе влияния микроструктуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и излучением</p> <p>Уметь: самостоятельно использовать современные представления наук о материалах при анализе влияния микроструктуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и излучением.</p> <p>Владеть: способностью самостоятельно использовать современные представления наук о материалах при анализе влияния микроструктуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и излучением.</p>	<p>ПК-6 способностью использовать на практике современные представления о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями</p>
<p>Знать: основные принципы математического моделирования процессов структурообразования и прогнозирования свойств материалов</p> <p>Уметь: проводить с помощью современных программных комплексов расчет основных параметров процессов структурообразования, обработки и управления свойств в процессах конструирования, прогнозирования свойств и технологий получения материалов.</p> <p>Владеть: навыками компьютерного моделирования.</p>	<p>ПК-7 способностью выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов</p>
<p>Знать: терминологию, основные понятия и определения; физические основы перспективных технологий; структуру и свойства основных видов материалов и структур; современные технологии; методы изучения и наблюдения материалов.</p>	<p>ПК-8 готовностью исполнять основные требования делопроизводства применительно к записям и</p>

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
<p>Уметь: анализировать и определять физические и технические характеристики различных приборов и устройств, использовать современные информационные и коммуникационные технологии для изучения физических и химических свойств материалов; подбирать необходимую для проектирования материалов с заданными свойствами справочную литературу, стандарты и другие нормативные материалы (в том числе графические); обоснованно выбирать материалы и рационально их использовать; выполнять основные технологические операции; учитывать при разработке нанотехнологий требования экономичности, технологичности, стандартизации, безопасности и экологии.</p> <p>Владеть: навыками применения известных физических законов при анализе явлений; современной терминологией, позволяющей самостоятельно изучать соответствующую научно-популярную литературу; основными методами компьютерного моделирования и проведения расчетов. Основами проектирования структурированных материалов; основами научного выбора материалов с заданными свойствами; навыками работы со справочной литературой, стандартами и другими нормативными материалами.</p>	<p>протоколам; оформлять проектную и рабочую техническую документацию в соответствии с нормативными документами</p>
<p>Знать: современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов</p> <p>Уметь: использовать на практике современные представления наук о материалах о влиянии микро- и нано- масштаба на свойства материалов, взаимодействия материалов с окружающей средой, электромагнитным излучением и потоками частиц</p> <p>Владеть: основами методов исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессов в них и в технологиях получения, обработки и модификации материалов, некоторыми навыками их использования в исследованиях и расчетах; навыками использования принципов и методик комплексных исследований, испытаний и диагностики материалов, изделий и процессов их производства, обработки и модификации, включая стандартные и сертификационные испытания; навыками сбора данных, изучения, анализа и обобщения научно-технической информации по тематике исследования, разработки и использования технической документации, основных нормативных документов по вопросам интеллектуальной собственности, подготовки документов к патентованию, оформлению ноу-хау.</p>	<p>ПК-9 готовностью участвовать в разработке технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами</p>
<p>Знать: основы строения и свойств материалов, методы изучения структуры, измерений и испытаний, основы термической обработки и поверхностного упрочнения, фрактографические особенности разрушения различных материалов.</p> <p>Уметь: проводить рациональный выбор материалов по параметрам, оценивающих эффективность их использования с учетом технологии изготовления и эффективности применения.</p> <p>Владеть: методикой испытания материалов, практикой оформления технологических карт и методикой оценки технологических процессов, методами оценки технологических, эксплуатационных свойств материалов, методами оценки работоспособности материалов.</p>	<p>ПК-10 способностью оценивать качество материалов в производственных условиях на стадии опытно-промышленных испытаний и внедрения</p>
<p>Знать: методы выбора материалов для заданных условий</p>	<p>ПК-11 способностью</p>

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
<p>эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности; методы расчета экономической эффективности и методов рационального изготовления заготовок; методы расчета припусков на механическую обработку каждой из обрабатываемых поверхностей при различных способах их изготовления; технические требования и условия на изготовление заготовок.</p> <p>Уметь: проводить технико-экономический анализ при выборе способа получения заготовок; разрабатывать технические требования и условия на изготовление заготовок; правильно назначать уклоны (литейные и штамповочные) из условий рациональной дальнейшей механической обработки; учитывать трудоёмкость изготовления заготовки на всех операциях технологического процесса: изготовления моделей, формовка, получение стержней, изготовление штампов и так далее, связывать физические и химические свойства современных материалов и явления, протекающие в них, с технологическими процессами производства, обработки и переработки, а также с их эксплуатационной надежностью и долговечностью; работать с научно-технической литературой и нормативной документацией по тематике научных исследований.</p> <p>Владеть: навыками выбора рационального метода получения изделий в зависимости от функционального назначения материалов, технологических требований к изделию и возможностей производства; навыками расчета экономической эффективности изготовления заготовок; навыками расчета припусков на механическую обработку каждой из обрабатываемых поверхностей заготовки при различных способах их изготовления, навыками работы с научно-технической литературой и нормативной документацией, а также способностью собирать, анализировать, обобщать научно-техническую информацию по тематике; навыками самостоятельной работы на приборах и оборудовании для исследования материалов и технологий их обработки и модификации; навыками принятия самостоятельных решений, работы в группе, управления технологическими процессами, выбора рациональных способов защиты и порядка действий в чрезвычайных условиях; навыками анализа производства отливок, обработки давлением, резаньем, сваркой и получения материалов.</p>	<p>применять знания об основных типах современных неорганических и органических материалов, принципах выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов</p>
<p>Знать: правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда при работе на оборудовании.</p> <p>Уметь: работать на оборудовании в соответствии с правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда</p> <p>Владеть: навыками работы на оборудовании в соответствии с правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда</p>	<p>ПК-12 готовностью работать на оборудовании в соответствии с правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда</p>
<p>Знать: знать основные положения о методах исследования, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации</p> <p>Уметь: в составе научно-исследовательского и производственного коллектива решать задачи по профессиональной деятельности.</p> <p>Владеть: профессиональной терминологией, навыками</p>	<p>ПК-13 способностью использовать нормативные и методические материалы для подготовки и оформления технических заданий на выполнение измерений, испытаний, научно-</p>

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
исследовательской деятельности.	исследовательских и опытно-конструкторских работ
<p>Знать: основные технические средства измерения и контроля, методы и средства стандартизации и сертификации материалов и процессах их получения, испытательного и производственного оборудования.</p> <p>Уметь: использовать технические средства измерения и контроля, необходимые при стандартизации и сертификации материалов и процессах их получения, испытательного и производственного оборудования.</p> <p>Владеть: навыками использования технические средства измерения и контроля, необходимые при стандартизации и сертификации материалов и процессах их получения, испытательного и производственного оборудования.</p>	ПК-14 готовностью использовать технические средства измерения и контроля, необходимые при стандартизации и сертификации материалов и процессах их получения, испытательного и производственного оборудования
<p>Знать: основные методы и средства автоматизации производственных процессов, выбора и эксплуатации оборудования и оснастки, методов и приемов организации труда.</p> <p>Уметь: обеспечивать эффективное, экологически и технически безопасное производство на основе механизации и автоматизации производственных процессов, выбора и эксплуатации оборудования и оснастки, методов и приемов организации труда.</p> <p>Владеть: навыками обеспечения эффективного, экологически и технически безопасного производства на основе механизации и автоматизации производственных процессов, выбора и эксплуатации оборудования и оснастки, методов и приемов организации труда.</p>	ПК-15 способностью обеспечивать эффективное, экологически и технически безопасное производство на основе механизации и автоматизации производственных процессов, выбора и эксплуатации оборудования и оснастки, методов и приемов организации труда
<p>Знать: традиционные и новые технологические процессы и операции, материалы о технологической подготовке производства, качестве, стандартизации и сертификации изделий и процессов с элементами экономического анализа.</p> <p>Уметь: использовать на производстве знания о традиционных и новых технологических процессах и операциях, нормативных и методических материалах о технологической подготовке производства, качестве, стандартизации и сертификации изделий и процессов с элементами экономического анализа.</p> <p>Владеть: навыками использования на производстве знаний о традиционных и новых технологических процессах и операциях, нормативных и методических материалах о технологической подготовке производства, качестве, стандартизации и сертификации изделий и процессов с элементами экономического анализ</p>	ПК-16 способностью использовать на производстве знания о традиционных и новых технологических процессах и операциях, нормативных и методических материалах о технологической подготовке производства, качестве, стандартизации и сертификации изделий и процессов с элементами экономического анализа
<p>Знать: основы проектирования технологических процессов, разработки технологической документации, расчетов и конструирования деталей, в том числе с использованием стандартных программных средств</p> <p>Уметь: использовать в профессиональной деятельности основы проектирования технологических процессов, разработки технологической документации, расчетов и конструирования деталей, в том числе с использованием стандартных программных средств.</p> <p>Владеть: методами и средствами проектирования технологических процессов, разработки технологической документации, расчетов и конструирования деталей, в том числе с использованием стандартных программных средств.</p>	ПК-17 способностью использовать в профессиональной деятельности основы проектирования технологических процессов, разработки технологической документации, расчетов и конструирования деталей, в том числе с использованием стандартных программных средств

Постреквизиты дисциплины: *Б.2.В.П.3 Научно-исследовательская работа*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p>Знать: методы неразрушающего контроля деталей; Уметь: интерпретировать полученные результаты; Владеть: методикой исследования структуры материалов</p>	ПК-2 способностью осуществлять сбор данных, изучать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования, разработке и использованию технической документации, основным нормативным документам по вопросам интеллектуальной собственности, подготовке документов к патентованию, оформлению ноу-хау
<p>Знать: основные методы оптической микроскопии; Уметь: выявлять и характеризовать микроструктуры при оптическом анализе; Владеть: методикой подготовки объектов к металлографическому исследованию</p>	ПК-7 способностью выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 академических часов).

а) очная форма обучения

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	8 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	108
Контактная работа:	36,25	36,25
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа:	71,75	71,75
- самостоятельное изучение разделов (пункт 4.4);	25	25
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);	11,75	11,75
- подготовка к практическим занятиям;	20	20
- подготовка к рубежному контролю и т.п.)	15	15
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	диф. зач.	

б) заочная форма обучения

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	9 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	108

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	9 семестр	всего
Контактная работа:	22,25	22,25
Лекции (Л)	10	10
Практические занятия (ПЗ)	12	12
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа:	85,75	85,75
- самостоятельное изучение разделов (пункт 4.4);	35,75	35,75
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);	15	15
- подготовка к практическим занятиям;	20	2015
- подготовка к рубежному контролю и т.п.)	15	
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	диф. зач.	

Разделы дисциплины, изучаемые в 8 семестре (очная форма обучения)

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов			
		всего	аудиторная работа		внеауд. работа
			Л	ПЗ	
1	Введение	6	2	-	4
2	Методы оптической микроскопии	10	-	4	6
3	Физические основы рентгенографии	8	2	-	6
4	Взаимодействие рентгеновских лучей с веществом	6	2	-	4
5	Рентгеновская техника	6	2	-	4
6	Основы рентгеноструктурного анализа	8	-	2	6
7	Принципы расчета рентгенограмм	6	-	2	4
8	Применение методов рентгеноструктурного анализа в материаловедении	6	2	-	4
9	Фазовый анализ вещества	6	2	-	4
10	Рентгенографический анализ текстур	6	-	2	4
11	Рентгеноспектральный анализ	6	-	2	4
12	Рентгеновская дефектоскопия	6	-	2	4
13	Электронно-оптические методы исследования структуры	6	-	2	4
14	Просвечивающая электронная микроскопия (ПЭМ)	6	-	2	4
15	Растровая электронная микроскопия	6	2	-	4
16	Методы исследования микроструктуры поверхности	10	4	-	6
	Итого:	108	18	18	72
	Всего:	108	18	18	72

Разделы дисциплины, изучаемые в 9 семестре (заочная форма обучения)

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов			
		всего	аудиторная работа		внеауд. работа
			Л	ПЗ	
1	Введение	6	1	-	5
2	Методы оптической микроскопии	9	-	2	7

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов			
		всего	аудиторная работа		внеауд. работа
			Л	ПЗ	
3	Физические основы рентгенографии	9	2	-	7
4	Взаимодействие рентгеновских лучей с веществом	6	1	-	5
5	Рентгеновская техника	7	2	-	5
6	Основы рентгеноструктурного анализа	9	-	2	7
7	Принципы расчета рентгенограмм	7	-	2	5
8	Применение методов рентгеноструктурного анализа в материаловедении	5	-	-	5
9	Фазовый анализ вещества	6	-	1	5
10	Рентгенографический анализ текстур	6	-	1	5
11	Рентгеноспектральный анализ	6	-	1	5
12	Рентгеновская дефектоскопия	6	-	1	5
13	Электронно-оптические методы исследования структуры	6	-	-	6
14	Просвечивающая электронная микроскопия (ПЭМ)	6	-	-	6
15	Растровая электронная микроскопия	6	2	-	4
16	Методы исследования микроструктуры поверхности	8	2	2	4
	Итого:	108	10	12	86
	Всего:	108	10	12	86

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел №1. Введение

Предмет курса. Обзор типов структур различных материалов. Обзор методов изучения структуры металлических и неметаллических материалов. Перспективы развития структурных методов исследования для решения задач материаловедения. Роль изучения структуры материала в развитии физических основ материаловедения.

Раздел №2. Методы оптической микроскопии

Металлографические методы исследования структуры. Возможности, перспективы. Способы выявления структуры. Влияние величины зерна, фазового состава металлических материалов на основные механические свойства. Взаимосвязь структуры и свойств.

Раздел №3. Физические основы рентгенографии

Свойства и получение рентгеновских лучей. Катодно-лучевые трубки. Спектры рентгеновских лучей.

Раздел № 4. Взаимодействие рентгеновских лучей с веществом

Ослабление рентгеновских лучей. Закон ослабления. Коэффициенты ослабления. Фотоэлектрическое поглощение. Первичное и вторичное характеристические излучения. Селективно-поглощающие фильтры. Рассеяние: когерентное, некогерентное. Коэффициенты рассеяния.

Раздел № 5. Рентгеновская техника

Ионизационное действие излучений. Применение ионизационного эффекта для измерения дозы и интенсивности рентгеновского излучения. Техника безопасности при работе с ионизирующими излучениями.

Раздел № 6. Основы рентгеноструктурного анализа

Дифракция и интерференция рентгеновских лучей. Условие дифракции Вульфа-Брегга. Индексы интерференции. Интенсивность рентгеновских отражений. Факторы, влияющие на интенсивность: структурный, повторяемости, температурный, абсорбционный, угловой.

Раздел № 7. Принципы расчета рентгенограмм

Индексирование линий на рентгенограммах поликристалла. Условия погасания. Определение периода решетки поликристаллических объектов.

Раздел № 8. Применение методов рентгеноструктурного анализа в материаловедении

Идентификация элементарных и однофазных веществ по данным о межплоскостных расстояниях. Прецизионное определение периода кристаллической решетки. Точность измерения. Метод наименьших квадратов.

Раздел № 9. Фазовый анализ вещества

Качественный фазовый анализ. Идентификация фаз. Количественный фазовый анализ. Метод внутреннего стандарта. Метод внешнего стандарта. Определение содержания фаз. Определение количественного соотношения аустенита и мартенсита. Рентгеноструктурный анализ закаленной углеродистой стали: определение количества остаточного аустенита, определение содержания углерода в мартенсите. Количественный фазовый анализ материалов со смешанной аморфно-кристаллической структурой. Рентгеновский анализ распада пересыщенного твердого раствора.

Раздел № 10. Рентгенографический анализ текстур

Принцип расчета рентгенограмм пластически деформированных материалов. Дифрактометрический анализ текстуры с помощью прямых и обратных полюсных фигур.

Раздел № 11. Рентгеноспектральный анализ

Методы рентгеноспектрального анализа. Виды спектрометров. Качественный и количественный рентгеноспектральный анализ.

Раздел № 12. Рентгеновская дефектоскопия

Принципы и физические основы. Методы регистрации рентгеновского излучения при просвечивании изделий. Процентуальная чувствительность. Особенности просвечивания слитков, сварных соединений поковок, штамповок. Контроль толщины листа при прокатке. Контроль сборных узлов. Определение размеров и местонахождения дефектов. Использование жестких излучений в дефектоскопии.

Раздел № 13. Электронно-оптические методы исследования структуры

Физические основы и классификация основных электронно-оптических методов. Взаимодействие электронов с веществом. Дифракция электронов. Образование дифракционных картин.

Раздел № 14. Просвечивающая электронная микроскопия (ПЭМ)

Конструкция и принцип работы просвечивающего электронного микроскопа. Принцип формирования контраста в электронно-микроскопическом изображении. Теория дифракционного контраста. Контраст на двойниках, дислокациях, дефектах упаковки, границ зерен. Разрешающая способность и полезное увеличение. Образцы для исследования в ПЭМ. Методика приготовления образцов. Электронография. Методы анализа дифракционных картин. Определение ориентировки кристаллов и разориентировки зерен и субзерен. Применение просвечивающей электронной микроскопии для исследования фазовых превращений, распада пересыщенных твердых растворов, дислокационной структуры металлов и сплавов.

Раздел № 15. Растровая электронная микроскопия

Принцип работы и устройство растрового электронного микроскопа (РЭМ). Принцип формирования изображения в РЭМ. Разрешение РЭМ. Микрорентгеноспектральный анализ (РМА). Спектрометр с дисперсией по длине волны. Спектрометр с дисперсией по энергии. Количественный рентгеновский микроанализ. Образцы для РЭМ и РМА.

Раздел № 16. Методы исследования микроструктуры поверхности

Оже-электронная спектроскопия. Дифракция медленных электронов. Фотоэлектронная спектроскопия, ионный микроанализ. Принципы и особенности методов.

4.3 Практические занятия (семинары)

а) очной формы обучения

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	2	Методы оптической микроскопии	4
2	6	Основы рентгеноструктурного анализа	2
3	7	Принципы расчета рентгенограмм	2
4	10	Рентгенографический анализ текстур	2
5	11	Рентгеноспектральный анализ	2
6	12	Рентгеновская дефектоскопия	2
7	13	Электронно-оптические методы исследования структуры	2
8	14	Просвечивающая электронная микроскопия (ПЭМ)	2
		Итого:	18

б) заочной формы обучения

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	2	Методы оптической микроскопии	2
2	6	Основы рентгеноструктурного анализа	2
3	7	Принципы расчета рентгенограмм	2
4	9	Фазовый анализ вещества	1
5	10	Рентгенографический анализ текстур	1
6	11	Рентгеноспектральный анализ	1
7	12	Рентгеновская дефектоскопия	1
8	16	Методы исследования микроструктуры поверхности	2
		Итого:	12

4.4 Самостоятельное изучение разделов дисциплины

а) Очная форма обучения

№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	Роль изучения структуры материала в развитии физических основ материаловедения.	1,5
2	Взаимосвязь структуры и свойств.	1,5
3	Катодно-лучевые трубки.	1,5
4	Селективно-поглощающие фильтры.	1,5
5	Техника безопасности при работе с ионизирующими излучениями.	1,5
6	Дифракция и интерференция рентгеновских лучей.	1,5
7	Определение периода решетки поликристаллических объектов.	1,5
8	Точность измерения. Метод наименьших квадратов.	1,5
9	Количественный фазовый анализ материалов со смешанной аморфно-кристаллической структурой. Рентгеновский анализ распада пересыщенного твердого раствора.	1,5
10	Дифрактометрический анализ текстуры с помощью прямых и обратных полюсных фигур.	1,5
11	Виды спектрометров.	1,5
12	Определение размеров и местонахождения дефектов. Использование жестких излучений в дефектоскопии.	1,5

№ раздела	Тема	Кол-во часов
13	Физические основы и классификация основных электронно-оптических методов.	1,5
14	Методы анализа дифракционных картин. Определение ориентировки кристаллов и разориентировки зерен и субзерен. Применение просвечивающей электронной микроскопии для исследования фазовых превращений, распада пересыщенных твердых растворов, дислокационной структуры металлов и сплавов.	2,5
15	Образцы для РЭМ и РМА.	1,5
16	Принципы и особенности методов.	1,5
	Итого	25

б) Заочная форма обучения

№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	Роль изучения структуры материала в развитии физических основ материаловедения.	2,2
2	Взаимосвязь структуры и свойств.	2,2
3	Катодно-лучевые трубки.	2,2
4	Селективно-поглощающие фильтры.	2,2
5	Техника безопасности при работе с ионизирующими излучениями.	2,2
6	Дифракция и интерференция рентгеновских лучей.	2,2
7	Определение периода решетки поликристаллических объектов.	2,2
8	Точность измерения. Метод наименьших квадратов.	2,2
9	Количественный фазовый анализ материалов со смешанной аморфно-кристаллической структурой. Рентгеновский анализ распада пересыщенного твердого раствора.	2,2
10	Дифрактометрический анализ текстуры с помощью прямых и обратных полюсных фигур.	2,2
11	Виды спектрометров.	2,2
12	Определение размеров и местонахождения дефектов. Использование жестких излучений в дефектоскопии.	2,2
13	Физические основы и классификация основных электронно-оптических методов.	2,2
14	Методы анализа дифракционных картин. Определение ориентировки кристаллов и разориентировки зерен и субзерен. Применение просвечивающей электронной микроскопии для исследования фазовых превращений, распада пересыщенных твердых растворов, дислокационной структуры металлов и сплавов.	2,75
15	Образцы для РЭМ и РМА.	2,2
16	Принципы и особенности методов.	2,2
	Итого	35,75

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Материаловедение и технологические процессы в машиностроении [Текст]: учебное пособие по направлению подготовки "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" / С. И. Богодухов [и др.]; под общ. ред. С. И. Богодухова. - Старый Оскол : ТНТ, 2010. - 560 с. - Библиогр. : с. 558-59. - ISBN 978-5-94178-220-8.

5.2 Дополнительная литература

1. Лахтин Ю.М., Леонтьева В.Н. Материаловедение. Учебник для ВУЗов технич. спец. – 3-е изд. – М. Машиностроение, 1990. – 528 с.

5.3 Периодические издания

1. Вопросы материаловедения.
2. Охрана труда и пожарная безопасность в образовательных учреждениях.

5.4 Интернет-ресурсы

5.4.1. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Бесплатная база данных ГОСТ – <https://docplan.ru/> Доступ свободный.
2. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" - <http://window.edu.ru/> Доступ свободный.
3. Крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования - [eLIBRARY.RU](http://www.elibrary.ru/) - www.elibrary.ru/ Доступ свободный.

5.4.2. Тематические профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Материаловедение - <http://www.materialscience.ru/> Доступ свободный.
2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Машиностроение - http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.2.75.11 Доступ свободный.

5.4.3. Электронные библиотечные системы

1. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» – <http://www.biblioclub.ru/> После регистрации доступ возможен из любой точки сети Интернет.
2. ЭБС Znanium.com – <https://znanium.com/> После регистрации доступ возможен из любой точки сети Интернет.

5.4.4 Дополнительные Интернет-ресурсы

1. BestReferat.ru - Банк рефератов, дипломы, курсовые работы, сочинения, доклады– www.bestreferat.ru Доступ свободный.
2. Pandia.ru - Энциклопедия знаний – www.pandia.ru Доступ свободный.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

Тип программного обеспечения	Наименование	Схема лицензирования, режим доступа
Операционная система	Microsoft Windows	Подписка Enrollment for Education Solutions (EES) по государственному контракту № 2К/17 от 02.06.2017 г.
Офисный пакет	Microsoft Office	
Интернет-браузер	Google Chrome	Бесплатное ПО, http://www.google.com/intl/ru/policies/terms/
Программа моделирования и расчета параметров кристаллических структур	PowderCell	Бесплатное ПО, http://www.ccp14.ac.uk/ccp/web-mirrors/powdcell/a_v/v_1/powder/e_cell

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. В аудитории имеется персональный компьютер с установленным лицензионным программным обеспечением и мультимедийное оборудование (проектор, экран, звуковые колонки). Данное оборудование активно используется при проведении лекционных занятий.

Для проведения практических занятий предназначены следующие аудитории ауд. № 4-104, ауд. № 4-106, ауд. № 4-108, № 4-212. Аудитории оснащены лабораторным оборудованием: электропечами SNOLL, муфельной печью МП-1, станком для шлифования, полирования образцов, станком шлиф. полир. с автоматическим держателем, установкой для запрессовки образцов, твердомером Бринелля ТШ-2М, твердомером Роквелла ТК-2, металлографическим микроскопом МИМ-7, микротвердомером ПМТ-3, оптическим металлографическим микроскопом ZEISS 1.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет», и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Орского гуманитарно-технологического института (филиала) ОГУ (ауд. № 4-307).

Все перечисленные аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Наименование помещения	Материально-техническое обеспечение
Учебные аудитории: - для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, - для групповых и индивидуальных консультаций; - для текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебная мебель, классная доска, мультимедийное оборудование (проектор, экран, персональный компьютер или ноутбук с выходом в сеть «Интернет»)
Аудитория для проведения практических занятий	Учебная мебель, классная доска, наглядные пособия, оборудование для проведения практических и лабораторных работ (электропечи SNOLL, муфельные печи МП-1, станок для шлифования, полирования образцов, станок шлиф. полир. с автоматическим держателем, установка для запрессовки образцов, твердомер Бринелля ТШ-2М, твердомер Роквелла ТК-2, металлографические микроскопы МИМ-7, микротвердомер ПМТ-3, оптический металлографический микроскоп ZEISS)
Помещение для самостоятельной работы	Учебная мебель, компьютеры с выходом в сеть «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Орского гуманитарно-технологического института (филиала) ОГУ, программное обеспечение

Для проведения занятий лекционного типа используются следующие наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядные пособия:

- презентации к курсу лекций.

