

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ДВ.08.01 Механические свойства металлов и
сплавов

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ

Направленность (профиль)

22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ

Форма обучения

очная

Год набора

2019

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

канд. техн. наук, доцент, Лопатина Е.С.

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины является формирование у студентов навыков оценки механических свойств материалов при заданных условиях обработки и эксплуатации с целью получения качественных изделий, изготавливаемых методами литья и обработки металлов давлением в металлургии и машиностроении.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачи изучения дисциплины основываются на необходимости получения выпускником представления о современной теории механических свойств и практике их экспериментального определения.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
ОПК-7: готовностью выбирать средства измерений в соответствии с требуемой точностью и условиями эксплуатации	
ОПК-7: готовностью выбирать средства измерений в соответствии с требуемой точностью и условиями эксплуатации	Основные средства измерения для определения размеров образцов с требуемой точностью правильно выбирать средство измерения для определения параметров образцов навыками самостоятельного использования средств измерения и с требуемой точностью определять необходимые параметры
ПК-1: способностью к анализу и синтезу	
ПК-1: способностью к анализу и синтезу	основные методы анализа информации анализировать данные, полученные по результатам испытаний механических свойств навыками построения зависимостей для анализа полученных данных
ПК-11: готовностью выявлять объекты для улучшения в технике и технологии	
ПК-11: готовностью выявлять объекты для улучшения в технике и технологии	основные параметры технологии, обеспечивающие необходимый уровень механических свойств материалов определять влияние технологических параметров на качество получаемых изделий навыками самостоятельного выявления параметров для улучшения технологии и обеспечения требуемого уровня свойств

1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	с
		1
Контактная работа с преподавателем:	1,5 (54)	
занятия лекционного типа	0,78 (28)	
лабораторные работы	0,72 (26)	
Самостоятельная работа обучающихся:	1,5 (54)	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	
Промежуточная аттестация (Экзамен)	1 (36)	

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
1. Введение. Упругие свойства металлов и неполная упругость металлов									
	1. Классификация механических испытаний. Условия подобия механических испытаний и их реализация в ГОСТах. Напряжения. Классификация напряжений. Упругая и остаточная деформация. Характеристики деформации. Закон Гука и константы упругих свойств. Механизм упругой деформации. Физический смысл модулей упругости и методы их определения. Влияние температуры, состава и структуры на модули упругости. Неполная упругость металлов	2							
	2. Самостоятельная работа, посвященная усвоению лекционного материала и изучению материала, не вошедшего в материал лекций							2	
2. Основы пластической деформации и разрушения									

<p>1. Пластическая деформация скольжением и двойникованием. Связь величины деформации с числом дислокаций и длиной их свободного пробега. Системы скольжения в металлах с ГЦК, ГП и ОЦК решетками. Особенности пластической деформации поликристаллов. Механизм деформации двойникованием. Кристаллография двойникования. Свойства границ двойников</p>	2							
<p>2. Явление деформационного упрочнения. Стадии деформационного упрочнения ГЦК монокристаллов. Особенности упрочнения монокристаллов с другими решетками. Деформационное упрочнение поликристаллов. Влияние энергии дефектов упаковки, схемы напряженно-го состояния, температуры деформации, примесей и легирования на пластическую деформацию и деформационное упрочнение</p>	2							
<p>3. Виды разрушения металлов. Разрушение путем среза и отрыва. Внутризеренное и межзеренное разрушение. Принцип безопасного повреждения. Механизмы зарождения трещин. Вязкое и хрупкое разрушение. Структура изломов. Развитие трещины с позиций механики разрушения. Критерий Гриффитса. Критический коэффициент интенсивности напряжений при плоском деформированном и плоском напряженном состоянии. Переход от хрупкого разрушения к вязкому. Способы борьбы с хладноломкостью. Замедленное разрушение</p>	2							
<p>4. Анализ изломов при различных видах разрушения</p>					2			

5. Самостоятельная работа, посвященная усвоению лекционного материала, изучению материала, не вошедшего в материал лекций и подготовки к выполнению лабораторных работ, оформление отчетов и их защиты							8	
3. Статиче-ские и динами-ческие испыта-ния								
1. Испытания на растяжение. Образцы и испытательные машины. Методика проведения испытаний и расчет основных свойств. Характеристики сопротивления малым деформациям: пределы пропорциональности, упругости и текучести	2							
2. Испытания на двухосное растяжение, сжатие, изгиб и кручение. Схемы испытаний. Образцы. Методика проведения испытаний и расчета свойств. Области применения. Испытания образцов с надрезом	2							
3. Особенности пластической деформации и разрушения при динамическом нагружении. Динамические испытания на изгиб образцов с надрезом. Методика про-ведения испытаний	2							
4. Ударная вязкость. Особенности динамических испытаний при повышенных и пониженных температурах. Оценка температуры хрупко-вязкого перехода	2							
5. Испытания на твердость					6			
6. Технологические испытания					2			
7. Испытания на растяжение					3			
8. Испытание на сжатие и изгиб					3			

9. Исследование влияния степени предварительной деформации на ха-рактеристики прочности и пластичности					3			
10. Определение ударной вязкости					3			
11. Самостоятельная работа, посвященная усвоению лекционного материала, изучению материала, не вошедшего в материал лекций и подготовки к выполнению лабораторных работ, оформление отчетов и их защиты							28	
4. Жаропрочность								
1. Явление ползучести. Виды ползучести: обратимая, низкотемпературная, высокотемпературная, диффузионная. Испытания на ползучесть. Образцы и испытательные машины. Стандартная методика определения предела ползучести	2							
2. Особенности пластической деформации в условиях ползучести при высоких температурах. Третья стадия ползучести и разрушения	2							
3. Испытания на длительную прочность. Испытания на релаксацию напряжений. Влияние легирования и структуры на характеристики жаропрочности	2							
4. Моделирование расчетов характеристик жаропрочности					2			
5. Самостоятельная работа, посвященная усвоению лекционного материала, изучению материала, не вошедшего в материал лекций и подготовки к выполнению лабораторных работ, оформление отчетов и их защиты							8	
5. Усталость и изна-шивание								

1. Явление усталости. Разновидности циклов напряжений и их характеристики. Образцы и машины для усталостных напряжений. Стандартные методики определения предела выносливости и усталостной долговечности	2							
2. Влияние различных факторов на характеристики выносливости. Связь выносливости с другими механическими свойствами. Способы повышения выносливости	2							
3. Изнашивание и износостойкость металлов. Разновидности изнашивания. Испытания на износ. Способы повышения износостойкости металлов	2							
4. Изучение влияния твердости материала на износ					2			
5. Самостоятельная работа, посвященная усвоению лекционного материала, изучению материала, не вошедшего в материал лекций и подготовки к выполнению лабораторных работ, оформление отчетов и их защиты							8	
6. Экзамен								
Всего	28				26		54	

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Золоторевский В. С. Механические свойства металлов(Москва: МИСИС).
2. Грачев С. В., Бараз В. Р., Богатов А. А., Швейкин В. П. Физическое металловедение: учебник для студентов вузов, обуч. по напр. подготовки дипломированных спец. 651300 "Металлургия"(Екатеринбург: УПИ).
3. Лопатина Е. С., Ковалева А. А., Аникина В. И., Перебоева А. А., Дроздова Т. Н. Механические свойства металлов: электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины(Красноярск: СФУ).
4. Лопатина Е. С., Ковалева А. А. Механические испытания металлов: метод. указ. к лаб. работам для студентов спец. 150103, 150105, 150106, 150108, 150701, 280101, 280202(Красноярск: ИПК СФУ).
5. Лопатина Е. С., Ковалева А. А., Аникина В. И., Надолько А. С. Механические свойства металлов: учеб.-метод. пособие [для самостоят. работы](Красноярск: СФУ).
6. Лопатина Е. С., Ковалева А. А., Аникина В. И. Механические свойства металлических материалов. Лабораторный практикум: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 150400.62 "Металлургия"(Красноярск: СФУ).

4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):

1. Операционная система Microsoft Windows.
2. Офисный пакет Microsoft Office.

4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. <http://bik.sfu-kras.ru> - библиотека СФУ с доступом к электронным научным журналам
2. http://elibrary.ru/project_authors.asp? – Научная электронная библиотека

5 Фонд оценочных средств

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для осуществления образовательного процесса ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет» имеет специальные помещения - учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения лабораторных работ используется следующее оборудование:

Твердомер по Роквеллу Emcotest

Универсальный твердомер по Роквеллу, Бринеллю, Виккерсу

Микротвердомер

Универсальная электромеханическая испытательная машина LFM-20

Твердомер ТШ-2

6.Маятниковый копер МК-30

Прибор для испытания проволоки на скручивание

Прибор для испытания проволоки на перегиб