

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  
«25» сентября 2019 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)

2020

г. Орск 2019

**Рабочая программа дисциплины «Б.1.В.ОД.9 Методы структурного анализа материалов и контроля качества деталей» / сост. О.А. Клецова - Орск: Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ, 2017. – 17 с.**

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

© Клецова О.А., 2019  
© Орский гуманитарно-  
технологический  
институт (филиал) ОГУ,  
2019

## 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) .....	13
4.4 Самостоятельное изучение разделов дисциплины .....	14
5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины .....	14
5.1 Основная литература .....	14
5.2 Дополнительная литература .....	14
5.3 Периодические издания .....	15
5.4 Интернет-ресурсы .....	15
5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий .....	15
6 Материально-техническое обеспечение дисциплины .....	15
Лист согласования рабочей программы дисциплины .....	17
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><b>Знать:</b> 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><b>Уметь:</b> 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><b>Владеть:</b> 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><b>Знать:</b> иметь представления об основных этапах исторического развития.</p> <p><b>Уметь:</b> объяснять необходимость формирования самостоятельной гражданской позиции.</p> <p><b>Владеть:</b> 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><b>Знать:</b> основные положения экономической теории, положения макро- и микроэкономики, способен грамотно использовать понятийный аппарат в прикладном аспекте</p> <p><b>Уметь:</b> 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><b>Владеть:</b> 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><b>Знать:</b> права, свободы и обязанности человека и гражданина.</p> <p><b>Уметь:</b> использовать нормативно-правовые знания в различных сферах жизнедеятельности.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками реализации и защиты своих прав.</p>	<p>ОК-4 способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности</p>
<p><b>Знать:</b> 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><b>Уметь:</b> 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><b>Владеть:</b> 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><b>Знать:</b> виды самооценки, уровни притязаний, их влияния на результат образовательной, профессиональной деятельности; этапы профессионального становления личности; этапы, механизмы и трудности социальной адаптации.</p> <p><b>Уметь:</b> 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><b>Владеть:</b> 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><b>Знать:</b> основные законы естественнонаучных дисциплин; специфику теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.</p> <p><b>Уметь:</b> применять методы математического анализа и моделирования в ходе теоретического и экспериментального исследования.</p> <p><b>Владеть:</b> 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><b>Знать:</b> основные физические явления и законы механики, молекулярной физики и термодинамики, электромагнетизма, волновой и квантовой оптики и их математическое описание</p> <p><b>Уметь:</b> 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><b>Владеть:</b> 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><b>Знать:</b> современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы, использовать их в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов</p> <p><b>Уметь:</b> использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов.</p> <p><b>Владеть:</b> 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><b>Знать:</b> 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><b>Уметь:</b> 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><b>Владеть:</b> 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><b>Знать:</b> 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><b>Уметь:</b> использовать методы моделирования при прогнозировании и оптимизации технологических процессов и свойств материалов, стандартизации и сертификации материалов и процессов</p> <p><b>Владеть:</b> 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><b>Знать:</b> 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><b>Уметь:</b> 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><b>Владеть:</b> 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><b>Знать:</b> основы метрологии, методы и средства измерения физических и химических величин, правовые основы и системы стандартизации и сертификации.</p> <p><b>Уметь:</b> использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества и сертификации продукции.</p> <p><b>Владеть:</b> 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><b>Знать:</b> современные представления наук о материалах при анализе влияния микроструктуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и излучением</p> <p><b>Уметь:</b> 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><b>Владеть:</b> 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><b>Знать:</b> основные принципы математического моделирования процессов структурообразования и прогнозирования свойств материалов</p> <p><b>Уметь:</b> 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><b>Владеть:</b> навыками компьютерного моделирования.</p>	<p>ПК-7 способностью выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов</p>
<p><b>Знать:</b> 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><b>Уметь:</b> 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><b>Владеть:</b> 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><b>Знать:</b> современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов</p> <p><b>Уметь:</b> 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><b>Владеть:</b> 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><b>Знать:</b> основы строения и свойств материалов, методы изучения структуры, измерений и испытаний, основы термической обработки и поверхностного упрочнения, фрактографические особенности разрушения различных материалов.</p> <p><b>Уметь:</b> проводить рациональный выбор материалов по параметрам, оценивающих эффективность их использования с учетом технологии изготовления и эффективности применения.</p> <p><b>Владеть:</b> 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><b>Знать:</b> 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><b>Уметь:</b> 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><b>Владеть:</b> 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><b>Знать:</b> правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда при работе на оборудовании.</p> <p><b>Уметь:</b> работать на оборудовании в соответствии с правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда</p> <p><b>Владеть:</b> 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><b>Знать:</b> 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><b>Уметь:</b> в составе научно-исследовательского и производственного коллектива решать задачи по профессиональной деятельности.</p> <p><b>Владеть:</b> 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><b>Знать:</b> основные технические средства измерения и контроля, методы и средства стандартизации и сертификации материалов и процессах их получения, испытательного и производственного оборудования.</p> <p><b>Уметь:</b> использовать технические средства измерения и контроля, необходимые при стандартизации и сертификации материалов и процессах их получения, испытательного и производственного оборудования.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками использования технические средства измерения и контроля, необходимые при стандартизации и сертификации материалов и процессах их получения, испытательного и производственного оборудования.</p>	<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>
<p><b>Знать:</b> основные методы и средства автоматизации производственных процессов, выбора и эксплуатации оборудования и оснастки, методов и приемов организации труда.</p> <p><b>Уметь:</b> 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><b>Владеть:</b> 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>	<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>
<p><b>Знать:</b> 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><b>Уметь:</b> 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><b>Владеть:</b> 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>	<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>
<p><b>Знать:</b> основы проектирования технологических процессов, разработки технологической документации, расчетов и конструирования деталей, в том числе с использованием стандартных программных средств</p> <p><b>Уметь:</b> 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><b>Владеть:</b> методами и средствами проектирования технологических процессов, разработки технологической документации, расчетов и конструирования деталей, в том числе с использованием стандартных программных средств.</p>	<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</p>

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><b>Знать:</b> методы неразрушающего контроля деталей;  <b>Уметь:</b> интерпретировать полученные результаты;  <b>Владеть:</b> методикой исследования структуры материалов</p>	<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>
<p><b>Знать:</b> основные методы оптической микроскопии;  <b>Уметь:</b> выявлять и характеризовать микроструктуры при оптическом анализе;  <b>Владеть:</b> методикой подготовки объектов к металлографическому исследованию</p>	<p>ПК-7 способностью выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов</p>

### 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
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>36,25</b>	<b>36,25</b>
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>71,75</b>	<b>71,75</b>
- 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
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>диф. зач.</b>	

б) заочная форма обучения

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	9 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>108</b>	<b>108</b>

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	9 семестр	всего
<b>Контактная работа:</b>	<b>22,25</b>	<b>22,25</b>
Лекции (Л)	10	10
Практические занятия (ПЗ)	12	12
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>85,75</b>	<b>85,75</b>
- 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	
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>диф. зач.</b>	

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

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов			
		всего	аудиторная работа		внеауд. работа
			Л	ПЗ	
1	Введение. Микроскопия, оптическая и электронная	20	4	6	10
2	Физические основы рентгенографии	12	2		10
3	Взаимодействие рентгеновских лучей с веществом	12	2		10
4	Основы рентгеноструктурного анализа	20	4	6	10
5	Принципы расчета рентгенограмм	12	2		10
6	Фазовый анализ вещества	18	2	6	10
7	Рентгеновская дефектоскопия	14	2		12
	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. Микроскопия, оптическая и электронная	20	2	6	12
2	Физические основы рентгенографии	14	2		12
3	Взаимодействие рентгеновских лучей с веществом	14	2		12
4	Основы рентгеноструктурного анализа	14	2		12
5	Принципы расчета рентгенограмм	18		6	12
6	Фазовый анализ вещества	14	2		12
7	Рентгеновская дефектоскопия	14			14
	Итого:	108	10	12	86
	Всего:	108	10	12	86

## 4.2 Содержание разделов дисциплины

### Раздел № 1 Введение. Микроскопия, оптическая и электронная

Предмет курса. Оптическая микроскопия. Устройство оптического микроскопа. Виды оптических микроскопов. Виды анализа, выполняемого при помощи оптического микроскопа. Растровая электронная микроскопия (РЭМ). Принцип работы и устройство растрового электронного микроскопа. Принцип формирования изображения в РЭМ. Разрешение РЭМ. Виды анализа, выполняемого при помощи РЭМ. Просвечивающая электронная микроскопия (ПЭМ). Принцип работы и устройство просвечивающего электронного микроскопа. Принцип формирования изображения в ПЭМ. Разрешение ПЭМ. Виды анализа, выполняемого при помощи ПЭМ. Методика приготовления шлифов, прямой и косвенный методы.

### Раздел №2. Физические основы рентгенографии

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

### Раздел № 3. 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 № 4. 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 № 5. Принципы расчета рентгенограмм

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

### Раздел № 6. 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 № 7. 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.

## 4.3 Практические занятия (семинары)

а) очной формы обучения

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1, 2	1	Микроскопический анализ	4
3	1	Формирование модели структуры	2
4, 5, 6	4	Теоретический расчет рентгенограммы поликристалла	6
7	5	Расчет теоретической рентгенограммы и уточнение структуры	2
8	5	Определение параметров элементарной ячейки кварца	2
9	5	Определение периода решетки мартенсита и содержания в нем углерода	2
		Итого:	18

б) заочной формы обучения

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1, 2	1	Микроскопический анализ	4
3	1	Формирование модели структуры	2
4	5	Расчет теоретической рентгенограммы и уточнение структуры	2
5	5	Определение параметров элементарной ячейки кварца	2
6	5	Определение периода решетки мартенсита и содержания в нем углерода	2
		Итого:	12

#### 4.4 Самостоятельное изучение разделов дисциплины

а) Очная форма обучения

№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	Введение. Микроскопия, оптическая и электронная	3
2	Физические основы рентгенографии	4
3	Взаимодействие рентгеновских лучей с веществом	3
4	Основы рентгеноструктурного анализа	4
5	Принципы расчета рентгенограмм	3
6	Фазовый анализ вещества	4
7	Рентгеновская дефектоскопия	4
	Итого	25

б) Заочная форма обучения

№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	Введение. Микроскопия, оптическая и электронная	5
2	Физические основы рентгенографии	5
3	Взаимодействие рентгеновских лучей с веществом	5
4	Основы рентгеноструктурного анализа	5
5	Принципы расчета рентгенограмм	5
6	Фазовый анализ вещества	5
7	Рентгеновская дефектоскопия	5,75
	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://eLIBRARY.RU) - [www.elibrary.ru/](http://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](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](http://www.bestreferat.ru) Доступ свободный.
2. Pandia.ru - Энциклопедия знаний – [www.pandia.ru](http://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 № 3Д/19 от 10.06.2019 г.
Офисный пакет	Microsoft Office	
Интернет-браузер	Google Chrome	Бесплатное ПО, <a href="http://www.google.com/intl/ru/policies/terms/">http://www.google.com/intl/ru/policies/terms/</a>
Программа моделирования и расчета параметров кристаллических структур	PowderCell	Бесплатное ПО, <a href="http://www.ccp14.ac.uk/ccp/web-mirrors/powdcell/a_v/v_1/powder/e_cell">http://www.ccp14.ac.uk/ccp/web-mirrors/powdcell/a_v/v_1/powder/e_cell</a>

## 6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного 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 4-103 и 4-212, 4-213, Аудитории оснащены учебной мебелью, классной доской, мультимедийным оборудованием, компьютерами, лабораторным оборудованием: 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	Материальное-техническое обеспечение
Учебные аудитории: - для проведения занятий лекционного 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»)
Учебные аудитории для проведения практических занятий	Учебная мебель, классная доска, наглядные пособия, оборудование для проведения практических занятий, ПК с выходом в сеть интернет и лицензионным программным обеспечением.
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.



