

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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



УТВЕРЖДАЮ:

Директор института металлургии,
машиностроения и материаловедения

А.С. Савинов

«12» сентября 2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МАТЕРИАЛОВ**

Направление подготовки
22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов»

Профиль программы
«Материаловедение и технологии материалов (в машиностроении)»

Уровень высшего образования – бакалавриат

Программа подготовки – академический бакалавриат

Форма обучения - очная

Институт	Металлургии, машиностроения и материаловедения
Кафедра	Технологий металлургии и литейных процессов
Курс	3
Семестр	5,6

Магнитогорск
2017 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов, утвержденного приказом МОиН РФ от 12.11.2015 № 1331.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры технологий металлургии и литейных процессов 31 августа 2017 г. (протокол № 1).

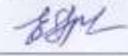
Зав. кафедрой  / К.Н. Вдовин/

Рабочая программа одобрена методической комиссией института металлургии, машиностроения и материаловедения 11 сентября 2017 г. (протокол № 1)

Председатель  / А.С. Савинов/

Рабочую программу составил:

проф., д.т.н.

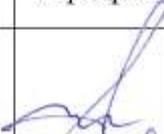
 / Е.В. Петроченко/

Рецензент:

доцент каф. МиТОДиМ ФГБОУ ВО МГТУ к.т.н., доцент

 / М.А. Шекшеев/

Лист регистрации изменений и дополнений

№ п/п	Раздел программы	Краткое содержание изменения/дополнения	Дата. № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой
1	8	Актуализация учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины	04.09.2018, протокол № 1	
2	9	Актуализация материально-технического обеспечения дисциплины	04.09.2018, протокол № 1	
3	8	Актуализация учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины	06.09.2019, протокол № 1	
4	9	Актуализация материально-технического обеспечения дисциплины	06.09.2019, протокол № 1	
5	8	Актуализация учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины	01.09.2020, протокол № 1	
6	9	Актуализация материально-технического обеспечения дисциплины	01.09.2020, протокол № 1	

1 Цели освоения дисциплины

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

- способность использовать на практике современные представления о влиянии микро- и нано-структуры 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 в структуре образовательной программы подготовки бакалавра

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.

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы при прохождении производственной - практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, производственной – преддипломной практики, НИР и при подготовке к государственной итоговой аттестации.

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

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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ОПК-2 - способностью использовать в профессиональной деятельности знания о подходах и методах получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях	
Знать	основные подходы и методы получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях
Уметь	корректно выражать и аргументированно обосновывать подходы и методы получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях
Владеть	методами получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях
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	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
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 и содержание дисциплины

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

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

Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудо- емкость (в часах)				Формы те- кущего и промежу- точного кон- троля успе- ваемости	Код и эле- мент компе- тенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия	самост. раб.		
1. Современные представле- ния о механических свойствах материалов и методах иссле- дования . Теоретическая и техническая прочность ме- таллов и сплавов. Факторы, определяющие многообразие методов механических испы- таний. Геометрическое, меха- ническое и физическое подо- бие при механических испы- таниях. Современные пред- ставления о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов. Оценка качества материа- лов в производственных условиях на стадии опытно- промышленных испытаний. Выбор материалов для за- данных условий эксплуата- ции	5	4	4/2И	3	10	Составление конспекта лекций	ОПК-2 -зув ПК- 10 - зув ПК- 11 - зув
2. Напряжения и деформации. Способы описания напряжен- ного и деформированного со- стояний. Упругость и упругие свойства металлов. Совре- менные представления о влиянии микро- и нано- структуры на свойства ма- териалов	5	6	6/2И	4/2И	10	Устный опрос, защи- та лабора- торных ра- бот	ПК-6, - зув

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.	5	6	6/2И	4/2И	10	Устный опрос, защита лабораторных работ, РК-1	ОПК-2 -зув ПК-6, -зув
4. Пластическая деформация и упрочнение. 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 условиях на стадии опытно-промышленных испытаний	5	6	6/4И	6/2И	10	Устный опрос; защита лабораторных работ	ПК-6 -зув ПК-10, -зув
5. Разрушение материалов.. Виды разрушения. Диаграмма Фридмана. Факторы, влияющие на переход металла из вязкого состояния в хрупкое. Температура хрупко-вязкого перехода. Механизм разрушения. Механизм зарождения трещин. Особенности вязкого	5	6	6/2И		6	Устный опрос; защита лабораторных работ	ПК-6 -зув ПК-11, -зув

и хрупкого разрушения. Критерий Гриффитса. Современные представления о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов. Выбора материалов для заданных условий эксплуатации							
6. Статические испытания. Факторы, определяющие многообразие методов механических испытаний. 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 условий эксплуатации	5	6	6/2И		9,3	Устный опрос; защита лабораторных работ, РК-2	ОПК-2 -зுவ ПК-10 - зув ПК-11 - зув
Итого за семестр	5	34	34/ 14И	17/6И	55,3	Экзамен	
7. Испытание на сжатие. Жесткость напряженного состояния. Схема испытания, применяемые образцы. Характеристики прочности и пластичности при сжатии. 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	6/4И		6	Устный опрос; защита лабораторных работ	ОПК-2 -зுவ ПК-10 - зув ПК-11 - зув
8. Испытание на изгиб и кручение. Схемы испытания.	6	4	6/4И		8	Устный опрос; защи-	ОПК-2 -зுவ

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						та лабораторных работ	ПК-10 - зув ПК-11 - зув
9. Испытание на твердость. Физический смысл твердости. Методы определения твердости. Микротвердость. Особенности и назначение метода. 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	6/2И		6	Устный опрос; защита лабораторных работ, РК-1	ОПК-2 -зув ПК-6 - зув ПК-10 - зув
10. Длительные испытания при повышенных температурах. Жаропрочность. Ползучесть и стадии ползучести. Испытания на длительную прочность. Методы нагрева, стабилизации и регистрации температуры. Релаксация напряжений и ее связь с ползучестью. 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	6/4И		8	Устный опрос; защита лабораторных работ	ОПК-2 -зув ПК-10 - зув ПК-11 - зув
11. Усталость материалов. Циклы нагружения, их характеристика. Методика прове-	6	4	6/4И		6	Устный опрос; защита лабора-	ОПК-2 -зув ПК-6

дения усталостных испытаний. Методы получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях. Оценка качества материалов в производственных условиях на стадии опытно-промышленных испытаний						торных работ	- зув ПК-10 - зув
12. Динамические испытания. Методы получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях. Выбора материалов для заданных условий эксплуатации.	6	4	6/2И		6	Устный опрос; защита лабораторных работ	ОПК-2 -зув ПК-11 - зув
13. Износостойкость и испытания на износ. 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	9		8	Устный опрос; защита лабораторных работ	ОПК-2 -зув ПК-6 - зув ПК-11 - зув
14. Методы неразрушающего контроля. 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	6/2И		7,3	Устный опрос; защита лабораторных работ, РК-2	ОПК-2 -зув ПК-6 - зув ПК-10 - зув
Итого за семестр		34	51/ 22И		55,3	Экзамен	
Итого по дисциплине		68	85/36	17/6	110,6	Экзамен	

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 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

№	Вид учебной работы	Итоговая аттестация,
---	--------------------	----------------------

п/п		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 системе 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
ОПК-2 - способностью использовать в профессиональной деятельности знания о подходах и методах получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях		
Знать	основные подходы и методы получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях	Примерные вопросы к экзамену по дисциплине 1. Методы неразрушающего контроля. 2. Методы испытаний на износ. 3. Методы динамических испытаний.
Уметь	корректно выражать и аргументированно обосновывать подходы и методы получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях	Примерные практические задания для экзамена 1. Оценить геометрическое подобие образцов при механических испытаниях. 2. Оценить зависимость деформационного упрочнения стали от температуры и нагрузки.
Владеть	методами получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях	Примерные задания на решение задач из профессиональной области 1. Выбрать метод и измерить твердость закаленной стали. 2. Определить временное сопротивление и предел текучести предложенного сплава. 3. Оценить износостойкость при абразивном изнашивании предложенных сплавов
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 со-	Примерные практические задания для

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	временные представления о влиянии микро- и наноструктуры на механические и другие свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой	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 окружающей средой, полями, частицами и излучениями	Примерные задания на решение задач из профессиональной области 1. Выбрать легирующие элементы для повышения износостойкости сплавов. 2. Предложить современный сплав с повышенной жаростойкостью. 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		

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
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 долговечности, экологичности	Примерные практические задания для экзамена 1. Применение низкоуглеродистых сталей. 2. Характеризовать оптимальную структуру для рессорно-пружинных сталей. 3. Механические свойства 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	Примерные задания на решение задач из профессиональной области 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.

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.znanium.com/catalog/product/413166> (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. Штремель, М.А. Механические свойства металлов : учебное пособие: в 2 частях / М.А. Штремель, М.Ю. Беломытцев. — Москва : МИСИС, [б. г.]. — Часть 2 : Упругость . Технологические испытания . Поверка — 2007. — 64 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/117281> (дата обращения: 01.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. 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)
4. 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.znanium.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 твёрдость. Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2011. 9 с.
4. Петроченко Е.В., Емелюшин А.Н. Измерение микротвёрдости 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. Завалишин 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., Емельюшин А.Н.. Влияние структуры на износостойкость литых белых чугунов. Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2012. 8 с.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Наименование ПО	№ Договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7	Д-1227 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Office 2007	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно
7 Zip	свободно распространяемое	бессрочно

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

9 Материально-техническое обеспечение

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории	Оснащение лаборатории
Аудитория для лекционных и практических занятий	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации
Аудитория для групповых и инди-	Мультимедийные средства хранения, передачи и

Тип и название аудитории	Оснащение лаборатории
видуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	представления информации
Лаборатория механических испытаний	<ol style="list-style-type: none"> 1. Машины универсальные испытательные на растяжение, сжатие, скручивание. 2. Мерительный инструмент. 3. Приборы для измерения твердости по методам Бригелля и Роквелла. 4. Микротвердомер.
Лаборатория металлографии	Металлографические микроскопы Неофот, МЕТАМ 32М, инвертированные металлургические микроскопы Meiji Techno IM7200; компьютерные системы анализа изображений SIAMS-600 и Thixomet; линия пробоподготовки фирмы Buehler (включающая абразивный отрезной станок DELTA ABRA SIMET, автоматический запрессовочный станок Simplimet 1000, шлифовально-полировальную машину PHOENIX 4000, линейный прецизионный отрезной станок IZOMET 4000).
Рентгеновская лаборатория	Рентгеновские установки "ДРОН-2", "ДРОН-3М"
Лаборатория электронной микроскопии	<ol style="list-style-type: none"> 1 Электронные микроскопы УМВ120КА 2 Растровый электронный микроскоп JEOL JSM 6490-LV
Литейная лаборатория	<ol style="list-style-type: none"> 1. Плавильные печи. 2. Термические печи. 3. Лаборатория контроля качества формовочной смеси. 4. Твердомер. 5. Приборы для испытания образцов на износостойкость. 6. Микроскоп.
Аудитории для самостоятельной работы: компьютерные классы; читальные залы библиотеки	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Специализированная мебель. Станочный парк оборудования и инструменты для профилактического обслуживания и ремонта учебного оборудования