

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Новомосковский институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего профессионального образования
«Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева»

УТВЕРЖДАЮ

Директор НИ (ф) РХТУ им. Д.И. Менделеева

 Ю. Д. Земляков

« 21 » 09 2015 г.



Рабочая программа дисциплины

Конструкционные материалы в химическом машино- и аппаратостроении

Уровень высшего образования *Бакалавриат*

Направление подготовки *18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»*

Направленность (профиль) подготовки *"Машины и аппараты химических производств"*

Квалификация выпускника *Бакалавр*

(бакалавр, магистр, дипломированный специалист)

Форма обучения *заочная*

(очная, очно-заочная и др.)

г.Новомосковск-2015 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии», направленность «Машины и аппараты химических производств», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 марта 2015 г. N 227.

Разработчик (ки):

НИ РХТУ
(место работы)

к.т.н., доцент


(подпись)

/Бегова А.В./

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Оборудование химических производств

Протокол № 1 от 1.09. 2015 г.

Зав.кафедрой, д.т.н., профессор _____ /Сафонов Б.П./
(подпись)

Эксперт:

ОАО «НИАП»
(место работы)

к.т.н., руководитель группы гл.тех.спец


(подпись)

/Трещев С.Г./

Рабочая программа согласована с деканом энергомеханического факультета

Декан факультета, д.т.н., профессор  /Логачева В.М./

« 7 » 09 2015г

Рабочая программа согласована с деканом факультета Заочного и очно-заочного обучения

Декан факультета, к.т.н., доцент _____ /Стекольников А.Ю./
(подпись)

« 7 » 09 2015г

Рабочая программа согласована с учебно-методическим управлением НИ РХТУ

Руководитель, д.х.н., профессор _____ /Кизим Н.Ф./
(подпись)

« 11 » 09 2015г

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

- способностью использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-3);
- способностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий (ПТД) (ПК-4).

Задачами преподавания дисциплины являются:

- приобретение знаний о физической сущности явлений, происходящих в материалах при воздействии на них различных факторов в условиях производства и эксплуатации и их влиянии на структуру и свойства материалов;
- приобретение знаний теории и практики различных способов упрочнения материалов, обеспечивающих высокую надежность и долговечность деталей машин и механизмов;
- формирование и развитие умений по выбору материалов для различного технического применения;
- приобретение и формирование навыков проведения исследований свойств конструкционных и специальных материалов.

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ООП

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ООП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-3	способностью использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы	Знать: - физическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях производства и эксплуатации изделий из них под воздействием внешних факторов (температуры, силового воздействия и т.п.), их влияние на структуру и свойства современных конструкционных материалов различной природы; иметь представление о технологичности материала и экономической целесообразности изготовления деталей Уметь: - определять основные технологические факторы, влияющие на свойства материалов Владеть: - навыками обоснованно выбирать материал, назначать его обработку, обеспечивающую высокую надежность и долговечность
ПК-4	способностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий (ПТД)	

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина реализуется в рамках вариативной части ООП (Б1.). Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Математика, Физика, Химия, Инженерная графика.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 144 ак. час. или 4 зачетн.единиц (з.е).

Вид учебной работы	Всего ак.час.	Семестры ак.час
		5
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	14	14
В том числе:	-	-
Лекции	6	6
Практические занятия (ПЗ)	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	8	8
Самостоятельная работа (всего)	121	121
Контрольная работа (КР№1)	31	31
<i>Другие виды самостоятельной работы:</i>	-	-

Подготовка к защите ЛР		30	30
Изучение разделов дисциплины		60	60
Вид аттестации (экзамен)		9	9
Общая трудоемкость	ак.час.	144	144
	з.е.	4	4

5. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Структура дисциплины и виды занятий

№ ра-зд-ел-а	Наименование раздела дисциплины	Лек-ции час.	Лаб. заня-тия час.	СРС час.	Всего час.	Код формируемой компетенции
1.	Предмет материаловедения. Свойства материалов	2	2	20	24	ОПК-3; ПК-4
2.	Кристаллическое строение металлов	-	-	12	12	ОПК-3; ПК-4
3.	Строение сплавов	1	1	12	14	ОПК-3; ПК-4
4.	Промышленные железоуглеродистые сплавы	1	2	22	25	ОПК-3; ПК-4
5.	Цветные сплавы.	1	1	14	16	ОПК-3; ПК-4
6.	Термическая и химико-термическая обработка сплавов	1	2	20	23	ОПК-3; ПК-4
7.	Неметаллические и композиционные материалы. Наноматериалы.	-	-	11	11	ОПК-3; ПК-4
	Подготовка к экзамену				9	
	Всего	6	8	121	144	

5.2. Виды учебной работы, распределение в семестре, формы контроля

Вид учебной работы	Номер недели семестра					
	1-4	5-8	9-12	13-16	17-18	сессия
1. Аудиторные занятия						
– установочная лекция (УЛ)	1-10					
– лекции						1-10
– лабораторные занятия (номер раздела)						1-6
2. Формы контроля успеваемости (номер раздела)						
– Усвоение лекционного материала						1-6
– «Защита» лабораторных работ						1-6
3. Формы рубежной аттестации (номер раздела)						
–Выполнение контрольной работы (В –вопросы теории)		В1 (1-2)	В2 (3)	В3 (4)	В4 (5-6)	
– Защита выполненной контрольной работы (ЗКР)						ЗКР (1-6)

5.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ раз-дела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Предмет материаловедения. Свойства материалов	Введение. Материаловедение как наука. Механические свойства материалов и методы их определения. Физические и технологические свойства материалов.
2.	Кристаллическое строение металлов	Атомно- кристаллическое строение металлов, диффузионные процессы в металле, формирование структуры металлов и сплавов при кристаллизации. Влияние нагрева на структуру и свойства деформиро-

		ванного металла.
3.	Строение сплавов	Строение сплавов. Фазы и структурные составляющие. Критические точки. Типовые диаграммы состояния. Фазовый анализ сплавов: правило концентраций и отрезков. Прогнозирование свойств сплавов: правило Курнакова и Бочвара. Диаграмма состояния «железо-цементит».
4.	Промышленные железо-углеродистые сплавы	Стали: влияние углерода и примесей на свойства; классификация и маркировка. Углеродистые стали. Легированные стали. Конструкционные чугуны. Коррозионностойкие, жаропрочные и жаростойкие стали и сплавы на железоникелевой и никелевой основе.
5.	Цветные сплавы.	Цветные конструкционные сплавы. Специальные цветные сплавы.
6.	Термическая и химико-термическая обработка сплавов	Теория и технология термической обработки стали. Мартенситное превращение. Превращения при отпуске стали. Структуры отпуска. Режимные параметры термической обработки: отжиг, нормализация, закалка, отпуск. Химико-термическая обработка. Термическая обработка цветных сплавов.
7.	Неметаллические и композиционные материалы. Наноматериалы.	Общие сведения. Пластические массы. Резиновые материалы. Клеящие материалы. Лакокрасочные материалы. Неорганические материалы. Композиционные материалы. Наноматериалы.

5.4. Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость час.	Форма контроля	Код формируемой компетенции
1.	1	Испытание сталей на растяжение	1	Допуск, Отчет, Защита	ОПК-3; ПК-4
2.	1	Определение твердости сплавов	1	Допуск, Отчет, Защита	ОПК-3; ПК-4
3.	1	Определение ударной вязкости	1	Допуск, Отчет, Защита	ОПК-3; ПК-4
4.	2,3	Определение критических точек двойных сплавов	1	Допуск, Отчет, Защита	ОПК-3; ПК-4
5.	2,3	Построение диаграммы состояния двойной системы	1	Допуск, Отчет, Защита	ОПК-3; ПК-4
6.	3,4	Микроскопическое исследование сталей и чугунов в равновесном состоянии	1	Допуск, Отчет, Защита	ОПК-3; ПК-4
7.	4,6	Закалка и отпуск стали	1	Допуск, Отчет, Защита	ОПК-3; ПК-4
8.	4-7	Сертификация промышленных сплавов	1	Допуск, Отчет, Защита	ОПК-3; ПК-4

5.5. Практические занятия (семинары)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость час.	Формы текущего контроля	Код формируемой компетенции
		Не предусмотрены			

5.6. Тематика курсовых проектов (работ), расчетно-графических работ, рефератов и других видов СРС

Самостоятельная работа	Тематика курсовых проектов (работ), расчетно-графических работ, рефератов и др.	Код формируемой компетенции
Курсовой проект (работа)	Не предусмотрен	
Расчетно-графические задания	Не предусмотрены	
Реферат	Не предусмотрен	
Подготовка к практическим занятиям	Не предусмотрены	
Подготовка к лабораторным работам	Определена тематикой лабораторных работ	ОПК-3; ПК-4

Подготовка презентации и доклада по теме реферата.	Не предусмотрен	
Подготовка к тестированию	Определена темой теста	ОПК-3; ПК-4

5.7. Образовательные технологии

Реализация компетентного подхода предусматривает использование следующих активных и/или интерактивных форм: чтение лекций, демонстрация выполнения лабораторных работ с использованием презентационной техники, работа в группах. Удельный вид учебных занятий в интерактивных формах составляет 20 % от общего объема аудиторных занятий.

Изучение дисциплины «Материаловедение» предусматривает применение интерактивных форм в объеме 14 час со следующей разбивкой по семестру/семестрам:

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Вид учебных занятий	Всего часов	Виды активных и/или интерактивных форм обучения
1	1-7	Лекции	2	Использование презентационной техники
2	1-6	Лабораторные работы	1	Демонстрация выполнения типового варианта лабораторной работы с помощью презентационной техники
Общая трудоемкость, час.			3	

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

6.1. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студента по дисциплине

1. Основная и дополнительная литература (см. п.8).
2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.
3. Интернет-ресурсы (см. п.8)
4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (см. п. 6, Приложение 1).

6.2 Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студента

Самостоятельная работа студентов (СРС) — это деятельность учащихся, которую они совершают без непосредственной помощи и указаний преподавателя, руководствуясь сформировавшимися ранее представлениями о порядке и правильности выполнения операций. Цель СРС в процессе обучения заключается, как в усвоении знаний, так и в формировании умений и навыков по их использованию в новых условиях на новом учебном материале. Самостоятельная работа призвана обеспечивать возможность осуществления студентами самостоятельной познавательной деятельности в обучении, и является видом учебного труда, способствующего формированию у студентов самостоятельности.

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны выполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

Студентам следует:

- руководствоваться планом контрольных пунктов, определенным рабочей программой дисциплины;
- выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельного выполнения, и разбирать на семинарах и консультациях неясные вопросы;
- использовать при подготовке нормативные документы ВУЗа (требования к подготовке реферата, эссе, контрольной работы, творческих заданий и пр.).

В данной рабочей программе приведен перечень основных и дополнительных источников, которые предлагается изучить в процессе обучения по дисциплине. Кроме того, для расширения и углубления знаний по данной дисциплине целесообразно использовать: библиотеку диссертаций; научные публикации в тематических журналах; полнотекстовые базы данных библиотеки; имеющиеся в библиотеке ВУЗа и региона, публикации на электронных и бумажных носителях.

Программой предусмотрено выполнение одной домашней контрольной работы, состоящей из 7 задач и 1 теоретического вопроса. Варианты заданий контрольной работы выбираются студентом по шифру зачетной книжки. При этом по двум последним цифрам шифра определяют вариант задания, а затем выбирают номера вопросов теоретической части и задач контрольной работы. Работа, выполненная не по своему варианту и не в полном объеме, преподавателем не проверяется и возвращается обратно студенту.

Контрольная работа выполняется с использованием персонального компьютера и стандартных офисных программ на листах бумаги формата А4 (поля: левое 3 см; верхнее, нижнее по 2 см; правое 1,5 см), текст наби-

рается только с одной стороны листа. Образец титульного листа представлен в приложении. Разрешается оформлять работу в тетради.

В начале решения указывается номер теоретического вопроса и варианты исходных данных задач. Ответы на вопросы и решение задач должны содержать необходимые пояснения, схемы и расчеты. Текстовая часть работы выполняется с соблюдением норм русского языка. При ответе на вопросы и решении задач необходимо использовать не только данное учебное пособие, но и другую учебную и справочную литературу, приведенную в библиографическом списке. В конце контрольной работы приводится список использованной литературы

После получения проверенной работы студент обязан просмотреть все замечания и внести в работу соответствующие исправления. Работа, оцененная неудовлетворительно, должна быть представлена на проверку вторично.

Порядок выполнения самостоятельной работы студентами указан в п.4.2. настоящей программы.

6.3. Методические рекомендации по работе с литературой

В рабочей программе представлен список основной и дополнительной литературы по курсу – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины

При организации СРС целесообразно также использовать источники полнотекстовых баз данных, а также публикации по теме курса в периодических изданиях, представленных в библиотеке ВУЗа.

Выбранную монографию или статью целесообразно внимательно просмотреть. В книгах следует ознакомиться с оглавлением и научно-справочным аппаратом, прочитать аннотацию и предисловие. Целесообразно пролистать, рассмотреть иллюстрации, таблицы, диаграммы, приложения. Такое ознакомление позволит узнать, какие главы следует читать внимательно, а какие прочитать быстро. В книге или журнале, принадлежащих студенту, ключевые позиции можно выделять маркером или делать пометки на полях. При работе с электронным документом также следует выделять важную информацию. Если книга или журнал не являются собственностью студента, то целесообразно записывать номера страниц, которые привлекли внимание. Позже следует возвратиться к ним, перечитать или переписать нужную информацию. Физическое действие по записыванию помогает прочно заложить данную информацию в «банк памяти».

Выделяются следующие виды записей при работе с литературой. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги. Записи в той или иной форме не только способствуют пониманию и усвоению изучаемого материала, но и помогают вырабатывать навыки ясного изложения в письменной форме тех или иных теоретических вопросов.

По всем вопросам учебной работы студент может обращаться к лектору курса – на лекциях, консультациях; к преподавателю, ведущему практические занятия, – на занятиях, консультациях; к заведующему кафедрой – в часы приёма.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Перечень компетенций, этапы их формирования в процессе освоения программы. Показатели и критерии оценивания компетенций на разных этапах их формирования

Перечень компетенций	Этапы формирования компетенций	Показатели оценивания	Критерии оценивания
<p>- способностью использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-3);</p> <p>- способностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов</p>	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	<p>Знать:</p> <p>- физическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях производства и эксплуатации изделий из них под воздействием внешних факторов (температуры, силового воздействия и т.п.), их влияние на структуру и свойства современных конструкционных материалов различной природы; иметь представление о технологичности материала и экономической целесообразности изготовления деталей</p>

и изделий (ПТД) (ПК-4)	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: - определять основные технологические факторы, влияющие на свойства материалов
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: - навыками обоснованно выбирать материал, назначать его обработку, обеспечивающую высокую надежность и долговечность

7.2. Оценочные средства уровня формирования компетенций по дисциплине

Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля

Цель контроля	Постановка задания	Вид контроля	Условие достижения цели контроля
Выявление уровня знаний, умений, овладения навыками	Вопросы ставятся в соответствии с алгоритмом действий, лежащих в основе знаний, умения, овладения навыками	Текущий	Цель контроля может быть достигнута только в ходе выполнения обучающимися лабораторных работ, подготовки реферата и
Выявление уровня знаний, умений, овладения навыками	Вопросы ставятся в соответствии с алгоритмом действий, лежащих в основе знаний, умения, овладения навыками	Оценивание окончательных результатов обучения	Цель контроля может быть достигнута только в ходе защиты обучающимися лабораторных работ, защиты реферата и прохож-

Шкала оценивания формирования компетенций по дисциплине при текущем контроле (в соответствии с календарным планом)

Компетенция	Показатели текущего контроля	Уровень формирования компетенции		
		высокий	пороговый	не освоена
1	2	3	4	5
- способностью использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-3); - способностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий (ПТД) (ПК-4)	Тест-допуск к лабораторным работам	В полном объеме с оценкой отлично		
	Выполнение лабораторных работ	В полном объеме с оценкой отлично, хорошо.	В полном объеме с оценкой удовлетворительно	Не выполнены в полном объеме
	Уровень использования дополнительной литературы	Без помощи преподавателя	По указанию преподавателя	С помощью преподавателя
	Выполнение контрольных пунктов текущей успеваемости (тест-защита лабораторных работ)	Отлично, хорошо	Удовлетворительно	Не выполнены в полном объеме
	Тест-допуск к лаборатор-	В полном объеме с оценкой отлично		

	ным работам			
	Выполнение лабораторных работ	В полном объеме с оценкой отлично, хорошо.	В полном объеме с оценкой удовлетворительно	Не выполнены в полном объеме
	Уровень использования дополнительной литературы	Без помощи преподавателя	По указанию преподавателя	С помощью преподавателя
	Выполнение контрольных пунктов текущей успеваемости (тест-защита лабораторных работ)	Отлично, хорошо	Удовлетворительно	Не выполнены в полном объеме

Шкала оценивания формирования компетенций при оценивании окончательных результатов изучения дисциплины (экзамен)

Контроль результатов обучения по дисциплине проводится в форме письменно-устных ответов на билеты. Перечень вопросов и форма билета доводятся до сведения обучающегося накануне контроля.

На подготовку к ответу обучающемуся отводятся не менее 1 академического часа. Возможен досрочный ответ.

Билеты включают в себя:

- теоретические вопросы.
- практические задания или задачи или т.п.

Трудоемкость заданий каждого билета примерно одинакова.

По результатам ответов выставляются оценки:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно».

Компетенция	Показатели оценки и результаты освоения РП	Уровень формирования компетенции			
		высокий		пороговый	не освоена
		оценка «5»	оценка «4»	оценка «3»	оценка «2»
	1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой. 2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой. 3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность). 4. Уровень использования справочной литературы. 5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей. 6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность. 7. Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии.	Демонстрирует полное понимание проблемы. Речь грамотная, изложение уверенное, аргументированное. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены	Демонстрирует частичное понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.	Демонстрирует частичное понимание проблемы. В основном требования, предъявляемые к заданию, выполнены.	Демонстрирует небольшое понимание проблемы. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены
1	2	3	4	5	6
- способностью использовать основные естественнона-	Студент должен: Знать: - физическую сущность явле-	Полные ответы на все теоретиче-	Ответы по существу на все теорети-	Ответы по существу на все теорети-	Ответы менее чем на половину

<p>учные законы для понимания окружающего мира и явления природы (ОПК-3);</p> <p>способностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий (ПТД) (ПК-4)</p>	<p>ний, происходящих в материалах в условиях производства и эксплуатации изделий из них под воздействием внешних факторов (температуры, силового воздействия и т.п.), их влияние на структуру и свойства современных конструкционных материалов различной природы; иметь представление о технологичности материала и экономической целесообразности изготовления деталей</p>	<p>ские вопросы билета. Решение предложенных практических заданий</p>	<p>ческие вопросы билета. Частичное решение предложенных практических заданий</p>	<p>ческие вопросы билета, пробелы в знаниях не носят существенного характера Частичное решение предложенных практических заданий</p>	<p>теоретических вопросов билета. Решение практических заданий не предложено</p>
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять основные технологические факторы, влияющие на свойства материалов <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками обоснованно выбирать материал, назначать его обработку, обеспечивающую высокую надежность и долговечность 	<p>Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы в полном объеме</p>	<p>Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы частично в большем объеме</p>	<p>Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы частично</p>	<p>Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом не сформированы</p>

7.3. Типовые контрольные задания и другие материалы текущего контроля и оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Текущий контроль знаний студентов осуществляется в ходе контрольных работ, при защите лабораторных работ, тестировании. Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины осуществляется в ходе экзамена по дисциплине.

Текущий контроль по лабораторным занятиям выполняется в виде тестов, размещённых на сайте дистанционного обучения НИРХТУ. На сайте размещены тесты по 8 лабораторным работам. Студенты выполняют два вида тестов: тест допуска и контрольный тест. К контрольному тесту допускается студент, сдавший на «отл» тест допуска и выполнивший лабораторную работу. Контрольные тесты имеют 75 заданий, база тестов составляет примерно 1100 вопросов (структуру тестов см. в Приложении 1).

Примеры вопросов контрольного теста

1. Ударная вязкость представляет собой ...
 - а) отношение энергии, затраченной на разрушение образца, к площади поперечного сечения в надрезе;
 - б) отношение энергии, затраченной на разрушение образца, к площади поперечного сечения в шейке;
 - в) отношение усилия, вызвавшего разрушение образца, к площади поперечного сечения в шейке;
 - г) отношение усилия, вызвавшего разрушение образца, к площади поперечного сечения в надрезе.
2. Чистый металл представляет собой ...
 - а) металл, имеющий суммарное количество примесей не более 0,01%;
 - б) металл, имеющий суммарное количество примесей не более 0,5%;
 - в) металл, имеющий суммарное количество примесей не более 1 %;
 - г) металл, имеющий суммарное количество примесей не более 0,0001 %.
3. Феррит – это ...
 - а) твёрдый раствор углерода в Fe_α;
 - б) твёрдый раствор углерода в Fe_γ;
 - в) химическое соединение Fe₃C;
 - г) эвтектика (смесь аустенита и цементита).
4. Стали обыкновенного качества применяются для изготовления ...
 - а) силовых деталей ответственного назначения;
 - б) упругих деталей ответственного назначения;
 - в) силовых деталей ответственного назначения;
 - г) упругих деталей ответственного назначения.

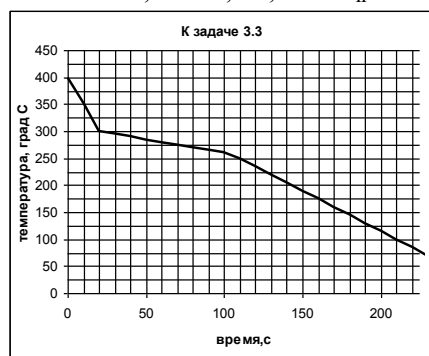
Пример контрольной работы (КР)

Задача 1. Рудой при производстве циркония является минерал циркон (ZrSiO₄). Определите массовую долю циркония в цирконе.

Задача 2. Проводится определение твёрдости по Роквеллу образцов. Выберите оборудование и условия испытания (вид индентора, суммарная нагрузка) для определения твёрдости данных образцов. № 2.22) цветной

сплав – дуралюмин; № 2.23) закаленная сталь; № 2.24) твердосплавная пластина для армирования режущего инструмента.

Задача 3. По данным хронометража охлаждения сплава построена кривая охлаждения (см. рисунок). Укажите критические точки сплава. Определите вид сплава (без эвтектики, с эвтектикой). Укажите фазовые области сплава: Ж; Ж+Тв; Тв; Тв+ТвII



Задача 4. Определите предел прочности доэвтектоидного Fe–C сплава, содержащего заданное количество углерода: № 4.24) 0,15%; № 4.25) 0,3%; № 4.26) 0,45%; № 4.27) 0,6%; № 4.28) 0,75%. При решении используйте правило Н.С.Курнакова.

Задача 5. Разработать технологию термической обработки пружины, для работы в коррозионной среде. Материал пружины – сталь марки 40Х13. Поясните назначение отдельных операций упрочняющей обработки.

Задача 6. Маркировка, применение конструкционных и инструментальных сплавов

6.9.	Ст1сп	15К	30ХГС-Ш	10ХСНДП
	20кп	12Х18Н10Т	55Х18Г14С2ТЛ	80
	У11	ВЧ40	4ХС	

Задача 7. Маркировка, применение цветных сплавов (специальных сплавов)

7.11.	Д18	Л60	ВТЗ-1Л
	БС6	БрАМц10-2	10895

Теоретический вопрос. 8.8. Центробежное литье.

Пример экзаменационного билета

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № __

1. Механические свойства материалов. Прочность и пластичность.
2. Классификация железоуглеродистых сплавов по составу и структуре.
3. Задача № 1.8.1.

Пояснение: экзаменационные задачи взяты из учебного пособия Сафонов Б.П. Инженерное материаловедение. Сборник задач и справочных материалов. Учебное пособие. Изд. 3-е, перераб. и дополн./ГОУ ВПО РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский филиал (институт); Новомосковск, 2011. – 142 с.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Применение современных оценочных средств рекомендуется обеспечивать через эталонные квалиметрические процедуры, обеспечивающие количественные и качественные оценки, их достоверность и сопоставимость.

При создании фонда оценочных средств принимается во внимание ряд факторов:

- дидактическая взаимосвязь между результатами образования и компетенциями, различия между понятиями «результаты образования» и «уровень сформированности компетенций» (результаты образования определяются преподавателем, а компетенции приобретаются и проявляются в процессе деятельности);

- компетенции формируются и развиваются не только через усвоение содержания образовательных программ, но и образовательной средой вуза, используемыми образовательными технологиями;

- при оценивании уровня сформированности компетенций студентов должны создаваться условия максимального приближения к будущей профессиональной практике; кроме преподавателей дисциплины в качестве внешних экспертов могут использоваться работодатели, студенты выпускных курсов вуза, преподаватели смежных дисциплин и др.;

- помимо индивидуальных оценок должны использоваться групповое оценивание и взаимооценки: рецензирование студентами работ друг друга; оппонирование студентами проектов, дипломных, исследовательских работ и др., экспертные оценки группами из студентов, преподавателей и работодателей и др.;

- по итогам оценивания следует проводить анализ достижений, подчеркивая как положительные, так и отрицательные индивидуальные и групповые результаты, обозначая пути дальнейшего развития.

Виды и формы контроля, способы оценивания результатов обучения по дисциплине

Экзамен по дисциплине служит для оценки работы студента в течение семестра и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач. По итогам экзамена выставляется оценка по шкале «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Лабораторный практикум содержит набор заданий, которые необходимо выполнить студенту. Лабораторные виды работ не предполагают отрыва от учебного процесса, представляют собой моделирование производственной ситуации и подразумевают предъявление студентом практических результатов индивидуальной или коллективной деятельности. Предъявляемое задание выбирается из базы данных и закрепляется за конкретным студентом. Задание, которое предъявляется студенту в рамках практикума, не требует мгновенного выполнения. Системой определяется срок, в течение которого задание должно быть сдано. Проверка результата работы студента осуществляется преподавателем, который может поставить оценку или отправить работу на исправление, указав выявленные недостатки, не позволяющие ее принять. При неудовлетворительной оценке студенту может быть выдан другой вариант задания.

Тест является простейшей формой контроля, направленной на проверку владения терминологическим аппаратом, современными информационными технологиями и конкретными знаниями в области фундаментальных и прикладных дисциплин. Тест состоит из небольшого количества элементарных вопросов / задач; может предоставлять возможность выбора из перечня ответов; занимает часть учебного занятия (10–30 мин.); правильные решения разбираются на том же или следующем занятии; частота тестирования определяется преподавателем.

Рекомендуемая шкала оценки результатов теста: 0–49,9 % правильно выполненных заданий – «неудовлетворительно»; 50–69,9 % – «удовлетворительно»; 70–89,9 % – «хорошо»; 90–100 % – «отлично».

Компьютерные формы контроля осуществляются с привлечением разнообразных средств ИКТ. Это программы компьютерного тестирования, учебные задачи, комплексные ситуационные задания. В понятие технических средств контроля может входить оборудование, используемое студентом при работах, требующих практического применения знаний и навыков в учебно-производственной ситуации, овладения техникой эксперимента. Контроль с применением технических средств уступает письменному и устному контролю в отслеживании индивидуальных способностей и креативного потенциала студента. Технические средства контроля должны сопровождаться устной беседой с обучающимся.

Электронные тесты являются эффективным средством контроля результатов образования на уровне знаний и понимания. Во время тестирования студенту последовательно предъявляются тест-кадры. К базовой группе тест-кадров относятся: информационный кадр, задание закрытого типа, задание открытого типа, задание на установление правильной последовательности и задание на установление соответствия. Кроме того, существуют группы тестовых заданий графического и бланкового типов. В тестовых заданиях графического типа основой вопроса и объектом для ответа является рисунок. В зависимости от параметров и способа формирования ответа различаются графические задания закрытого типа с одним и несколькими правильными ответами, открытого типа с одним и с несколькими ответами, на установление последовательности и задание одной или нескольких связей, на задание маршрута и на соответствие. Вопросы бланкового типа представляют собой сложные, комбинированные вопросы, состоящие из нескольких элементов, и могут включать поля ввода, списки, ячейки, возможности выделения и перемещения элементов. Последовательность кадров формируется системой на основе алгоритма, определенного разработчиком теста. Это может быть и псевдослучайный алгоритм, и жестко определенная последовательность, и алгоритм, когда при выборе следующего кадра учитывается ответ обучающегося на предыдущий.

8. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература

1. Арзамасов Б.Н., Макарова В.И., Мухин Г.Г. и др. Материаловедение. М.: Изд-во МГТУ, 2008. – 648 с.

б) дополнительная литература

1. Гуляев А.П. Металловедение. М.: Металлургия, 1977. – 647 с.

2. Геллер Ю.А., Рахштадт А.Г. Материаловедение. Методы анализа, лабораторные работы и задачи. М.: Металлургия, 1984. – 384 с.

3. Справочник по конструкционным материалам: Справочник / Б.Н.Арзамасов, Т.В. Соловьёва, С.А Герасимов и др.; под ред. Б.Н. Арзамасова, Т.В. Соловьёвой. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2005. – 640 с.

4. Сафонов Б.П. Инженерное материаловедение. Сборник задач и справочных материалов. Учебное пособие. Изд. 4-е, стереотипное /ФГБОУ ВПО РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский филиал (институт); Новомосковск, 2012. – 139 с.

5. Сафонов Б.П. Сборник индивидуальных заданий к лабораторным работам по материаловедению. Изд. 3-е исправленное и дополненное/ ФГБОУ ВПО РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский филиал (институт); Новомосковск, 2015. – 100 с.

6. Сафонов Б.П., Бегова А.в. Материаловедение и технология конструкционных материалов. Учебное пособие для студентов заочного факультета. ФГБОУ ВПО РХТУ им. Д.И.Менделеева, Новомосковский институт (филиал); Новомосковск, 2012. – 116 с.

9. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ ИНТЕРНЕТ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

www.bse/sci-lib.com

www.complexdoc.ru

www.gost-svarka.ru

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Перед изучением дисциплины студентам необходимо ознакомиться:

- с содержанием рабочей программы дисциплины;
- с целями и задачами дисциплины, её связями с другими дисциплинами образовательной программы;
- методическими разработками по данной дисциплине, имеющимся в электронно-образовательной среде

ВУЗа;

- с расписанием занятий по дисциплине, графиком консультаций преподавателей.

10.1 Методические указания по подготовке к аудиторным занятиям

Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям.

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

- перед каждой лекцией рекомендуется просматривать рабочую программу дисциплины, что позволит сэкономить время на записывание темы лекции, ее основных вопросов, рекомендуемой литературы;
- по указанию лектора на отдельные лекции надо приносить соответствующие материал на бумажных носителях (учебники, учебно-методические пособия), в электронном виде (таблицы, графики, схемы), если данный материал будет охарактеризован, прокомментирован, дополнен преподавателем непосредственно на лекции;

- перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

Рекомендации по подготовке к практическим (семинарским)/ лабораторным занятиям.

Студентам следует:

- приносить с собой рекомендованные преподавателем к конкретному занятию литературу;
- при необходимости оформить протокол лабораторной работы;
- перед занятием по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей теме;
- при подготовке следует обязательно использовать не только лекции, учебную литературу, но и научные статьи, материалы периодической печати, нормативно-правовые акты и пр.;
- теоретический материал следует соотносить с современным состоянием дел, так как в содержании предмета могут появиться изменения, дополнения, которые не всегда отражены в учебной литературе;
- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в ходе самостоятельной работы;
- в ходе занятия не отвлекаться, давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;
- на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций);
- в случае затруднений обращаться к преподавателю.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), или не выполнившим рассматриваемые на занятии задания, рекомендуется не позже чем в двухнедельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме занятия.

10.2 Методические рекомендации по подготовке к промежуточной аттестации по дисциплине

Изучение дисциплин завершается промежуточной аттестацией – сдачей экзамена. Экзамен является формой итогового контроля знаний и умений, полученных на лекциях, семинарских, практических занятиях и в процессе самостоятельной работы.

В период подготовки к экзамену студенты вновь обращаются к пройденному учебному материалу. При этом они не только скрепляют полученные знания, но и получают новые. Подготовка студента к экзамену включает в себя три этапа: 1) самостоятельная работа в течение семестра; 2) непосредственная подготовка к

дни, предшествующие экзамену по темам курса; 3) подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся экзаменационных билетах.

Литература для подготовки к экзамену рекомендуется преподавателем и указана в рабочей программе дисциплины. Для полноты учебной информации и ее сравнения лучше использовать не менее двух учебников, учебных пособий. Студент вправе сам придерживаться любой из представленных в учебниках точек зрения по спорной проблеме (в том числе отличной от преподавателя), но при условии достаточной аргументации.

Важным источником подготовки к экзамену является конспект лекций, где учебный материал дается в систематизированном виде, основные положения его детализируются, подкрепляются современными фактами и информацией, которые в силу новизны не вошли в печатные источники. В ходе подготовки к экзамену студентам необходимо обращать внимание не только на уровень запоминания, но и на степень понимания излагаемых проблем.

К экзамена допускаются студенты, выполнившие все необходимые задания, предусмотренные рабочей программой дисциплины.

Экзамен принимается лектором по экзаменационным билетам, охватывающим весь пройденный материал дисциплины. На подготовку к экзамену отводится 2–3 дня в период зачетно-экзаменационной сессии. Допускается сдача только одного экзамена в день, иные занятия в этот день не проводятся. Перед экзаменом проводится консультация, где лектор знакомит студентов с порядком проведения экзамена, организационными требованиями (возможность использования компьютера и иного оборудования, нормативной, справочной литературы и пр.), кратко освещает наиболее сложные темы, рассматривает типичные ошибки, отвечает на невыясненные вопросы студентов. На подготовку к ответу по вопросам билета студенту дается 1 академический час (45 минут) с момента получения билета. По окончании ответа экзаменатор может задать студенту дополнительные и уточняющие вопросы. Положительным также будет стремление студента изложить различные точки зрения на рассматриваемую проблему, выразить свое отношение к ней, применить теоретические знания на практике. Результаты экзамена объявляются студенту после окончания ответа в день сдачи.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные лаборатории: металлографии (металлографические микроскопы), термической обработки (нагревательные печи, закалочные ванны), механический испытаний (разрывная машина, твердомеры, маятниковый копер). Компьютерный класс (персональные ЭВМ, лазерные принтеры, ксерокс, проектор, экран, демонстрационные материалы).

Приложение 1

Оценочные средства для текущего контроля и оценивания окончательных результатов изучения дисциплины

1. Текущий контроль знаний студентов

А) Защиты лабораторных работ проводятся по результатам тестирования. Полный набор тестов представлен на сайте кафедры.

Структура контрольных тестов

№ п/п	№ и название лабораторной работы	Заданий	Структура теста	
			База	Вопросов Тест
1.	№1. Испытание сталей на растяжение	13	126	13
2.	№2. Определение твердости металлов и сплавов	7	168	13
3.	№3. Определение ударной вязкости. Определение порога хладноломкости стали	4	75	4
4.	№4. Определение критических точек двойных сплавов	8	115	10
5.	№5. Построение диаграммы состояния двойной системы. Структурно-фазовый анализ сплава по диаграмме состояния	5	77	6
6.	№6. Микроскопическое исследование сталей и чугунов в равновесном состоянии	6	120	13
7.	№7: Закалка и отпуск стали. Прокаливаемость стали	11	166	17
8.	№8: Сертификация промышленных сплавов	21	234	24
	Итого	75	1081	100
9.	Итоговый тест	32	813	32

Содержание тестовых материалов

ДЕ 1. Механические свойства сплавов

1.1. Оборудование для механических испытаний

№ вопроса	Вопрос	Варианты ответа
1.1.	Какое оборудование используется при испытании на растяжение?	разрывная машина твердомер маятниковый копёр металлографический микроскоп
1.2.	Какой слесарный инструмент используется для разметки разрывного образца перед испытанием на растяжение?	Карнер Зубило Рейсмас Надфиль
1.3.	Какое приспособление используется для фиксации круглого разрывного образца при разметке?	Призма Люнет Клещи Вороток

ДЕ 2. Строение сплавов

2.1. Компоненты сплавов, расчёт состава сплавов

№ вопроса	Вопрос	Варианты ответа
2.1.	Чистый металл представляет собой ...	металл, имеющий суммарное количество примесей не более 0,01% металл, имеющий суммарное количество примесей не более 0,5% металл, имеющий суммарное количество примесей не более 1 % металл, имеющий суммарное количество примесей не более 0,0001 %
2.2.	Технически чистый металл представляет собой ...	металл, имеющий суммарное количество примесей не более 0,5% металл, имеющий суммарное количество примесей не более 0,01% металл, имеющий суммарное количество примесей не более 1 % металл, имеющий суммарное количество примесей не более 0,0001 %

ДЕ 3. Диаграмма состояния «Fe – Fe₃C»

3.1. Узловые точки, линии диаграммы состояния «Fe – Fe₃C»

№ вопроса	Вопрос	Варианты ответа
3.1.	Точка А диаграммы состояния «железо-цементит» имеет координаты: ...% С; ...°С.	0; 1539 6,67; 1250 2,14; 1147 0,02; 727
3.2.	Точка А диаграммы состояния «железо-цементит» является ...	точкой жидкого железа точкой предельной растворимости углерода в феррите при эвтектоидной температуре точкой жидкого цементита точкой предельной растворимости углерода в аустените при эвтектической температуре

ДЕ 4. Термическая обработка сплавов

4.1. Виды и назначение термообработки, критические точки стали

№ вопроса	Вопрос	Варианты ответа
4.1.	Отжиг – это термообработка, в результате которой ...	металлы или сплавы приобретают структуру, близкую к равновесной в сплавах образуется неравновесная структура металл испытывает полную перекристаллизацию

№ вопроса	Вопрос	Варианты ответа
		в закаленных сплавах происходят фазовые превращения, приближающие их структуру к равновесной
4.2.	Закалка – это термообработка, в результате которой ...	в сплавах образуется неравновесная структура металлы или сплавы приобретают структуру, близкую к равновесной металл испытывает полную перекристаллизацию в закаленных сплавах происходят фазовые превращения, приближающие их структуру к равновесной

5.1. Стали обыкновенного качества

№ вопроса	Вопрос	Варианты ответа
5.1.	Сталь обыкновенного качества характеризуется содержанием вредных примесей (сера и фосфор) в пределах ...	0,06-0,07% 0,5-0,6% 0,05-0,5% 0,035-0,04%
5.2.	Стали обыкновенного качества применяются для изготовления ...	силовых деталей неответственного назначения упругих деталей ответственного назначения силовых деталей ответственного назначения упругих деталей неответственного назначения

6.1. Сплавы алюминия

№ вопроса	Вопрос	Варианты ответа
6.1.	Дуралюмины – это сплавы системы. . .	Al – Cu – Mg – Mn Al – Cu – Si – Mg – Mn Al – Cu – Mg – Zn Al – Cu – Ni – Fe
6.2.	Алюминиевые сплавы группы В относятся ...	к высокопрочным к дуралюминам к ковочным к литейным

7.1. Инструментальные стали

№ вопроса	Вопрос	Варианты ответа
7.1.	Углеродистые инструментальные стали применяются для изготовления ... (несколько вариантов ответа)	упругих элементов калибров ручного металлообрабатывающего инструмента станочного металлообрабатывающего инструмента
7.2.	Стали У8 и У8А по составу различаются содержанием ...	серы и фосфора углерода и кремния углерода и марганца кремния и марганца

8.1. Проводниковые и контактные материалы, припои

№ вопроса	Вопрос	Варианты ответа
8.1.	Для проводниковых материалов основными эксплуатационными свойствами являются ...	удельная электрическая проводимость и пластичность удельная электрическая проводимость и прочность

№ вопроса	Вопрос	Варианты ответа
		удельная электрическая проводимость и теплоемкость
		удельная электрическая проводимость и окалиностойкость
8.2.	В качестве проводникового материала применяют ...	чистый алюминий
		силумин
		авиаль
		дуралюмин

Б). Вопросы и задания к контрольным работам представлены в методических Сафонов Б.П., Бегова А.в. *Материаловедение и технология конструкционных материалов. Учебное пособие для студентов заочного факультета. ФГБОУ ВПО РХТУ им. Д.И.Менделеева, Новомосковский институт (филиал); Новомосковск, 2012. – 116 с.*

2. *Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины*
 Вопросы к экзамену по курсу «Материаловедение»

Экзаменационные вопросы

1. *Материаловедение как наука. Роль отечественных учёных в становлении материаловедения.*
2. *Прочность металлов, определение характеристик прочности.*
3. *Пластичность металлов, определение характеристик пластичности.*
4. *Твёрдость сплавов, методы определения твёрдости.*
5. *Ударная вязкость стали: образцы, оборудование для определения.*
6. *Порог хладноломкости стали: определение, использование.*
7. *Кристаллизация сплавов первичная.*
8. *Кристаллическое строение металлов.*
9. *Дефекты кристаллического строения металлов.*
10. *Полиморфизм металлов.*
11. *Температурный порог рекристаллизации сплавов.*
12. *Сплавы, классификация, характеристики состава.*
13. *Критические точки сплавов.*
14. *Фазы сплавов.*
15. *Структурные составляющие сплавов.*
16. *Диаграмма состояния двойной системы: характерные точки, линии.*
17. *Виды диаграмм состояния двойных систем.*
18. *Кристаллизация вторичная, перекристаллизация.*
19. *Фазовый анализ сплава по диаграмме состояния.*
20. *Структурный анализ сплава по диаграмме состояния.*
21. *Прогнозирование физико-механических свойств сплава по диаграмме состояния.*
22. *Прогнозирование технологических свойств сплава по диаграмме состояния.*
23. *Диаграмма Fe–Fe₃C: фазы, структурные составляющие.*
24. *Структурный анализ Fe–C сплавов по диаграмме Fe–Fe₃C.*
25. *Фазовый анализ Fe–C сплавов по диаграмме Fe–Fe₃C.*
26. *Определение содержания углерода в Fe–C сплавах по микроструктуре.*
27. *Изотермическое превращение переохлаждённого аустенита.*
28. *Превращение аустенита при непрерывном охлаждении.*
29. *Отжиг и нормализация стали.*
30. *Закалка и отпуск стали.*
31. *Закаливаемость и прокаливаемость стали.*
32. *Критический диаметр закаливаемого изделия.*
33. *Классификация сталей.*
34. *Конструкционные углеродистые стали: маркировка, применение.*
35. *Инструментальные стали: маркировка, применение.*
36. *Красностойкость инструментальных материалов.*
37. *Низколегированные конструкционные стали: маркировка, применение.*
38. *Высоколегированные стали: маркировка, применение.*
39. *Сплавы железоникелевые и никелевые: маркировка, применение.*
40. *Литейные сплавы железа с углеродом: маркировка, применение.*
41. *Конструкционные сплавы алюминия: маркировка, применение.*
42. *Конструкционные сплавы меди: маркировка, применение.*
43. *Конструкционные сплавы титана: маркировка, применение.*
44. *Конструкционные сплавы магния: маркировка, применение.*
45. *Специальные сплавы триботехнического назначения.*

46. Специальные сплавы электротехнического назначения.

Темы экзаменационных задач

1. Пластическая деформация, механические свойства сплавов №№ 1.2.1–1.2.4, 1.2.9–1.2.29, 1.2.30–1.2.51.
2. Кристаллизация, состав сплавов №№ 1.3.3–1.3.13.13, 1.3.16–1.3.31.
3. Критические точки сплава. Диаграммы состояния двойных систем №№ 1.4.9–1.4.24, 1.4.56–1.4.60, 1.4.62–1.4.66.
4. Диаграмма состояния «железо-цементит», структурно-фазовый анализ железоуглеродистых сплавов: №№ 1.5.5–1.5.24, 1.5.27–1.5.38.
5. Термическая и химико-термическая обработка сплавов №№ 1.8.1–1.8.12, 1.8.38–1.8.44, 1.8.48–1.8.53.

Номера экзаменационных задач даны по Б.П.Сафонов Инженерное материаловедение. Сборник задач и справочных материалов. 3-е или 4-е издание, НИ РХТУ, Новомосковск.