



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИММиМ
А.С. Савинов
20.02.2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МАТЕРИАЛОВ

Направление подготовки (специальность)
22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Направленность (профиль/специализация) программы
Материаловедение и технологии материалов (в машиностроении)

Уровень высшего образования - бакалавриат
Программа подготовки - академический бакалавриат

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материалообработки
Кафедра	Литейных процессов и материаловедения
Курс	3
Семестр	5, 6

Магнитогорск
2019 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 12.11.2015 г. № 1331)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Литейных процессов и материаловедения
19.02.2020, протокол № 8

Зав. кафедрой  Н.А. Феоктистов


Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ
20.02.2020 г. протокол № 5

Председатель  А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:

профессор кафедры ЛПиМ, д-р техн. наук  Е.В. Петроченко

Рецензент:

доцент кафедры МиТОДиМ, канд. техн. наук  М.А. Шекшеев

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2020 - 2021 учебном году на заседании кафедры Литейных процессов и материаловедения

Протокол от 01 сентября 2020 г. № 1
Зав. кафедрой  Н.А. Феоктистов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Литейных процессов и материаловедения

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Н.А. Феоктистов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Литейных процессов и материаловедения

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Н.А. Феоктистов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Литейных процессов и материаловедения

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Н.А. Феоктистов

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целью преподавания дисциплины «Механические свойства материалов» является формирование следующих компетенций:

- способность использовать на практике современные представления о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов;
- способность оценивать качество материалов в производственных условиях на стадии опытно-промышленных испытаний и внедрения
- способность 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;

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Механические свойства материалов входит в вариативную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Дисциплина «Механические свойства материалов» относится к базовой части блока 1 образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин: Физика; Химия; Общее материаловедение и технологии материалов; Механика материалов и основы конструирования; Метрология, стандартизация, сертификация.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Механические свойства материалов» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
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 определения и понятия о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями
Уметь	использовать на практике современные представления о влиянии микро- и наноструктуры на механические и другие свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой
Владеть	практическими навыками использования современных представлений о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями
ПК-10 способностью оценивать качество материалов в производственных условиях на стадии опытно-промышленных испытаний и внедрения	

Знать	основные методы исследований, используемых при оценке качества материалов в производственных условиях на стадии опытно-промышленных испытаний и внедрения
Уметь	оценивать качество материалов в производственных условиях на стадии опытно-промышленных испытаний и внедрения
Владеть	практическими навыками оценки качества материалов в производственных условиях на стадии опытно-промышленных испытаний и внедрения
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	основные типы современных неорганических и органических материалов, принципы выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности, долговечности и экологичности
Уметь	аргументированно обосновывать положения о применении знания об основных типах современных неорганических и органических материалов, принципах выбора материалов для заданных условий эксплуатации
Владеть	практическими навыками 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

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 зачетных единиц 360 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 178 акад. часов;
- аудиторная – 170 акад. часов;
- внеаудиторная – 8 акад. часов
- самостоятельная работа – 110,6 акад. часов;
- подготовка к экзамену – 71,4 акад. часа

Форма аттестации - экзамен

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Современные представления о механических свойствах материалов и методах								
1.1 Теоретическая и техническая прочность металлов и сплавов. Факторы, определяющие многообразие методов механических испытаний. Геометрическое, механическое и физическое подобие при механических испытаниях. Современные представления о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов. Оценка качества материалов в производственных условиях на стадии опытно-промышленных испытаний. Выбор	5	4	4/2И	3	2	Проработка лекционного материала; подготовка к лабораторным и практическим занятиям	Защита лабораторных работ; проверка практических работ	ПК-6, ПК-10, ПК-11
Итого по разделу		4	4/2И	3	2			
2. Напряжения и деформации.								
2.1 Способы описания напряженного и деформированного состояний. Упругость и упругие свойства металлов. Современные представления о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов	5	6	6/2И	4/2И	4	Проработка лекционного материала; подготовка к лабораторным и практическим занятиям	Защита лабораторных работ; проверка практических работ	ПК-6, ПК-10, ПК-11
Итого по разделу		6	6/2И	4/2И	4			

3. Закон Гука и константы упругих свойств. Факторы, влияющие на модули упругости. Методы получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях. Методы определения упругих свойств. Неполная упругость и внутреннее трение. Применение внутреннего трения в материаловедении. Современные представления о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов.								
3.1 Методы получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях. Методы определения упругих свойств. Неполная упругость и внутреннее трение. Применение внутреннего трения в материаловедении. Современные представления о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов.	5	6	6/2И	4/2И	3	Проработка лекционного материала; подготовка к лабораторным и практическим занятиям, подготовка к рейтинг-контролю №1	Защита лабораторных работ; проверка практических работ, РК №1	ПК-6, ПК-10, ПК-11
Итого по разделу		6	6/2И	4/2И	3			
4. Пластическая деформация и упрочнение.								
4.1 Механизмы пластической деформации и дислокационная структура на разных стадиях деформационного упрочнения. Пластическая деформация моно- и поликристаллов. Диаграммы деформации моно- и поликристаллов. Особенности упрочнения моно- и поликристаллов. Зависимость деформационного упрочнения от температуры и скорости деформации. Методы получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях. Современные представления о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов. Оценка качества материалов в производственных	5	6	6/4И	6/2И	2	Проработка лекционного материала; подготовка к лабораторным и практическим занятиям	Защита лабораторных работ; проверка практических работ	ПК-6, ПК-10, ПК-11
Итого по разделу		6	6/4И	6/2И	2			

5. Разрушение материалов. Виды разрушения. Диаграмма Фридмана.								
5.1 Факторы, влияющие на переход металла из вязкого состояния в хрупкое. Температура хрупко-вязкого перехода. Механизм разрушения. Механизм зарождения трещин. Особенности вязкого и хрупкого разрушения. Критерий Гриффитса. Современные представления о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов. Выбора материалов для заданных условий	5	6	6/2И		3	Проработка лекционного материала; подготовка к лабораторным и практическим занятиям	Защита лабораторных работ; проверка практических работ	ПК-6, ПК-10, ПК-11
Итого по разделу		6	6/2И		3			
6. Статические испытания. Факторы, определяющие многообразие методов механических испытаний.								
6.1 Геометрическое, механическое и физическое подобие при механических испытаниях. Испытание на растяжение. Схема испытания, применяемые оборудование и образцы. Основные характеристики, определяемые при испытании. Методы получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях. Оценка качества материалов в производственных условиях на стадии опытно-промышленных испытаний. Выбора материалов для заданных	5	6	6/2И		5,3	Проработка лекционного материала; подготовка к лабораторным и практическим занятиям, подготовка к рейтинг-контролю №2	Защита лабораторных работ; проверка практических работ, РК №2	ПК-6, ПК-10, ПК-11
Итого по разделу		6	6/2И		5,3			
Итого за семестр		34	34/14И	17/6И	19,3		экзамен	
7. Испытание на сжатие. Жесткость напряженного состояния. Схема испытания, применяемые образцы. Характеристики прочности и пластичности при сжатии.								

7.1 Методы получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях. Оценка качества материалов в производственных условиях на стадии опытно-промышленных испытаний. Выбор материалов для заданных условий эксплуатации	6	4	4/4И	2	10	Проработка лекционного материала; подготовка к лабораторным и практическим занятиям	Защита лабораторных работ; проверка практических работ	ПК-6, ПК-10, ПК-11
Итого по разделу		4	4/4И	2	10			
8. Испытание на изгиб и кручение. Схемы испытания.								
8.1 Методы получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях. Оценка качества материалов в производственных условиях на стадии опытно-промышленных испытаний. Выбор материалов для заданных условий эксплуатации	6	4	4/4И	2	10	Проработка лекционного материала; подготовка к лабораторным и практическим занятиям	Защита лабораторных работ; проверка практических работ	ПК-6, ПК-10, ПК-11
Итого по разделу		4	4/4И	2	10			
9. Испытание на твердость. Физический смысл твердости. Методы определения твердости. Микротвердость. Особенности и назначение метода.								
9.1 Методы получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях. Современные представления о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов. Оценка качества материалов в производственных условиях на стадии опытно-промышленных испытаний.	6	4	4/2И	2	11	Проработка лекционного материала; подготовка к лабораторным и практическим занятиям; подготовка к рейтинг-контролю №1	Защита лабораторных работ; проверка практических работ; РК №1	ПК-6, ПК-10, ПК-11
Итого по разделу		4	4/2И	2	11			
10. Длительные испытания при повышенных температурах. Жаропрочность. Ползучесть и стадии ползучести. Испытания на длительную прочность. Методы нагрева, стабилизации и регистрации температуры. Релаксация								

10.1 Методы получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях. Оценка качества материалов в производственных условиях на стадии опытно-промышленных испытаний. Выбора материалов для заданных условий эксплуатации	6	4	4/4И	2	10	Проработка лекционного материала; подготовка к лабораторным и практическим занятиям	Защита лабораторных работ; проверка практических работ	ПК-6, ПК-10, ПК-11
Итого по разделу		4	4/4И	2	10			
11. Усталость материалов. Циклы нагружения, их характеристика. Методика проведения усталостных испытаний.								
11.1 Методы получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях. Оценка качества материалов в производственных условиях на стадии опытно-промышленных испытаний	6	4	4/4И	2	10	Проработка лекционного материала; подготовка к лабораторным и практическим занятиям	Защита лабораторных работ; проверка практических работ	ПК-6, ПК-10, ПК-11
Итого по разделу		4	4/4И	2	10			
12. Динамические испытания.								
12.1 Методы получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях. Выбора материалов для заданных условий эксплуатации.	6	4	4/2И	2	15	Проработка лекционного материала; подготовка к лабораторным и практическим занятиям	Защита лабораторных работ; проверка практических работ	ПК-6, ПК-10, ПК-11
Итого по разделу		4	4/2И	2	15			
13. Износостойкость и испытания на износ.								
13.1 Методы получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях. Современные представления о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов. Выбора материалов для заданных условий эксплуатации.	6	6	6	3	14	Проработка лекционного материала; подготовка к лабораторным и практическим занятиям	Защита лабораторных работ; проверка практических работ	ПК-6, ПК-10, ПК-11
Итого по разделу		6	6	3	14			
14. Методы неразрушающего контроля.								

14.1 Методы получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях. Современные представления о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями. Оценка качества материалов в производственных условиях на стадии опытно-промышленных испытаний.	6	4	4/2И	2	11,3	Проработка лекционного материала; подготовка к лабораторным и практическим занятиям; подготовка к рейтинг-контролю №2	Защита лабораторных работ; проверка практических работ; РК №2	ПК-6, ПК-10, ПК-11
Итого по разделу		4	4/2И	2	11,3			
Итого за семестр		34	34/22И	17	91,3		экзамен	
Итого по дисциплине		68	68/36И	34/6И	110,6		экзамен	ПК-6,ПК-10,ПК-11

5 Образовательные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины используются традиционная и модульно - компетентностная технологии.

Лекции проходят в традиционной форме, в форме лекций-консультаций и проблемных лекций. Теоретический материал на проблемных лекциях является результатом усвоения полученной информации посредством постановки проблемного вопроса и поиска путей его решения. На лекциях – консультациях изложение нового материала сопровождается постановкой вопросов и дискуссией в поисках ответов на эти вопросы. При проведении лабораторных занятий используются работа в команде и обсуждение полученных результатов.

Самостоятельная работа стимулирует студентов в процессе подготовки к лабораторным занятиям, при подготовке к контрольным работам и итоговой аттестации.

В процессе преподавания дисциплины предусматривается:

- проведение лекционных занятий в традиционной форме с использованием демонстрационного материала по темам, требующим иллюстрации;

- использование в темах лекций материалов, стимулирующих познавательную активность слушателей;

- закрепление лекционного материала на практических занятиях, на которых выполняются групповые или индивидуальные занятия по пройденным темам;

- активные и интерактивные формы обучения: вариативный опрос, дискуссии, устный опрос, работа в команде и т.п.

На первом занятии следует детально рассказать о образовательных целях и задачах изучения дисциплины. Следует представить структуру курса и программу его изучения с указанием первоисточников. Поэтапно описать способы достижения заданных результатов-целей. Дать информацию об объеме практических занятий и творческого задания, об условиях сдачи экзамена.

На занятии студенты работают по индивидуальным заданиям с последующим групповым анализом полученных результатов в традиционной форме (коллективное взаимодействие по технологии активного обучения).

Поскольку занятия проводят высококлассные преподаватели достижение необходимых результатов усвоения программы гарантировано (при условии ответственного отношения студента к изучению предмета).

Воспроизводимость образовательного процесса вне зависимости от мастерства преподавателя гарантируется правильно составленной программой дисциплины.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Фетисов, Г. П. Материаловедение и технология материалов: Учебник / Г.П. Фетисов, Ф.А. Гарифуллин. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 397 с. (Высшее образование: Бакалавриат). ISBN 978-5-16-006899-2. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/413166> (дата обращения: 01.09.2020)

2. Материаловедение и технологии конструкционных материалов/Масанский О.А., Казаков В.С., Токмин А.М. и др. - Краснояр.: СФУ, 2015. - 268 с.: ISBN 978-5-7638-3322-5. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/550252> (дата обращения: 01.09.2020).

б) Дополнительная литература:

1. Механические свойства металлов. Статические испытания. учебное

пособие / В.С. Золоторевский, В.К. Портной, А.Н. Солонин, А.С. Просвиряков. — Москва: МИСИС, 2013. — 116 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/47422> (дата обращения: 01.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Галимов, Э. Р. Современные конструкционные материалы для машиностроения : учебное пособие / Э. Р. Галимов, А. Л. Абдуллин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 268 с. — ISBN 978-5-8114-4864-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/126707> (дата обращения: 01.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Механические испытания: металлы, сварные соединения, покрытия: Учебник / Овчинников В.В., Гуреева М.А. - М.:ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 272 с.: 60x90 1/16. ISBN 978-5-8199-0619-4 - Режим доступа: <http://new.znaniium.com/catalog/product/490959> (дата обращения: 01.09.2020).

в) Методические указания:

1. Ольховой Л. С., Петроченко Е.В., Молочкова О.С.. Технологические испытания проволоки на перегиб. Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2010. 5 с.

2. Петроченко Е.В., Ольховой Л. С., Молочкова О.С. Технологические испытания листового металла на выдавливание. Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2010. 5 с.

3. Петроченко Е.В., Щипакина М.В. Испытание металлов на твердость. Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2011. 9 с.

4. Петроченко Е.В., Емелюшин А.Н. Измерение микротвердости металлов и металлических фаз. Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2012. 7 с.

5. Петроченко Е.В., Радионова Л.В. Определение температуры хладноломкости стали. Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2011. 8 с.

6. Завалищин А. Н, Петроченко Е.В. Магнитные методы контроля металлоизделий. Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2013. 36 с.

7. Петроченко Е.В., Щипакина М.В. Н. Контроль качества деталей методом магнитной порошковой дефектоскопии. Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2010. 9 с.

8. Петроченко Е.В., Емелюшин А.Н.. Влияние структуры на износостойкость литых белых чугунов. Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2012. 8 с.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021

MS Windows 7 Professional (для классов)	Д-757-17 от 27.06.2017	27.07.2018
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/
Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp
Университетская информационная система РОССИЯ	https://uisrussia.msu.ru
Международная наукометрическая реферативная и полнотекстовая база данных научных изданий «Web of science»	http://webofscience.com
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных научных изданий «Scopus»	http://scopus.com
Международная база полнотекстовых журналов Springer Journals	http://link.springer.com/
Международная коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний Springer Protocols	http://www.springerprotocols.com/
Международная база научных материалов в области физических наук и инжиниринга SpringerMaterials	http://materials.springer.com/
Международная база справочных изданий по всем отраслям знаний SpringerReference	http://www.springer.com/references
Архив научных журналов «Национальный электронно-информационный конкорциум» (НЭИКОН)	https://archive.neicon.ru/xmlui/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена:
 - техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: мультимедийными средствами хранения, передачи и представления учебной информации;
 - специализированной мебелью.
2. Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий оснащена лабораторным оборудованием:
 - оборудование для приготовления шлифов (отрезные, шлифовальные и полировальные круги; оборудование для травления шлифов);
 - машины универсальные испытательные на растяжение, сжатие, скручивание;
 - мерительный инструмент;
 - приборы для измерения твердости по методам Бринелля и Роквелла;
 - микротвердомер;
 - печи термические;
 - микроскопы МИМ-6, МИМ-7;
 - компьютерная система анализа изображений «Thixomet Pro»
 - коллекции микро- и макрошлифов углеродистых и легированных сталей и сплавов;
 - альбомы микроструктур;
 - специализированной мебелью.
3. Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащена:
 - компьютерной техникой с пакетом MS Office, с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета;
 - специализированной мебелью.
4. Помещение для самостоятельной работы оснащено:
 - компьютерной техникой с пакетом MS Office, с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета;
 - специализированной мебелью.
5. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования оснащено:
 - специализированной мебелью: стеллажами для хранения учебного оборудования;
 - инструментами для ремонта учебного оборудования;
 - шкафами для хранения учебно-методической документации и материалов.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
Вопросы для контроля текущей успеваемости обучающихся

Семестр 5:

Рейтинг-контроль № 1:

1. Современные представления о механических свойствах материалов.
2. Методы исследования механических свойств.
3. Теоретическая и техническая прочность металлов и сплавов.
4. Геометрическое подобие при механических испытаниях.
5. Физическое подобие при механических испытаниях
6. Механическое подобие при механических испытаниях
7. Напряжения.
8. Деформации.
9. Описания деформированного состояния
10. Закон Гука

Рейтинг-контроль № 2:

1. Константы упругих свойств.
2. Факторы, влияющие на модули упругости.
3. Влиянии микроструктуры на свойства материалов
4. Влиянии наноструктуры на свойства материалов
5. Дислокационная структура на разных стадиях деформационного упрочнения
6. Упрочнение моно- и поликристаллов
7. Зависимость деформационного упрочнения от температуры и скорости деформации
8. Оценка качества материалов в производственных условиях
9. Диаграммы деформации моно- и поликристаллов.
10. Пластическая деформация моно- и поликристаллов

Перечень вопросов для подготовки к экзамену (5 семестр)

- 1.Современные представления о механических свойствах материалов и методах исследования.
- 2 Теоретическая и техническая прочность металлов и сплавов.
- 3 Факторы, определяющие многообразие методов механических испытаний.
- 4 Геометрическое, механическое и физическое подобие при механических испытаниях.
- 5 Напряжения и деформации.
- 6 Способы описания напряженного состояния.
- 7 Упругость и упругие свойства металлов.
- 8 Закон Гука и константы упругих свойств. Факторы, влияющие на модули упругости.
- 9 Методы определения упругих свойств.
- 10 Неполная упругость и внутреннее трение.
- 11 Применение внутреннего трения в материаловедении.
- 12 Пластическая деформация и упрочнение.
- 13 Механизм пластической деформации
- 14 Дислокационная структура на разных стадиях деформационного упрочнения.
- 15 Пластическая деформация монокристаллов.
- 16 Диаграммы деформации монокристаллов.
- 17 Диаграммы деформации поликристаллов.
- 18 Особенности упрочнения поликристаллов.
- 19 Зависимость деформационного упрочнения от температуры
- 20 Зависимость деформационного упрочнения от скорости деформации.

Семестр 6:

Рейтинг-контроль № 1:

1. Разрушение материалов.
2. Виды разрушения.

3. Диаграмма Фридмана.
4. Факторы, влияющие на переход металла из вязкого состояния в хрупкое.
5. Температура хрупко-вязкого перехода.
6. Механизм разрушения.
7. Механизм зарождения трещин.
8. Особенности вязкого и хрупкого разрушения
9. Статические испытания
10. Испытание на растяжение.

Рейтинг-контроль № 2:

1. Испытание на сжатие.
2. Жесткость напряженного состояния.
3. Характеристики прочности и пластичности при сжатии
4. Испытание на изгиб.
5. Испытание на кручение.
6. Методы определения твердости.
7. Микротвердость.
8. Жаропрочность.
9. Ползучесть и стадии ползучести
10. Методика проведения усталостных испытаний.

Перечень вопросов для подготовки к экзамену (6 семестр)

1. Разрушение металлов. Общие сведения.
2. Диаграмма Фридмана. Как изменяется характер разрушения при изменении температуры и скорости нагружения. Температура хрупко-вязкого перехода.
3. Механизм разрушения. Механизм зарождения трещин.
4. Критерий Гриффитса.
5. Особенности вязкого и хрупкого разрушения.
6. Статические испытания
7. Факторы, определяющие многообразие методов механических испытаний. Геометрическое, механическое и физическое подобие при механических испытаниях.
8. Испытание на растяжение. Образцы и испытательные машины, их основные характеристики.
9. Определение пределов пропорциональности, упругости, текучести, временного сопротивления и сопротивления разрушению.
10. Испытание на сжатие. Жесткость напряженного состояния. Схема испытания, применяемые образцы. Характеристики прочности и пластичности при сжатии.
11. Испытание на изгиб. Схемы испытания.
12. Испытание на кручение. Схема и образцы. Основные характеристики, определяемые при испытании.
13. Испытание на твердость. Физический смысл твердости.
14. Методы определения твердости. Схемы и методика испытания, расчет чисел твердости.
15. Микротвердость. Особенности и назначение метода.
16. Жаропрочность. Ползучесть и стадии ползучести.
17. Испытания на длительную прочность. Методы нагрева, стабилизации и регистрации температуры.
18. Релаксация напряжений и ее связь с ползучестью.
19. Усталость металла. Циклы нагружения, их характеристика. Методика проведения усталостных испытаний.
20. Динамические испытания.
21. Износостойкость и испытания на износ.
22. Методы неразрушающего контроля.

7. Оценочные средства проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Для оценки текущей успеваемости предусмотрен семестровый рейтинг-контроль знаний студентов. За один рейтинг-контроль обучающийся может набрать 60 баллов.

Дополнительный контроль выполнения самостоятельной работы студентов также осуществляется в процессе устного опроса. Суммарное количество баллов за СРС 30.

Рекомендуемое распределение баллов текущего контроля по видам учебных работ

№ п/п	Вид учебной работы	Итоговая аттестация, баллов
1	Посещение занятия	5
2	Рейтинг-контроль №1	60
3	Выполнение семестрового плана СРС	30
4	Дополнительные баллы («бонус»)	5

По дисциплине предусмотрена сдача экзамена. Допуск к экзамену по результатам работы в семестре студент может получить в соответствии с положением о балльно-рейтинговой системы контроля знаний, набрав определенную сумму баллов:

- «допущен» (от 61 и более баллов);
- «не допущен» (менее 60 баллов).

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ПК-6 - способность использовать на практике современные представления о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями		
Знать	основные определения и понятия о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями	Примерные вопросы к экзамену по дисциплине 1. Влияние микроструктуры на пластическую деформацию монокристаллов 2. Влияние нано-структуры на упругость и упругие свойства металлов. 3. Теоретическая и техническая прочность металлов
Уметь	использовать на практике современные представления о влиянии микро- и наноструктуры на механические и другие свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой	Примерные практические задания для экзамена 1. Оценить влияние микроструктуры на пластические свойства сплавов. 2. Оценить влияние нано-структуры на прочностные свойства сплавов. 3. Оценить влияние размера зерна на прочностные свойства сплавов..
Владеть	практическими навыками использования современных представлений о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействии с	Примерные задания на решение задач из профессиональной области 1. Выбрать легирующие элементы для повышения износостойкости сплавов. 2. Предложить современный сплав с повышенной жаростойкостью.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	окружающей средой, полями, частицами и излучениями	3. Оценить влияние микроструктуры на жаропрочность сплавов.
ПК-10 – способностью оценивать качество материалов в производственных условиях на стадии опытно-промышленных испытаний и внедрения		
Знать	основные определения и понятия оценки качества материалов в производственных условиях на стадии опытно-промышленных испытаний и внедрения	Примерные вопросы к экзамену по дисциплине 1. Диаграммы деформации поликристаллов. 2. Зависимость деформационного упрочнения от скорости деформации. 3. Разрушение металлов.
Уметь	оценивать качество материалов в производственных условиях на стадии опытно-промышленных испытаний и внедрения	Примерные практические задания для экзамена 1. Оценить характеристики прочности и пластичности чугуна и стали при сжатии 2. Оценить микротвердость нитридов и карбидов хрома и ванадия 3. Выбрать из предложенных сталь с большей ударной вязкостью.
Владеть	практическими навыками оценки качества материалов в производственных условиях на стадии опытно-промышленных испытаний и внедрения	Примерные задания на решение задач из профессиональной области 1. Выбрать сплав для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности. 2. Предложить современный жаростойкий материал для заданных условий эксплуатации. 3. Предложить метод испытания на длительную прочность.
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	основные типы современных неорганических и органических материалов, принципы выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании	Примерные вопросы к экзамену по дисциплине 1. Механизмы разрушения сплавов. 2. Особенности вязкого и хрупкого разрушения. 3. Закон Гука и константы упругих свойств. 4. Пластическая деформация и упрочнение
Уметь	применять знания об основных типах современных неорганических и органических материалов, принципах выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и	Примерные практические задания для экзамена 1. Применение низкоуглеродистых сталей. 2. Характеризовать оптимальную структуру для рессорно-пружинных сталей. 3. Механические свойства

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	долговечности, экологичности	высокопрочных чугунов.
Владеть	практическими навыками применения знаний об основных типах современных неорганических и органических материалов, принципах выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологичности	<p>Примерные задания на решение задач из профессиональной области</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Принципы выбора износостойких материалов для заданных условий эксплуатации. 2. Принципы выбора инструментальной стали для режущего инструмента. 3. . Оценить пластические свойства листовой стали.

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Механические свойства материалов» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме экзамена.

Экзамен по данной дисциплине проводится в устной форме по экзаменационным билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса.

Показатели и критерии оценивания экзамена:

– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.