

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.10 Диагностика разрушения»

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.10 Диагностика разрушения» / сост. Т.В. Емельянова - Орск: Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ, 2017. – 20 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	14
4.3 Лабораторные работы.....	15
4.4 Практические занятия (семинары)	15
4.5 Курсовая работа	15
4.6 Самостоятельное изучение разделов (тем) дисциплины.....	16
5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины	17
5.1 Основная литература	17
5.2 Дополнительная литература	17
5.3 Периодические издания	17
5.4 Интернет-ресурсы	18
5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий	18
6 Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	18
Лист согласования рабочей программы дисциплины	20
Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины.....	

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины «Диагностика разрушения»: ознакомление обучающихся с методологическими приёмами при решении задач диагностики разрушений материалов и конструкций.

Задачи:

- ознакомить студентов с основными видами изломов и механизмами разрушения металлических материалов;
- ознакомить студентов с основами физики и механики разрушения;
- дать основные представления о современных методах исследования свойств и структуры материала, а также строения изломов;
- ознакомить студентов с методологией диагностики разрушения;
- ознакомить студентов с конкретными методами диагностики разрушения, их возможной комбинацией применительно к решению практических задач.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.11 Физика, Б.1.Б.20 Сопротивление материалов, Б.1.Б.21 Детали машин, Б.1.В.ОД.6 Механические и физические свойства материалов, 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
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. 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. 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.	ОК-1 способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции
Знать: иметь представления об основных этапах исторического развития. Уметь: объяснять необходимость формирования самостоятельной гражданской позиции. Владеть: демонстрировать навыки владения методами исторического анализа по определению основных этапов и закономерностей исторического развития общества; уметь отстаивать в дискуссии свою гражданскую позицию.	ОК-2 способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
Знать: основные положения экономической теории, положения макро- и микроэкономики, способен грамотно использовать понятийный аппарат в прикладном аспекте Уметь: выбирать и применять методы и средства для анализа экономических отношений в различных сферах деятельности 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.	ОК-3 способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности
Знать: права, свободы и обязанности человека и гражданина. Уметь: использовать нормативно-правовые знания в различных сферах жизнедеятельности. Владеть: навыками реализации и защиты своих прав.	ОК-4 способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности
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.); 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, Windows mobile, любых мультимедийных средств, Интернет-ресурсов; 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.	ОК-5 способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия
Знать: современные информационные технологии Уметь: использовать прикладные программы конкретных технологических задач Владеть: методикой решения задач в профессиональной деятельности	ОПК-2 способностью использовать в профессиональной деятельности знания о подходах и методах получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях
Знать: - принципы инженерных расчетов; - классификацию, функциональные возможности и области применения основных видов деталей, машин и механизмов. Уметь: - рассчитывать типовые детали и механизмы; - оптимально назначать материалы, допуски, посадки и требования в отношении геометрической точности деталей;	ОПК-3 готовностью применять фундаментальные математические, естественнонаучные и общинженерные знания в профессиональной деятельности

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
- выполнять и читать чертежи несложных изделий общемашиностроительного применения. Владеть: -навыками выбора аналогов и прототипов конструкций при их проектировании.	
Знать: методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств Уметь: использовать физико-механические свойства для оценки основных показателей материалов машиностроительных изделий Владеть: прогрессивными методами эксплуатации изделий и стандартные способы их проектирования	ОПК-4 способностью сочетать теорию и практику для решения инженерных задач
Знать: современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы, использовать их в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов Уметь: использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов. Владеть: способностью использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов.	ПК-1 способностью использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов
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 Уметь: самостоятельного 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 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	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
Знать: методы моделирования при прогнозировании и оптимизации технологических процессов и свойств материалов, стандартизации и сертификации материалов и процессов.	ПК-3 готовностью использовать методы моделирования при прогнозировании и

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
Уметь: использовать методы моделирования при прогнозировании и оптимизации технологических процессов и свойств материалов, стандартизации и сертификации материалов и процессов Владеть: готовностью использовать методы моделирования при прогнозировании и оптимизации технологических процессов и свойств материалов, стандартизации и сертификации материалов и процессов.	оптимизации технологических процессов и свойств материалов, стандартизации и сертификации материалов и процессов
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 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 Владеть: навыками использования методов анализа, исследования диагностики и моделирования свойств веществ (материалов) в исследовательской деятельности и в инженерной практике.	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
Знать: основы метрологии, методы и средства измерения физических и химических величин, правовые основы и системы стандартизации и сертификации. Уметь: использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества и сертификации продукции. Владеть: методами стандартизации и сертификации материалов и процессов.	ПК-5 готовностью выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации
Знать: современные представления наук о материалах при анализе влияния микроструктуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и излучением 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. 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.	ПК-6 способностью использовать на практике современные представления о влиянии микро- и нано-структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями
Знать: основные принципы математического моделирования процессов структурообразования и прогнозирования свойств материалов 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. Владеть: навыками компьютерного моделирования.	ПК-7 способностью выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов
Знать: терминологию, основные понятия и определения; физические основы перспективных технологий; структуру и свойства основных	ПК-8 готовностью исполнять основные требования

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
видов материалов и структур; современные технологии; методы изучения и наблюдения материалов. 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. 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.	делопроизводства применительно к записям и протоколам; оформлять проектную и рабочую техническую документацию в соответствии с нормативными документами
Знать: современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов 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 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.	ПК-9 готовностью участвовать в разработке технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами
Знать: основы строения и свойств материалов, методы изучения структуры, измерений и испытаний, основы термической обработки и поверхностного упрочнения, фрактографические особенности разрушения различных материалов. Уметь: проводить рациональный выбор материалов по параметрам, оценивающих эффективность их использования с учетом технологии изготовления и эффективности применения.	ПК-10 способностью оценивать качество материалов в производственных условиях на стадии опытно-промышленных испытаний и внедрения

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
Владеть: методикой испытания материалов, практикой оформления технологических карт и методикой оценки технологических процессов, методами оценки технологических, эксплуатационных свойств материалов, методами оценки работоспособности материалов.	
Знать: методы выбора материалов для заданных условий 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. 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. 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.	ПК-11 способностью 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
Знать: правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда при работе на оборудовании. Уметь: работать на оборудовании в соответствии с правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда Владеть: навыками работы на оборудовании в соответствии с правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда	ПК-12 готовностью работать на оборудовании в соответствии с правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда
Знать:	ПК-13 способностью использовать нормативные и

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
- методы обработки и анализа результатов, полученных при решении физических задач и при проведении инженерного эксперимента по исследованию физических свойств материалов Уметь: - представлять результаты, полученные при проведении исследований физических свойств материалов, в табличной форме, а также в виде графических зависимостей; формулировать выводы по полученным зависимостям Владеть: - способностью осуществлять самостоятельный поиск дополнительной информации из различных источников при проведении теоретических и экспериментальных исследований физических процессов и явлений, систематизировать имеющуюся информацию	методические материалы для подготовки и оформления технических заданий на выполнение измерений, испытаний, научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ
Знать: основные технические средства измерения и контроля, методы и средства стандартизации и сертификации материалов и процессах их получения, испытательного и производственного оборудования. Уметь: использовать технические средства измерения и контроля, необходимые при стандартизации и сертификации материалов и процессах их получения, испытательного и производственного оборудования. Владеть: навыками использования технические средства измерения и контроля, необходимые при стандартизации и сертификации материалов и процессах их получения, испытательного и производственного оборудования.	ПК-14 готовностью использовать технические средства измерения и контроля, необходимые при стандартизации и сертификации материалов и процессах их получения, испытательного и производственного оборудования
Знать: основные методы и средства автоматизации производственных процессов, выбора и эксплуатации оборудования и оснастки, методов и приемов организации труда. 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. 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.	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
Знать: традиционные и новые технологические процессы и операции, материалы о технологической подготовке производства, качестве, стандартизации и сертификации изделий и процессов с элементами экономического анализа. 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. 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	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
Знать:	ПК-17 способностью использовать в

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
- правила оформления конструкторской документации в соответствии с требованиями Единой системы конструкторской документации; - критерии работоспособности деталей и узлов машин, принципиальные методы расчета по этим критериям. Уметь: - выполнять оценку типовых деталей и соединений машин по основным критериям работоспособности. Владеть: - навыками конструирования типовых деталей, их соединений, механических передач, подшипниковых узлов, приводных муфт.	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
Знать: классификацию изломов, основанную на различных принципах; фактографические признаки различных видов изломов, их связь с механизмами разрушения; Уметь: на основе анализа условий работы конструкций и деталей машин выбирать методику исследования параметров и причин разрушения; интерпретировать результаты; Владеть: методиками приготовления объектов исследования	ОПК-2 способностью использовать в профессиональной деятельности знания о подходах и методах получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях
Знать: основы физики и механики разрушения; основные методы исследования изломов; конкретные методики определения свойств и параметров нагружения разрушенного объекта; Уметь: использовать результаты исследования изломов для объяснения причин разрушения объектов; формулировать рекомендации, позволяющие предотвратить новые разрушения; Владеть: навыками использования принципов и методик анализа и диагностики разрушения материалов и конструкций с учетом условий эксплуатации;	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

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц (144 академических часов).

а) очная форма обучения

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	8 семестр	всего
Общая трудоёмкость	144	144
Контактная работа:	36,5	36,5
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	8	8
Лабораторные работы (ЛР)	8	8
Консультации	1	1
Индивидуальная работа и инновационные формы учебных занятий	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5
Самостоятельная работа:	107,5	107,5
- выполнение курсовой работы (КР);	47,5	47,5
- самостоятельное изучение разделов (пункт 4.6);	20	20
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);	10	10
- подготовка к лабораторным занятиям;	10	10
- подготовка к практическим занятиям;	10	10
- подготовка к рубежному контролю и т.п.	10	10
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	экзамен	

б) заочная форма обучения

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	7 семестр	8 семестр	всего
Общая трудоёмкость	72	72	144
Контактная работа:	12	12,5	24,5
Лекции (Л)	4	4	8
Практические занятия (ПЗ)	4	4	8
Лабораторные работы (ЛР)	4	2	6
Консультации	-	1	1
Индивидуальная работа и инновационные формы учебных занятий	-	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)		0,5	0,5
Самостоятельная работа:	60	59,5	119,5
- выполнение курсовой работы (КР);	-	29,5	49,5
- самостоятельное изучение разделов (пункт 4.6);	20	10	30
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);	10	5	10
- подготовка к лабораторным занятиям;	10	5	10
- подготовка к практическим занятиям;	10	5	10
- подготовка к рубежному контролю и т.п.)	10	5	10
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)		экзамен	

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

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Макро- и микростроение изломов металлических материалов	24	2	-	4	18
2	Методы исследования изломов	24	1	-	4	19
3	Разрушение металлических материалов при однократных видах нагружения	18	5	-	-	13
4	Разрушение металлических материалов при циклическомнагружении	17	5	-	-	12
5	Разрушение при длительном действии статических нагрузок	18	5	-	-	13
6	Диагностика характера дефектов материала, способствующих разрушению деталей	22	-	4	-	18
7	Диагностика аварийного разрушения промышленных конструкций и деталей машин	21	-	4	-	17
	Итого:	144	18	8	8	110
	Всего:	144	18	8	8	110

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре (заочная форма обучения)

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Макро- и микростроение изломов металлических материалов	23	-	-	4	19
3	Разрушение металлических материалов при однократных видах нагружения	24	4	-	-	20
6	Диагностика характера дефектов материала, способствующих разрушению деталей	25	-	4	-	21
	Итого:	72	4	4	4	60

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

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
2	Методы исследования изломов	17,5	-	-	2	15,5
4	Разрушение металлических материалов при циклическомнагружении	17,5	2	-	-	15,5
5	Разрушение при длительном действии статических нагрузок	17,5	2	-	-	15,5
7	Диагностика аварийного разрушения промышленных конструкций и деталей машин	19,5	-	4	-	15,5
	Итого:	72	4	4	2	62
	Всего:	144	8	8	6	122

4.2 Содержание дисциплины

Раздел №1. Макро- и микростроение изломов металлических материалов

Классификация изломов. Макростроение изломов. Микростроение изломов. Стадийность и самоподобие процесса разрушения.

Раздел №2. Методы исследования изломов

Методики подготовки изломов к исследованию. Световая микрофрактография. Растровая электронная микроскопия. Просвечивающая электронная микроскопия. Электронная спектроскопия. Количественная фрактография. Количественная стереоскопическая фрактография. Рентгеноструктурный анализ, как метод исследования изломов.

Раздел №3. Разрушение металлических материалов при однократных видах нагружения

Основные виды разрушения и строения изломов. Вязкое разрушение. Квазихрупкое разрушение. Хрупкое разрушение. Вязкохрупкое разрушение. Смешанное разрушение.

Влияние различных факторов на охрупчивание материалов. Влияние температуры испытания. Хладноломкость металлов. Влияние напряженного состояния и уровня прочности материалов. Влияние скорости нагружения. Влияние окружающей среды.

Элементы механики разрушения при однократных видах нагружения. Некоторые понятия механики разрушения. Пластические зоны и локальное напряженное состояние материала у вершины трещины.

Раздел № 4. Разрушение металлических материалов при циклическом нагружении

Механизм и стадийность усталостного разрушения. Зарождение усталостной трещины. Распространение усталостной трещины.

Характеристики условий нагружения и усталостной трещины. Циклы, схемы и виды нагружения. Кривая усталости. Малоцикловая, многоцикловая и гистоцикловая усталость.

Элементы механики разрушения при циклическом нагружении. Коэффициенты интенсивности напряжения при циклическом нагружении. Кинетическая диаграмма усталостного разрушения. Пластические зоны у вершины усталостной трещины.

Особенности строения изломов при усталостном разрушении. Виды усталостных изломов. Зональность строения изломов. Зона зарождения трещины. Зона стабильного роста трещины. Зона нестабильного роста трещины. Зона долома.

Раздел № 5. Разрушение при длительном действии статических нагрузок

Замедленное разрушение. Понятие статической трещиностойкости. Критерии разрушения в линейно-упругой и нелинейной механике. Экспериментальные методы определения трещиностойкости. Строение изломов при замедленном разрушении.

Коррозионное растрескивание под напряжением. Особенности процесса. Методы испытаний. Критерии оценки склонности сталей к коррозионному растрескиванию под напряжением. Строение изломов при коррозионном растрескивании.

Разрушение при ползучести. Основные понятия, характеристики ползучести и релаксации напряжений. Характеристики ползучести. Параметры ползучести. Механизмы разрушения при ползучести. Карты механизмов разрушения. Строение изломов при длительном воздействии статических нагрузок и повышенных температур.

Раздел № 6. Диагностика характера дефектов материала, способствующих разрушению деталей

Технологические дефекты слитка. Технологические дефекты прокатки. Дефекты водородного происхождения. Дефекты изломов перегретой стали. Диагностика характера трещин, образовавшихся на различных стадиях изготовления деталей. Дефекты цементованных деталей.

Раздел № 7. Диагностика аварийного разрушения промышленных конструкций и деталей машин

Рекомендации по методике диагностирования разрушенных деталей. Алгоритм диагностирования отказов. Оценка общего состояния объекта исследования. Анализ внешнего состояния. Оценка качества изготовления и материала детали. Анализ условий работы.

Фрактодиагностика эксплуатационных повреждений. Определение свойств материала и параметров разрушения фрактографическими методами. Рентгеновская фрактодиагностика разрушения.

4.3 Лабораторные работы

а) очная форма обучения

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Макро- и микростроение изломов металлических материалов	4
2	2	Методы исследования изломов	4
		Итого:	8

б) заочная форма обучения

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Макро- и микростроение изломов металлических материалов	4
2	2	Методы исследования изломов	2
		Итого:	6

4.4 Практические занятия (семинары) (очной и заочной форм обучения)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	6	Диагностика характера дефектов материала, способствующих разрушению деталей	4
2	7	Диагностика аварийного разрушения промышленных конструкций и деталей машин	4
		Итого:	8

4.5 Курсовая работа

Задание 1. Вариант задания выбирается по последнему номеру зачетной книжки.

Вариант № 0

Диагностика разрушения металлических конструкций, работающих в условиях статического нагружения

1. Влияние структуры и свойств стали на строение изломов при однократном нагружении.
2. Влияние напряженного состояния на охрупчивание материала.
3. Методы исследования изломов. Растровая и просвечивающая электронная микроскопия.

Вариант № 1

Диагностика разрушения металлических конструкций, работающих в условиях динамического нагружения

1. Строение изломов при динамическом нагружении (*Особенности строения изломов при динамическом нагружении. Влияние условий нагружения. Микрофрактографическая оценка строения хрупких изломов*).

2. Влияние температуры испытания на охрупчивание металлов. Критические температуры хрупкости. Методы определения.

3. Методы исследования изломов. Рентгеноструктурный анализ.

Вариант № 2

Диагностика разрушения металлических конструкций, работающих в условиях циклического

нагружения

1. Механизм и стадийность усталостного разрушения.
2. Характеристики условий нагружения и усталостной трещины. Кинетическая диаграмма усталостного разрушения
4. Особенности строения изломов при усталостном разрушении.

Задание 2. Решить задачу

Задача 1

Пластина с центральной трещиной длиной 10 мм разрушалась при нагрузке 60 КН. Ширина пластины 100 мм, толщина 2 мм. Определить разрушающую нагрузку аналогичной пластины с трещиной 20 мм, если разрушение хрупкое.

Задача 2

Воспользоваться формулами для перемещений берегов трещины, оценить упругое раскрытие середины трещины длиной 200 мм в стальной пластине, нагруженной напряжениями 100 МПа, действующими в направлении, перпендикулярном трещине.

Задача 3

Оценить отношение полудлины трещины l к радиусу пластической зоны перед кончиком трещины, если $l = 10$ мм, напряжение $\sigma = 400$ МПа, предел текучести $\sigma_T = 400$ МПа.

4.6 Самостоятельное изучение разделов (тем) дисциплины

а) Очная форма обучения

Номер раздела	Тема	Кол-во часов
1	Стадийность и самоподобие процесса разрушения.	3
2	Рентгеноструктурный анализ, как метод исследования изломов.	3
3	Элементы механики разрушения при однократных видах нагружения. Некоторые понятия механики разрушения. Пластические зоны и локальное напряженное состояние материала у вершины трещины.	3
4	Элементы механики разрушения при циклическом нагружении. Коэффициенты интенсивности напряжения при циклическом нагружении. Кинетическая диаграмма усталостного разрушения. Пластические зоны у вершины усталостной трещины.	3
5	Коррозионное растрескивание под напряжением. Особенности процесса. Методы испытаний. Критерии оценки склонности сталей к коррозионному растрескиванию под напряжением. Строение изломов при коррозионном растрескивании.	3
6	Дефекты цементованных деталей.	3
7	Рентгеновская фрактодиагностика разрушения.	2
	Итого	20

б) Заочная форма обучения (7 семестр)

Номер раздела	Тема	Кол-во часов
1	Классификация изломов. Макростроение изломов. Микростроение изломов. Стадийность и самоподобие процесса разрушения.	6
3	Элементы механики разрушения при однократных видах нагружения. Некоторые понятия механики разрушения. Пластические зоны и локальное напряженное состояние материала у вершины трещины.	6
6	Технологические дефекты слитка. Технологические дефекты прокатки. Дефекты водородного происхождения. Дефекты изломов перегретой стали. Диагностика характера трещин, образовавшихся на различных стадиях	8

	изготовления деталей. Дефекты цементованных деталей.	
	Итого	20

Заочная форма обучения (8 семестр)

Номер раздела	Тема	Кол-во часов
2	Рентгеноструктурный анализ, как метод исследования изломов.	2,5
4	Механизм и стадийность усталостного разрушения. Зарождение усталостной трещины. Распространение усталостной трещины. Характеристики условий нагружения и усталостной трещины. Циклы, схемы и виды нагружения. Кривая усталости. Малоцикловая, многоцикловая и гистоцикловая усталость. Элементы механики разрушения при циклическом нагружении. Коэффициенты интенсивности напряжения при циклическом нагружении. Кинетическая диаграмма усталостного разрушения. Пластические зоны у вершины усталостной трещины. Особенности строения изломов при усталостном разрушении. Виды усталостных изломов. Зональность строения изломов. Зона зарождения трещины. Зона стабильного роста трещины. Зона нестабильного роста трещины. Зона долома.	2,5
5	Коррозионное растрескивание под напряжением. Особенности процесса. Методы испытаний. Критерии оценки склонности сталей к коррозионному растрескиванию под напряжением. Строение изломов при коррозионном растрескивании.	2,5
7	Рекомендации по методике диагностирования разрушенных деталей. Алгоритм диагностирования отказов. Оценка общего состояния объекта исследования. Анализ внешнего состояния. Оценка качества изготовления и материала детали. Анализ условий работы. Фрактодиагностика эксплуатационных повреждений. Определение свойств материала и параметров разрушения фрактографическими методами. Рентгеновская фрактодиагностика разрушения.	2,5
	Итого	10

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Технологические процессы в машиностроении [Текст] : учебник для вузов / под общ. ред. С. И. Богодухова. - Москва: Машиностроение, 2009. - 640 с. : ил. - ISBN 978-5-217-03408-6.
2. 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. Бернштейн, М.Л. Механические свойства металлов/ М.Л. Бернштейн, В.А. Займовский. – М.: Металлургия, 1979. – 496 с.
2. Клевцов, Г.В. Пластические зоны и диагностика разрушения металлических материалов / Г.В. Клевцов. – М.: МИСИС, 1999. – 112 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.

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/

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 и лабораторных работ предназначены следующие аудитории: – ауд. № 4-104, ауд. № 4-106, ауд. № 4-108, 4-212, 4-103 А. Аудитории оснащены лабораторным оборудованием: электрическими печами, баками с охладителями, оптическими микроскопами, шлифовально-полировальными станками, микротвердомером и твердомерами, испытательным оборудованием на растяжение и сжатие, лабораторными образцами, инвентарем для приготовления шлифов, а также средствами индивидуальной защиты, резиновый фартук, резиновые калоши, очки, перчатки и варежки, халаты, распылаторы.

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»)
Аудитория для проведения практических и лабораторных работ	Учебная мебель, классная доска, наглядные пособия, оборудование для проведения практических и лабораторных работ (шлифовально-полировальные станки, термические печи, твердомеры, микротвердомер, оптические микроскопы, испытательное оборудование на растяжение, сжатие)
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.

согласования рабочей программы

код и наименование

Профиль: Материаловедение и технологии материалов в машиностроении

Дисциплина: Б.1.В.ОД.10 Диагностика разрушения

Форма обучения: _____ очная, заочная
(очная, очно-заочная, заочная)

Год набора 2018

РЕКОМЕНДОВАНА заседанием кафедры

Машиностроения, материаловедения и автомобильного транспорта (ОГТИ)

наименование кафедры

протокол № 1 от "06" сентября 2017 г.

Ответственный исполнитель, заведующий кафедрой

Машиностроения, материаловедения и автомобильного транспорта (ОГТИ)

наименование кафедры

подпись

расшифровка подписи

В.И. ГрызунОВ

Исполнители: старший преподаватель

Т.В. Емельянова

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки, *протокол №1 от 12.09.2014*
22.03.01 Материаловедение и технологии материалов *В.И. Грызунов*

код наименование

личная подпись

расшифровка подписи

Заведующий библиотекой

И.К. Тихонова

личная подпись

расшифровка подписи

Начальник ИКЦ

М.В. Сапрыкин

личная подпись

расшифровка подписи

Рабочая программа зарегистрирована в ИКЦ 22.03.01. МП. ММ. 36/09.2017
Начальник ИКЦ

Начальник ИКЦ

М.В. Сапрыкин

личная подпись

расшифровка подписи