

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Чувашский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ)

Кафедра технического сервиса

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и
научной работе

 Л.М. Корнилова
31 августа 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б.1.В.11 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

Укрупненная группа направлений подготовки
20.00.00 Техносферная безопасность и природообустройство

Направление подготовки
20.03.01 Техносферная безопасность

Направленность (профиль)
Безопасность технологических процессов и производств

Квалификация (степень) выпускника Бакалавр

Форма обучения – очная, заочная

Чебоксары, 2020

При разработке рабочей программы дисциплины (модуля) в основу положены:

1) ФГОС ВО по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, утвержденный МОН РФ 21 марта 2016 г. № 246

2) Учебный план направления подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность направленности (профиля) Безопасность технологических процессов и производств, одобренный Ученым советом ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА, протокол № 10 от 19.04.2017 г.

3) Учебный план направления подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность направленности (профиля) Безопасность технологических процессов и производств, одобренный Ученым советом ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА, протокол № 11 от 18.06.2018 г.

4) Учебный план направления подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность направленности (профиля) Безопасность технологических процессов и производств, одобренный Ученым советом ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА, протокол № 11 от 20.05.2019 г.

5) Учебный план направления подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность направленности (профиля) Безопасность технологических процессов и производств, одобренный Ученым советом ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА, протокол № 12 от 20.04.2020 г.

6) Учебный план направления подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность направленности (профиля) Безопасность технологических процессов и производств, одобренный Ученым советом ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ, протокол № 18 от 28.08.2020 г.

Рабочая программа дисциплины актуализирована на основании приказа от 14.07.2020 г. № 98-о и решения Ученого совета ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ (протокол № 18 от 28 августа 2020 г.) в связи с изменением наименования с федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Чувашская государственная сельскохозяйственная академия» (ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА) на федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Чувашский государственный аграрный университет» (ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ).

В рабочую программу дисциплины внесены соответствующие изменения: в преамбуле и по тексту слова «Чувашская государственная сельскохозяйственная академия» заменены словами «Чувашский государственный аграрный университет», слова «Чувашская ГСХА» заменены словами «Чувашский ГАУ», слово «Академия» заменено словом «Университет» в соответствующем падеже.

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании выпускающей кафедры механизации, электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства, протокол № 1 от 31 августа 2020 г.

© Семенов А.В., 2020.

© ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА, 2020

Оглавление

1. Цели и задачи освоения дисциплины	5
1.1. Методические указания по освоению дисциплины для обучающихся очной формы обучения.....	5
1.2. Методические указания по освоению дисциплины для обучающихся заочной формы обучения.....	7
2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО.....	10
2.1. Примерная формулировка «входных» требований.....	10
2.2. Содержательно-логические связи дисциплины (модуля)	11
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)	12
4. Структура и содержание дисциплины (модуля)	13
4.1. Структура дисциплины	13
4.2. Матрица формируемых дисциплиной компетенций	15
4.3. Содержание разделов дисциплины (модуля)	15
4.4. Лабораторный практикум	17
4.5. Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля	18
5. Информационные и образовательные технологии	21
5.1. Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях	22
6. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины	23
6.1.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.....	23
6.1.2 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины	24
6.2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности	24
6.3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.....	26
6.4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности ..	27
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)	35
7.1. Основная литература	35
7.2. Дополнительная литература	35
7.3. Программное обеспечение и интернет ресурсы	36
8. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины для самостоятельной работы обучающихся	36
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины	37
Приложение 1. Фонд оценочных средств текущего контроля и промежуточ-	

ной аттестации по дисциплине «Материаловедение».....	39
Приложение 2. Методические указания по подготовке и проведению интерактивных занятий.....	71
Приложение 3. Методические указания к самостоятельной работе студентов.....	89
Приложение 4. Методические указания по проведению лабораторных и практических занятий по дисциплине «Материаловедение».....	120
Приложение 5.....	132

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины (модуля) «Материаловедение» является формирование совокупности знаний о свойствах и строении материалов, способов их получения и упрочнения, технологических методах получения и обработки заготовок.

Задачами дисциплины является изучение: особенностей процессов получения различных материалов; свойств и строения металлов и сплавов; общепринятых современных классификаций материалов; основных марок металлических и неметаллических материалов; влияние производственных и эксплуатационных факторов на свойства материала.

1.1. Методические указания по освоению дисциплины для обучающихся очной формы обучения

Методика изучения курса предусматривает наряду с лекциями и лабораторные занятия, организацию самостоятельной работы обучающихся, проведение консультаций, руководство докладами обучающихся для выступления на научно-практических конференциях, осуществление текущего и промежуточного контроля.

Система знаний по дисциплине «Материаловедение» формируется в ходе аудиторных и внеаудиторных (самостоятельных) занятий. Используя лекционный материал, учебники и учебные пособия, дополнительную литературу, проявляя творческий подход, обучающийся готовится к лабораторным занятиям, рассматривая их как источник пополнения, углубления и систематизации своих теоретических знаний и практических навыков.

Для освоения дисциплины обучающимся необходимо:

1. Посещать лекции, на которых в сжатом и систематизированном виде излагаются основы дисциплины: даются определения понятиям и законам, которые должны знать обучающиеся; раскрываются закономерности строения и свойств материалов. Обучающемуся важно понять, что лекция есть своеобразная творческая форма самостоятельной работы. Надо пытаться стать активным соучастником лекции: думать, сравнивать известное с вновь получаемыми знаниями, войти в логику изложения материала лектором, следить за ходом его мыслей, за его аргументацией, находить в ней кажущиеся вам слабости. Во время лекции можно задать лектору вопросы, желательно в письменной форме, чтобы не мешать и не нарушать логики проведения лекции. Слушая лекцию, следует зафиксировать основные идеи, положения,

обобщения и выводы. Работа над записями лекции завершается дома. На свежую голову (пока лекция еще в памяти) надо уточнить то, что записано, обогатить запись тем, что не удалось зафиксировать в ходе лекции, записать в виде вопросов то, что надо прояснить, до конца понять. Важно соотнести материал лекции с темой учебной программы и установить, какие ее вопросы нашли освещение в прослушанной лекции. Тогда полезно обращаться и к учебнику. Лекция и учебник не заменяют, а дополняют друг друга.

2. Посещать лабораторные занятия, к которым следует готовиться и активно на них работать. Задание к лабораторным занятиям выдает преподаватель. Задание включает в себя цели и задачи лабораторной работы. В процессе занятия преподаватель поясняет теоретические положения лабораторной работы, организует ее выполнение, прививает навыки выполнения той или иной технологической операции, поясняя тонкости ее выполнения, выявляет характерные ошибки и комментирует их последствия, помогает формировать выводы по проделанной работе и принимает отчеты по проделанной работе. Во время лабораторных занятий разбираются задания, выданные для самостоятельной работы, заслушиваются реферативные выступления. Обучающиеся, пропустившие занятие, или не подготовившиеся к нему, приглашаются или направляются на отработку неусвоенного материала. При необходимости для них организуются дополнительные консультации.

3. Систематически заниматься самостоятельной работой, которая включает в себя изучение нормативных документов, материалов учебников и статей технической литературы, подготовку и написание рефератов. Задания на самостоятельную работу выдаются преподавателем.

4. Под руководством преподавателя заниматься научно-исследовательской работой, что предполагает выступления с докладами на научно-практических конференциях и публикацию тезисов и статей по их результатам.

5. При возникающих затруднениях при освоении дисциплины, для неуспевающих обучающихся и обучающихся, пропустивших занятия, проводятся ежедневные консультации, на которые приглашаются неуспевающие обучающиеся, а также обучающиеся, испытывающие потребность в помощи преподавателя при изучении дисциплины.

При изучении дисциплины «Материаловедение» следует усвоить:

- современные способы получения материалов и изделий из них с заданным уровнем эксплуатационных свойств;
- строение и свойства металлических и неметаллических материалов

- влияние производственных и эксплуатационных факторов на свойства материала;
- требования стандартов к маркировке материалов;
- методику выбора конструкционных материалов для изготовления элементов машин и механизмов.

1.2. Методические указания по освоению дисциплины для обучающихся заочной формы обучения

Спецификой заочной формы обучения является преобладающее количество часов самостоятельной работы по сравнению с аудиторными занятиями, поэтому методика изучения дисциплины предусматривает наряду с лекциями и лабораторными занятиями, организацию самостоятельной работы обучающихся, проведение консультаций, руководство докладами обучающихся для выступления на научно-практических конференциях, осуществление текущего и промежуточного контроля.

Учебный процесс для обучающихся заочной формы обучения строится иначе, чем для обучающихся очно. В связи с уменьшением количества аудиторных занятий (в соответствии с рабочим учебным планом) доля самостоятельной работы значительно увеличивается. Преподаватель в процессе аудиторных занятий освещает основные ключевые темы дисциплины и обращает внимание обучающихся на то, что они должны вспомнить из ранее полученных знаний.

Обучающиеся должны обладать навыками работы с учебной и справочной литературой и другими информационными источниками (сборниками трудов научно-практических конференций по направлению подготовки, материалами научных исследований, публикациями из технических журналов, научными работами, опубликованными в специальных изданиях и т.п.) в том числе, интернет-сайтами, а также владеть основными методами, техникой и технологией сбора и обработки информации.

Самостоятельная работа обучающихся заочной формы обучения должна начинаться с ознакомления с рабочей программой дисциплины, в которой перечислены основная и дополнительная литература, учебно-методические задания необходимые для изучения дисциплины и работы на лабораторных занятиях.

В рабочей программе дисциплины имеется специальный раздел (приложение 3. Методические указания к самостоятельной работе обучающихся). Методические указания включают в себя задания самостоятельной работы

для закрепления и систематизации знаний, задания самостоятельной работы для формирования умений и задания для самостоятельного контроля знаний.

Задания для закрепления и систематизации знаний включают в себя перечень тем докладов и рефератов, а также рекомендации по его подготовки и защиты.

Задания для формирования умений содержат ситуационные задачи по дисциплине.

Задания для самостоятельного контроля знаний позволят закрепить пройденный материал и сформировать навыки формулирования кратких ответов на поставленные вопросы. Задания включают вопросы для самоконтроля и тесты для оценки уровня освоения материала теоретического курса. Для удобства работы с материалом, все задания разбиты по темам дисциплины.

Изучение каждой темы следует начинать с внимательного ознакомления с набором вопросов. Они ориентируют обучающегося, показывают, что он должен знать по данной теме. Следует иметь в виду, что учебник или учебное пособие имеет свою логику построения: одни авторы более широко, а другие более узко рассматривают ту или иную проблему. При изучении любой темы рабочей программы следует постоянно отмечать, какие вопросы (пусть в иной логической последовательности) рассмотрены в данной главе учебника, учебного пособия, а какие опущены. По завершении работы над учебником должна быть ясность в том, какие темы, вопросы программы учебной дисциплины вы уже изучили, а какие предстоит изучить по другим источникам. В случае возникших затруднений в понимании учебного материала следует обратиться к другим источникам, где изложение может оказаться более доступным.

Понимание и усвоение содержания дисциплины невозможно без четкого знания основных терминов и понятий, используемых в данной дисциплине по каждой конкретной теме. Для этого обучающийся должен использовать определения новых терминов, которые давались на лекции, а также в рекомендованных учебных и информационных материалах.

При изучении дисциплины следует усвоить:

- современные способы получения материалов и изделий из них с заданным уровнем эксплуатационных свойств;
- строение и свойства металлических и неметаллических материалов
- влияние производственных и эксплуатационных факторов на свойства материала;
- требования стандартов к маркировке материалов;

-методику выбора конструкционных материалов для изготовления элементов машин и механизмов.

Современные средства связи позволяют строить взаимоотношения с преподавателем и во время самостоятельной работы с помощью интернет-видео-связи, а не только во время аудиторных занятий и консультаций. Для продуктивного общения студенту необходимо владеть навыками логичного, последовательного и понятного изложения своего вопроса. Желательно, чтобы студент заранее написал электронное письмо, в котором перечислил интересующие его вопросы или вопросы, изучение которых представляется ему затруднительным. Это даст возможность преподавателю оперативно ответить студенту по интернет -связи и более качественно подготовиться к последующим занятиям.

Необходимо отметить, что самостоятельная работа с литературой и интернет - источниками не только полезна как средство более глубокого изучения любой дисциплины, но и является неотъемлемой частью будущей профессиональной деятельности выпускника.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Материаловедение» в соответствии с учебным планом относится к вариативной части: индекс по учебному плану – Б1.В.11. Дисциплина изучается в 4 семестре по очной форме обучения, и на 2 курсе по заочной форме обучения.

Основным звеном учебного процесса являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные, трудные для усвоения или недостаточно освещенные в учебной литературе вопросы, а также быстро изменяющаяся информация. Практические занятия направлены на закрепление знаний теоретического курса. На самостоятельное изучение выносятся отдельные вопросы и темы, имеющие чисто информативный и описательный характер, либо отдельные вопросы, направленные на углубленное изучение основного курса.

2.1. Примерная формулировка «входных» требований

Для изучения данной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

Культура безопасности (Б1.В.02)

Знания: теоретические основы безопасности жизнедеятельности; основные техносферные опасности, их свойства и характеристики;

Умения: оказывать первую помощь пострадавшему, идентифицировать основные опасности среды обитания человека;

Навыки: приемами оказания первой помощи, методами защиты в условиях чрезвычайных ситуаций

Физика (Б1.Б.09).

Знания: основных физических явлений и основных законов физики, основных физических величин и физических констант, их определения, смысл и единицы их измерения;

Умения: использовать физические законы;

Навыки: владеть методами проведения физических измерений.

Высшая математика Б1.Б.07

Знания: основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, линейного программирования.

Умения: применять математические понятия для задач анализа и принятия решений в области контроля процесса продаж, и использовать математические методы при их решении

Навыки: владеть методами математического описания типовых профессиональных задач и интерпретации полученных результатов.

Механика (Б1.Б.15)

Знания: знать основные подходы к формализации и моделированию движения и равновесия материальных тел, постановку и методы решения задач о движении и равновесии механических систем;

Умения: уметь решать соответствующие конкретные задачи механики при равновесии и движении твердых тел и механических систем;

Навыки: владеть основными современными методами постановки, исследования и решения задач механики.

Деловой иностранный язык в области техносферной безопасности (Б1.В. 01)

Знания: знать профессиональную терминологию на английском языке;

Умения: понимать, анализировать информацию на иностранном языке;

Навыки: владеть современными информационными иноязычными технологиями и программами в области техносферной безопасности.

Математическое моделирование (Б1.В.07)

Знания: знать основные принципы математического моделирования.

Умения: уметь анализировать, реализовывать и использовать на практике математические алгоритмы.

Навыки: владеть способностью использовать методы математического и алгоритмического моделирования при решении теоретических и прикладных задач.

2.2 Содержательно-логические связи дисциплины (модуля) Материаловедение

Код дисциплины (модуля)	Содержательно-логические связи	
	коды и название учебных дисциплин (модулей), практик	
	на которые опирается содержание данной учебной дисциплины (модуля)	для которых содержание данной учебной дисциплины (модуля) выступает опорой
Б1.В.11	Б1.В.02 Культура безопасности Б1.Б.09 Физика Б1.Б.07 Высшая математика Б1.Б.15 Механика Б1.В.01 Деловой иностранный язык в области техносферной безопасности Б1.В.07 Математическое моделирование	Б1.Б.17 Теплофизика Б1.Б.22 Надежность технических систем и техногенный риск Б1.Б.19 Метрология, стандартизация и сертификация Б2.В.06(П) Преддипломная практика Б2.В.02(П) Производственная практика (Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности) Б1.Б.22 Надежность технических систем и техногенный риск Б2.В.03(П) Производственная практика (Технологическая практика) Б1.В.15 Производственная безопасность Б1.Б.24 Надзор и контроль в сфере безопасности Б1.В.16 Пожарная безопасность Б2.В.06(П) Преддипломная практика Б1.В.04 Социология безопасности Б2.В.05(П) Производственная практика (Научно-исследовательская работа) Б1.В.03 Экономика труда Б1.В.05 Педагогика и методология преподавания основ безопасности

3 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

3.1 Перечень профессиональных (ПК) компетенций, а также перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) (знания, умения владения), сформулированные в компетентностном формате

Номер/ индекс компе- тенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		Знать	Уметь	Владеть
ПК-3	способностью оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемой техники	закономерности структурообразования, фазовых превращений в материалах; основные классы современных материалов, их свойства и области применения, принципы выбора материалов	выбирать материалы для заданных условий эксплуатации, с учетом требований безопасности разрабатываемой техники	навыками использования методов структурного анализа и определения физических и физико-механических свойств материалов, техникой проведения экспериментальных исследований.
ПК-17	способностью определять опасные, чрезвычайно опасные зоны, зоны приемлемого риска	систему управления безопасностью в техносфере.	прогнозировать аварии и катастрофы	навыками определения уровней опасностей на производстве и в окружающей среде.
ПК-22	способностью использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач	основные законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач	разрабатывать и внедрять технологические процессы и использовать техническую документацию	навыками проектирования технологических процессов и разработки технической документации.

По результатам изучения дисциплины «Материаловедение» студент должен:

знать:- методы обоснованного выбора материала и способы его обработки для получения свойств, обеспечивающих высокую надежность детали;

уметь:- обоснованно выбирать материал и способы его обработки для получения свойств, обеспечивающих высокую надежность детали;

владеть:- навыками обоснованно выбирать материал и способы его обработки для получения свойств, обеспечивающих высокую надежность детали;

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет: 2 зачетные единицы, 72 часа.

4.1 Структура дисциплины

4.1.1. Структура дисциплины по очной форме обучения

№ п/п	Семестр	Недели семестра	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Виды учебной работы, включая СРС и трудоемкость в (часах)					Контроль	Форма: -текущего контроля успеваемости, СРС (по неделям семестра); -промежуточной аттестации (по семестрам)
				всего	лекции	лаб.занятия	пр.занятия	СРС		
			Материаловедение:							
1	4	1	Общие сведения о материалах	9	1	-		8		- групповое собеседование по теме лекции;
2	4	2	Кристаллизация и свойства металлов.	11	1	2		8		- групповое собеседование по темам лекций; - опрос и проверка выполнения лабораторных работ.
3	4	3	Пластическая деформация и рекристаллизация	9	1	-		8		- групповое собеседование по темам лекций;
4	4	4	Теория сплавов	10	1	2		7		- групповое и индивидуальное собеседование по темам лекций; - опрос и проверка выполнения лабораторных и практических работ.
5	4	5	Стали и чугуны	11	2	2		7		- групповое и индивидуальное собеседование по темам лекций; - опрос и проверка выполнения лабораторных работ.
6	4	6	Термическая обработка	13	2	4		7		- групповое и индивидуальное собеседование по темам лекций; - опрос и проверка выполнения лабораторных и практических работ.
7	4	7	Цветные металлы и их сплавы. Неметаллические материалы.	9	2	-		7		- групповое собеседование по темам лекций; - опрос и проверка выполнения практических работ.
			Контроль							Зачет
Итого				72	10	10		52		Зачет

4.1.2. Структура дисциплины по заочной форме обучения

№ п/п	Курс	Недели семестра	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Виды учебной работы, включая СРС и трудоемкость в (часах)					Контроль	Форма: -текущего контроля успеваемости, СРС (по неделям семестра); -промежуточной аттестации (по семестрам)
				всего	лекции	лаб.занятия	пр.занятия	СРС		
			Материаловедение:							
1	2	1	Общие сведения о материалах	9	2	-		7		- групповое собеседование по теме лекции;
2	2	2	Кристаллизация и свойства металлов.	12	2	2		8		- групповое собеседование по темам лекций; - опрос и проверка выполнения лабораторных работ.
3	2	3	Пластическая деформация и рекристаллизация	10	-	-		10		- групповое собеседование по темам лекций;
4	2	4	Теория сплавов	10	-	-		10		- групповое и индивидуальное собеседование по темам лекций; - опрос и проверка выполнения лабораторных и практических работ.
5	2	5	Стали и чугуны	11	-	2		9		- групповое и индивидуальное собеседование по темам лекций; - опрос и проверка выполнения лабораторных работ.
6	2	6	Термическая обработка	10	-			10		- групповое и индивидуальное собеседование по темам лекций; - опрос и проверка выполнения лабораторных и практических работ.
7	2	7	Цветные металлы и их сплавы. Неметаллические материалы.	10	-	-	-	10		- групповое собеседование по темам лекций; - опрос и проверка выполнения практических работ.
			Контроль						4	Зачет
Итого				72	4	4		64		Зачет

4.2 Матрица формируемых дисциплиной компетенций

Разделы и темы дисциплины	Компетенции			
	ПК-3	ПК-17	ПК-22	Общее количество компетенций
Тема 1 Общие сведения о материалах	+			1
Тема 2. Кристаллизация и свойства металлов.	+	+	+	3
Тема 3 Пластическая деформация и рекристаллизация	+	+	+	3
Тема 4 Теория сплавов	+	+	+	3
Тема 5 Стали и чугуны	+	+	+	3
Тема 6 Термическая обработка	+	+	+	3
Тема 7 Цветные металлы и их сплавы. Неметаллические материалы.	+	+	+	3

4.3 Содержание разделов дисциплины (модуля)

Разделы и темы дисциплины	Результаты обучения
Тема 1 Общие сведения о материалах Типы связей в твердых телах. Типы кристаллических решеток. Строение реальных кристаллов.	<i>Знание:</i> кристаллических решеток и строение твердых тел <i>Умения:</i> применять полученные сведения в практических ситуациях <i>Владения:</i> знаниями строения материалов
Тема 2. Кристаллизация металлов и свойства металлов. Плавление и кристаллизация металлов. Влияние примесей и других факторов на процесс кристаллизации. Строение металлического слитка. Основные свойства металлов.	<i>Знание:</i> влияния различных факторов кристаллизации на строение и свойство металлов. <i>Умения:</i> применять полученные сведения в практических ситуациях <i>Владения:</i> знаниями основных свойств металлов
Тема 3 Пластическая деформация и рекристаллизация. Упругая и пластическая деформация металла. Явление наклепа. Виды поверхностного наклепа.	<i>Знание:</i> влияния пластической деформации на структуру и свойства металлов и сплавов.

Первичная и вторичная рекристаллизация. Влияние горячей обработки давлением на структуру и свойства металлов и сплавов.	<i>Умения:</i> применять полученные сведения в практических ситуациях <i>Владения:</i> знаниями пластической деформации и рекристаллизации.
Тема 4 Теория сплавов Фазы и структуры в металлических сплавах. Правило фаз и отрезков. Основные типы диаграмм состояния сплавов. Диаграмма состояния железо-углерод.	<i>Знание:</i> диаграммы состояния железо-углерод и ее практическое применение. <i>Умения:</i> применять полученные сведения в практических ситуациях <i>Владения:</i> навыками применения на практике диаграммы состояния железо-углерод.
Тема 5 Стали и чугуны. Классификация углеродистых сталей. Стали обыкновенного качества. Углеродистые качественные стали. Углеродистые инструментальные стали. Влияние легирующих элементов на свойства стали. Маркировка легированных сталей. Конструкционные легированные стали. Инструментальные легированные стали. Классификация чугунов. Серый чугун и его маркировка. Высокопрочный чугун и его маркировка. Ковкий чугун и его маркировка. Чугун с вермикулярным графитом и его маркировка.	<i>Знание:</i> маркировки сталей и чугунов. <i>Умения:</i> применять полученные сведения в практических ситуациях <i>Владения:</i> знаниями маркировки стали и чугуна.
Тема 6 Термическая обработка Превращения в стали при нагреве. Превращение аустенита при охлаждении. Классификация видов термообработки. Термическая обработка. Термомеханическая обработка. Химико-термическая обработка. Цементация. Азотирование. Цианирование. Диффузионная металлизация.	<i>Знание:</i> классификации видов термической обработки. <i>Умения:</i> применять полученные сведения в практических ситуациях <i>Владения:</i> навыками термической обработки
Тема 7 Цветные металлы и сплавы. Неметаллические материалы.- Медь и ее сплавы. Алюминий и его сплавы. Антифрикционные сплавы. Пластмассы. Резиновые материалы.	<i>Знание:</i> маркировки цветных металлов и сплавов. <i>Умения:</i> применять полученные сведения в практических ситуациях <i>Владения:</i> знаниями цветных металлов и сплавов.

4.4 Лабораторный практикум

4.4.1. Методические рекомендации к лабораторным занятиям по очной форме обучения

Работа по подготовке к лабораторным занятиям и активное в них участие - одна из форм изучения программного материала курса «Материаловедение». Подготовку к занятиям следует начинать с внимательного изучения соответствующих разделов учебных пособий и учебников, далее - следует изучать специальную литературу и источники, работать с таблицами, схемами, написать доклад, если студент получил такое задание. Готовясь к занятиям и принимая активное участие в их работе, студент проходит школу работы над источниками и литературой, получает навыки самостоятельной работы над письменным и устным сообщением (докладом), учится участвовать в дискуссиях, отстаивать свою точку зрения, формулировать и аргументировать выводы. Форма лабораторных занятий во многом определяется его темой.

В планы лабораторных занятий включены основные вопросы общего курса. В ходе занятий возможна их конкретизация и корректировка.

Тематика лабораторных занятий по очной форме обучения

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)
1	1	Определение зависимости твердости сталей от содержания углерода	2
2	1	Изучение микроструктуры углеродистых сталей в равновесном состоянии	2
3	1	Изучение микроструктуры чугунов в равновесном состоянии	2
4	1	Термическая обработка углеродистой стали	2
5	1	Изучение изменения микроструктуры и свойств закаленной стали при отпуске	2

Подробный порядок организации и проведения лабораторных занятий, предусмотренных рабочей программой дисциплины «Материаловедение» приведен в приложении 4 к рабочей программе.

4.4.2. Методические рекомендации к лабораторным занятиям по заочной форме обучения

Работа по подготовке к лабораторным занятиям и активное в них участие - одна из форм изучения программного материала курса «Материаловедение». Подготовку к занятиям следует начинать с внимательного изучения соответствующих разделов учебных пособий и учебников, далее - следует изучать специальную литературу и источники, работать с таблицами, схемами, написать доклад, если студент получил такое задание. Готовясь к занятиям и принимая активное участие в их работе, студент проходит школу работы над источниками и литературой, получает навыки самостоятельной работы над письменным и устным сообщением (докладом), учится участвовать в дискуссиях, отстаивать свою точку зрения, формулировать и аргументировать выводы. Форма лабораторных занятий во многом определяется его темой.

В планы лабораторных занятий включены основные вопросы общего курса. В ходе занятий возможна их конкретизация и корректировка.

Тематика лабораторных занятий по заочной форме обучения

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)
1	1	Определение зависимости твердости сталей от содержания углерода	2
2	1	Изучение микроструктуры углеродистых сталей в равновесном состоянии	2

4.5 Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля

4.5.1. Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля по очной форме обучения

№ п/п	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Всего часов	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля
1	Материаловедение. Общие сведения о материалах.	8	Краткое конспектирование сведений о современных материалах	Собеседование по теме, экспресс-опрос.
2	Материаловедение. Кристаллизация и	8	Краткое конспектирование сведений о кри-	Проверка конспекта по теме.

	свойства металлов.		сталлизации металлов при охлаждении и основных свойствах металлов	Групповое и индивидуальное собеседование по теме.
3	Материаловедение. Пластическая деформация и рекристаллизация.	8	Краткое конспектирование сведений о механизме пластической деформации и о рекристаллизации металлов	Групповое и индивидуальное собеседование по теме.
4	Материаловедение. Теория сплавов.	7	Краткое конспектирование сведений о фазах, механических системах, химических соединениях присутствующих металлических сплавах	Поверка конспекта по теме. Групповое и индивидуальное собеседование по теме.
5	Материаловедение. Стали и чугуны.	7	Краткое конспектирование сведений о составе углеродистых сталей	Поверка конспекта по теме. Групповое собеседование по теме.
6	Материаловедение. Термическая обработка.	7	Краткое конспектирование сведений о превращениях некоторых структур в углеродистых сталях при нагреве и охлаждении	Собеседование по теме, экспресс-опрос.
7	Материаловедение. Цветные металлы и их сплавы. Неметаллические материалы.	7	Изучить и составить конспект о использовании цветных металлов и неметаллических материалов в машиностроении	Собеседование по теме, экспресс-опрос.

4.5.2. Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля по заочной форме обучения

№ п/п	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Всего часов	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля
1	Материаловедение. Общие сведения о материалах.	7	Краткое конспектирование сведений о современных материалах	Собеседование по теме, экспресс-опрос.
2	Материаловедение.	8	Краткое конспектирование	Поверка кон-

	ние. Кристаллизация и свойства металлов.		вание сведений о кристаллизации металлов при охлаждении и основных свойствах металлов	спекта по теме. Групповое и индивидуальное собеседование по теме.
3	Материаловедение. Пластическая деформация и рекристаллизация.	10	Краткое конспектирование сведений о механизме пластической деформации и о рекристаллизации металлов	Групповое и индивидуальное собеседование по теме.
4	Материаловедение. Теория сплавов.	10	Краткое конспектирование сведений о фазах, механических системах, химических соединениях присутствующих металлических сплавах	Проверка конспекта по теме. Групповое и индивидуальное собеседование по теме.
5	Материаловедение. Стали и чугуны.	9	Краткое конспектирование сведений о составе углеродистых сталей	Проверка конспекта по теме. Групповое собеседование по теме.
6	Материаловедение. Термическая обработка.	10	Краткое конспектирование сведений о превращениях некоторых структур в углеродистых сталях при нагреве и охлаждении	Собеседование по теме, экспресс-опрос.
7	Материаловедение. Цветные металлы и их сплавы. Неметаллические материалы.	10	Изучить и составить конспект о использовании цветных металлов и неметаллических материалов в машиностроении	Собеседование по теме, экспресс-опрос.

5 ИНФОРМАЦИОННЫЕ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Для преподавания дисциплины предусмотрены традиционные технологии в рамках аудиторных занятий и самостоятельной работы.

Аудиторные занятия включают лекции с изложением теоретического содержания курса; практические и лабораторные работы, предусматривающие приобретение студентами навыков работы и нормативными и справочными материалами и решения типовых для дисциплины задач. Содержание практических работ раскрываются методическими указаниями к работам.

Самостоятельная работа студентов предназначена для внеаудиторной работы студентов по закреплению теоретического курса и практических навыков, по изучению дополнительных разделов дисциплины, и включает:

- конспектирование первоисточников и другой учебной литературы
- самоподготовку к учебным занятиям по конспектам, учебной литературе и с помощью электронных ресурсов (контролируются конспекты, черновики и др.);
- работа с тестами и вопросами для самопроверки;
- изучение учебных тем;
- оформление и защита отчетов по результатам лабораторных работ.

В соответствии с требованиями ОПОП ВО при изучении дисциплины предусматривается широкое использование в учебном процессе *активных и интерактивных* форм проведения занятий.

Лекционные занятия проводятся в поточной аудитории с применением мультимедийного проектора «BENQ» и интерактивной доски «mimio» в виде учебной презентации и видеороликов. При проведении практических занятий используется интерактивная доска «mimio» для решения задач при определении критических точек и построении диаграммы состояния сплавов.

Информационные и образовательные технологии, используемые при обучении:

№ п/п	Наименование раздела	Виды учебной работы	Формируемые компетенции (указывается код компетенции)	Информационные и образовательные технологии
1	Материаловедение	Лекции 1 – 9. Лабораторные занятия 1 – 5. Самостоятельная работа	ПК-3, ПК-17, ПК-22	Лекции визуализации с применением средств мультимедиа Подготовка к занятию с использованием электронного курса лекций Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты

5.1. Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях

5.1.1 Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях по очной форме обучения

Семестр	Вид занятия(Л, ЛР, ПР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
4	Л	Обсуждение материала в ходе мультимедийных презентаций на проблемных лекциях по теме: 1. Пластическая деформация и рекристаллизация.	4
	ЛР	Учебные дискуссии, круглые столы, деловые игры по темам: 1. Определение зависимости твердости сталей от содержания углерода	4
Итого:			8

5.1.2 Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях по заочной форме обучения

Курс	Вид занятия(Л, ЛР, ПР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
2	ЛР	Учебные дискуссии, круглые столы, деловые игры по темам: 1. Определение зависимости твердости сталей от содержания углерода 2. Изучение микроструктуры углеродистых сталей в равновесном состоянии	4
Итого:			4

Подробный порядок организации и проведения интерактивных форм занятий, предусмотренных рабочей программой дисциплины «Материаловедение» приведен в приложении 2 к рабочей программе.

6. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

6.1.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

Рабочей программой дисциплины «Материаловедение» предусмотрено участие дисциплины в формировании следующих компетенций:

Компетенции	Код дисциплины	Дисциплины, практики, НИР, через которые формируются компетенция (компоненты)	Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы
ПК-3 способностью оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемой техники	Б1.В.11	Материаловедение	1
	Б1.Б.17	Теплофизика	2
	Б1.Б.22	Надежность технических систем и техногенный риск	5
	Б1.Б.19	Метрология, стандартизация и сертификация	3
	Б2.В.06(П)	Преддипломная практика	4
ПК-17 способностью определять опасные, чрезвычайно опасные зоны, зоны приемлемого риска	Б1.В.11	Материаловедение	1
	Б2.В.02(П)	Производственная практика (Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)	2
	Б1.Б.22	Надежность технических систем и техногенный риск	3
	Б2.В.03(П)	Производственная практика (Технологическая практика)	5
	Б1.В.15	Производственная безопасность	4,6
	Б1.Б.24	Надзор и контроль в сфере безопасности	6
	Б1.В.16	Пожарная безопасность	6
	Б2.В.06(П)	Преддипломная практика	7
ПК-22 способностью использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач	Б1.В.02	Культура безопасности	1
	Б1.Б.09	Физика	2,3
	Б1.Б.07	Высшая математика	1,2,3,4
	Б1.Б.15	Механика	3,4
	Б1.В.01	Деловой иностранный язык в области техносферной безопасности	3,4
	Б1.В.07	Математическое моделирование	4
	Б1.В.11	Материаловедение	4
	Б1.В.04	Социология безопасности	5
	Б2.В.05(П)	Производственная практика (Научно-исследовательская работа)	6
	Б1.В.03	Экономика труда	7
	Б1.В.05	Педагогика и методология преподавания основ безопасности	8

** Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы определяются семестром изучения дисциплин и прохождения практик.*

6.1.2 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины «Материаловедение» представлен в таблице:

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции (компетенций)	Наименование оценочного средства
1	Материаловедение	ПК-3, ПК-17, ПК-22	защита лабораторных работ, защита реферата, тестирование

6.2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Текущий контроль осуществляется в виде оценивая ответов студентов во время опросов (коллоквиумов), письменного и компьютерного тестирования, выступлений на семинарах, защиты практических и лабораторных работ, индивидуальных домашних заданий. Тестирование проводится на практических занятиях и оценивается до 10 баллов. Максимальная оценка выполнения каждого лабораторно-практического (семинарского) занятия – 5 баллов.

Промежуточный контроль знаний проводится в форме зачета, включающие теоретические вопросы и практическое задание, и оценивается до 30 баллов. В результате текущего и промежуточного контроля знаний студенты получают зачет по курсу.

Форма оценочного средства	Количество работ (в семестре)	Максимальный балл за 1 работу	Итого баллов
Обязательные			
Защита отчета по лабораторному занятию	5	10	50
Тестирование письменное	1	10	10
Итого	-	-	60
Дополнительные			
Составление и защита рефератов	1	10	10

План - график проведения контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине «Материаловедение»

Курс	Вид занятия	Название оценочного мероприятия	Форма оценочного средства	Объект контроля
1	2	3	4	5
2	Лабораторная работа №1	Текущий контроль	Защита отчета по лабораторному занятию	ПК-3, ПК-17, ПК-22
	Лабораторная работа №2	Текущий контроль	Защита отчета по лабораторному занятию Составление и защита реферата.	ПК-3, ПК-17, ПК-22
	Лабораторная работа №3	Текущий контроль	Защита отчета по лабораторному занятию	ПК-3, ПК-17, ПК-22
	Лабораторная работа №4	Текущий контроль	Защита отчета по лабораторному занятию Составление и защита реферата.	ПК-3, ПК-17, ПК-22
	Лабораторная работа №5	Текущий контроль	Защита отчета по лабораторному занятию	ПК-3, ПК-17, ПК-22

Оценка «зачтено», «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, набравшему не менее 51 балла в результате суммирования баллов, полученных при текущем контроле и промежуточной аттестации.

Полученный совокупный результат (максимум 100 баллов) конвертируется в традиционную шкалу:

100-балльная шкала	Традиционная шкала	
86 – 100	отлично	зачтено
71 – 85	хорошо	
51 – 70	удовлетворительно	
50 и менее	неудовлетворительно	не зачтено

6.3 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Текущий контроль

Оценка за текущую работу на лабораторных занятиях, защиту отчетов по лабораторным работам, проводимую в форме устного опроса знаний студентов, осуществляется в соответствии с балльно-рейтинговой системой. Оценивание ответа студента производится по следующей шкале баллов:

Критерий оценки	ОФ
Демонстрирует полное понимание поставленного вопроса. Дает полный развернутый ответ на основной вопрос. Дает логически обоснованный и правильный ответ на дополнительный вопрос	10
Дает достаточно полный ответ, с нарушением последовательности изложения. Отвечает на дополнительный вопрос, но обосновать не может.	5
Дает неполный ответ на основной вопрос. Не дает ответа на дополнительный вопрос.	2
Нет ответа	0

Оценка по результатам тестирования складывается исходя из суммарного результата ответов на блок вопросов. Общий максимальный балл по результатам тестирования – 10 баллов.

За выполнение дополнительных заданий (составление и защита рефератов), состоящих из одной части – 5 балла. Итоговый результат за выполнение каждой части дополнительного задания (составление и защиту реферата) формируется исходя из следующих критериев:

Критерий	Балл
Логичность, последовательность изложения	1
Использование наиболее актуальных данных	1
Обоснованность и доказательность выводов	1
Оригинальность, отсутствие заимствований	1
Ответы на устные вопросы по содержанию реферата	1
Итого	5

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация заключается в объективном выявлении результатов обучения, которые позволяют определить степень соответствия действительных результатов обучения и запланированных в программе. Направлена на оценивание обобщенных результатов обучения, выявление степени освоения студентами системы знаний и умений, полученных в резуль-

тате изучения дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Материаловедение» включает – зачет.

Зачет как форма контроля проводится в конце первого учебного семестра и предполагает оценку освоения знаний и умений, полученных в ходе учебного процесса. Для допуска к зачету студент должен пройти текущую аттестацию, предполагающую набор от 51 до 70 баллов, а также получение премиальных баллов за выполнение дополнительных видов работ. Метод контроля, используемый на зачете – устный.

Зачетный билет включает 2 вопроса, которые позволяют оценить уровень знаний и понимания студентом сути явления и способности высказывать суждения, рекомендации по заданной проблеме

Для промежуточной аттестации в балльно-рейтинговой системе предусмотрено 30 баллов. Балльно-рейтинговая система предусматривает возможность ответа на один или два вопроса из билета по выбору преподавателя в том случае, если в результате текущей аттестации студент набрал более 51 балла.

6.4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности (полный комплект фондов оценочных средств приводится в приложении 1).

Образцы тестовых заданий для текущего контроля

Тест №1

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «какие три типа кристаллических решеток, являются основными для металлов»?

- 1) «объемно центрированная кубическая, ромбическая, моноклинная»
- 2) «объемно центрированная кубическая, гексагональная плотноупакованная, гранецентрированная кубическая»
- 3) «триклинная, ромбическая, моноклинная»
- 4) «объемно центрированная кубическая, ромбическая, гексагональная плотноупакованная»

Тест №2

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

«существование одного металла (вещества) в нескольких кристаллических формах» - это _____

- 1) «изотропия»
- 2) «анизотропия»
- 3) «аллотропия»
- 4) «дислокация»

Тест №3

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

«одинаковость свойств по всем металлографическим направлениям» - это _____

- 1) «изотропия»
- 2) «анизотропия»
- 3) «аллотропия»
- 4) «дислокация»

Тест №4

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

«неодинаковость свойств по всем металлографическим направлениям» - это _____

- 1) «изотропия»
- 2) «анизотропия»
- 3) «аллотропия»
- 4) «дислокация»

Тест №5

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

«точечный дефект кристаллической решетки» - это _____

- 1) «изотропия»
- 2) «вакансия»
- 3) «аллотропия»
- 4) «дислокация»

Тест №6

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

«несовершенство кристаллической решетки, возникшая при появлении в кристаллической решетке лишней полуплоскости атомов» - это _____

- 1) «изотропия»
- 2) «вакансия»
- 3) «краевая дислокация»
- 4) «дислокация»

Тест №7

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

«линейный дефект кристаллической решетки» -
это _____

- 1) «изотропия»
- 2) «вакансия»
- 3) «краевая дислокация»
- 4) «дислокация»

Тест №8

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «какие свойства относятся к механическим свойствам»?

- 1) «обрабатываемость, свариваемость, прокаливаемость, ковкость»
- 2) «прочность, вязкость, пластичность, твердость»
- 3) «химическая инертность, кислотоупорность»
- 4) «плотность, температура плавления, тепловое расширение, теплопроводность»

Тест №9

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «какие свойства относятся к физическим свойствам»?

- 1) «хладостойкость, жаропрочность, жаростойкость, коррозионная стойкость, антифрикционность»
- 2) «прочность, вязкость, пластичность, твердость»
- 3) «химическая инертность, кислотоупорность»
- 4) «плотность, температура плавления, тепловое расширение, теплопроводность»

Тест №10

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «какие свойства относятся к технологическим свойствам»?

- 1) «обрабатываемость, свариваемость, прокаливаемость, ковкость, жидкотекучесть»
- 2) «прочность, вязкость, пластичность, твердость»
- 3) «хладостойкость, жаропрочность, жаростойкость, коррозионная стойкость, антифрикционность»
- 4) «плотность, температура плавления, тепловое расширение, теплопроводность»

Тест №11

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «какие свойства относятся к эксплуатационным свойствам»?

- 1) «обрабатываемость, свариваемость, прокаливаемость, ковкость, жидкотекучесть»
- 2) «прочность, вязкость, пластичность, твердость»
- 3) «хладостойкость, жаропрочность, жаростойкость, коррозионная стойкость, антифрикционность»
- 4) «плотность, температура плавления, тепловое расширение, теплопроводность»

Тест №12

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «при каком состоянии металлы сохраняют ближний порядок атомов»?

- 1) «твердом»
- 2) «газообразном»
- 3) «жидком»
- 4) «вязкотекучем»

Тест №13

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «где образуются дендриты»?

- 1) «в прокатах»
- 2) «в поковках»
- 3) «в слитках»
- 4) «в сортаментах»

Тест №14

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «у какого материала нет определенной температуры перехода из жидкого в твердое состояние, нет точки резкого изменения свойств»?

- 1) «у алюминия»
- 2) «у железа»
- 3) «у стекла»
- 4) «у золота»

Тест №15

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «какой процесс перехода из одного состояния в другое происходит при определенной температуре»?

- 1) «переход стекла из твердого состояния в жидкое»
- 2) «переход пластмассы из вязкотекучего в твердого состояния»
- 3) «переход смолы хвойных деревьев из жидкого в твердого состояния»
- 4) «переход чистого алюминия из твердого состояния в жидкое»

Тест №16

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «какая деформация, устраняется после прекращения действия внешних сил»?

- 1) «пластическая»
- 2) «вязкая»
- 3) «упругая»
- 4) «прочная»

Тест №17

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «какая деформация, не устраняется после прекращения действия внешних сил»?

- 1) «пластическая»
- 2) «вязкая»
- 3) «упругая»
- 4) «прочная»

Тест №18

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «за счет какой пластической деформации происходит поверхностное упрочнение металла»?

- 1) «рекристаллизации»
- 2) «наклепа»
- 3) «цементации»
- 4) «поверхностной закалки»

Тест №19

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «как называется процесс образование новых зерен при нагрева заготовки с поверхностным упрочнением»?

- 1) «рекристаллизация»
- 2) «наклеп»
- 3) «цементация»
- 4) «релаксация»

Тест №20

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «как называется деформация, которая проводится при температуре ниже температуры рекристаллизации»?

- 1) «свободной ковкой»
- 2) «горячей деформацией»
- 3) «горячей штамповкой»

Вопросы для промежуточной аттестации (Зачет):

1. Строение и свойства металлов.
2. Типы кристаллических решеток.
3. Явление аллотропии в металлах. Изотропия, анизотропия.
4. Плавление и кристаллизация металлов. Образование зерен.
5. Строение металлического слитка. Основные свойства металлов.
6. Упругая и пластическая деформация. Пластическая деформация поликристаллов.
7. Явление наклепа. Виды поверхностного наклепа.

8. Возврат 1-го и 2-го рода. Первичная и вторичная рекристаллизация.
9. Влияние горячей обработки давлением на структуру и свойства металлов и сплавов.
10. Фазы и структура в металлических сплавах.
11. Правило фаз и отрезков. Первый тип диаграмм состояния. Второй тип диаграмм состояния.
12. Третий тип диаграмм состояния (эвтектическое и перитектическое превращение). Четвертый тип диаграмм состояния.
13. Компоненты и фазы в системе железо-углерод. Примеси присутствующие в стали.
14. Диаграмма состояния $Fe-Fe_3C$ (образование цементита первичного, цементита вторичного и цементита третичного).
15. Диаграмма состояния $Fe-Fe_3C$ (перитектическая, эвтектическая и эвтектоидные реакции).
16. Диаграмма состояния $Fe-C$.
17. Классификация углеродистых сталей.
18. Стали обыкновенного качества. Углеродистые качественные стали. Углеродистые инструментальные стали.
19. Примеси и их влияние на строение и свойства чугуна.
20. Серый чугун и его маркировка.
21. Высокопрочный чугун и его маркировка.
22. Ковкий чугун и его маркировка.
23. Образование аустенита при нагреве. Превращение переохлажденного аустенита (перлитное, мартенситное и промежуточное превращения).
24. Классификация видов термической обработки. Отжиг и нормализация.
25. Закалка. Способы закалки. Температуры нагрева и выдержка при закалке.
26. Отпуск закаленной стали. Термомеханическая обработка.
27. Химико-термическая обработка. Цементация. Азотирование. Цианирование.
28. Легирование стали и влияние легирующих элементов на свойства стали.
29. Классификация и маркировка конструкционных легированных сталей
30. Классификация и маркировка инструментальных легированных сталей.
31. Легированные стали с особыми свойствами.
32. Медь и его сплавы.
33. Алюминий и его сплавы.
34. Антифрикционные сплавы.
35. Пластмассы.
36. Резиновые материалы.

Вопросы на оценку понимания/умений

1. Что называется твердостью?
2. Как определяют твердость методом Бринелля?
3. Как определяют твердость методом Роквелла?
4. Как определяют твердость методом Викерса?
5. Какова единица измерения твердости по методу Бринелля?
6. Что представляет из себя диаграммы состояния, почему их называют равновесными?
7. Что такое компонент сплава?
8. Что такое кривая охлаждения; критическая точка, что она показывает?
9. Объясните правило фаз Гиббса.
10. Что такое эвтектика, при каких условиях она образуется?
11. Перечислите фазы в доэвтектоидных сплавах.
12. Как называется структурная составляющая, содержащая 0,8% углерода?
13. Как называется структурная составляющая, содержащая 4,3 % углерода?
14. Перечислите фазы в заэвтектоидных сплавах.
15. Перечислите структурные составляющие в заэвтектических сплавах.
16. Какая сталь называется углеродистой?
17. Перечислите углеродистые стали по структуре.
18. Сколько процентов углерода содержится в перлите?
19. Дайте определение фазе феррит.
20. Какова структура белого чугуна при нормальной температуре?
21. Какова структура серого чугуна при нормальной температуре?
22. Какова структура ковкого чугуна при нормальной температуре?
23. Какова структура высокопрочного чугуна при нормальной температуре?
24. Какова структура вермикулярного чугуна при нормальной температуре?
25. Как строится диаграмма изотермического превращения аустенита методом пробных закалок?
26. В каком интервале температур наблюдается смешанное превращение в диаграмме изотермического превращения аустенита?
27. В каком интервале температур наблюдается бездиффузионное превращение в диаграмме изотермического превращения аустенита?
28. В каком интервале температур наблюдается диффузионное превращение в диаграмме изотермического превращения аустенита?
29. Назовите структуры диффузионного превращения.
30. Перечислите параметры характеризующие режим закалки.
31. Поясните технологию ступенчатой закалки.
32. Поясните технологию изотермической закалки.
33. Поясните технологию закалки в двух охлаждающих средах.
34. Назовите цели отпуска.
35. Поясните технологию высокого отпуска.
36. Поясните технологию среднего отпуска.
37. Поясните технологию низкого отпуска.
38. Какая называется микроструктура после высокого отпуска?

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1 Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор(ы)	Год и место издания	Используй- зуется при изу- чении разделов	Се- ме- стр	Количество экземпляров	
						в биб- лио- теке	на ка- фед- ре
1	Материаловедение : учебное пособие URL: https://e.lanbook.com/book/119929	Л.В. Костылева, Д.С. Гапич, А.В. Грибенченко	Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2018. — 96 с.	1	4	Эл. рес.	
2	Лабораторный практикум по материаловедению : учебное пособие URL: https://e.lanbook.com/book/107812	А.В. Грибенченко, А.В. Елфимов	Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2017. — 92 с.	1	4	Эл. рес.	
3	Материаловедение. Технология конструкционных материалов. Кн. 2. URL : http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5953202083.html	Карпенков В.Ф.	М. : КолосС, 2013	1	4	Эл. рес.	
4	Материаловедение и технология конструкционных материалов учебное пособие	ред. А. И. Батышев, А. А. Смолькина.	М. : ИНФРА-М, 2012	1	4	9	

7.2 Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания	Используй- ется при изучении разделов	Се- ме- стр	Количество экземпляров	
						в биб- лио- теке	на ка- фед- ре
1	Практикум по технологии конструкционных материалов и мате-	Оськин В.А., Байкалова В.Н. и др.	2007, М.: издательство «КолосС»	1	4	32	20

	риаловедению						
2	Практикум по технологии конструкционных материалов и материаловедению	Некрасов С.С., Потапов Г.К., Пономаренко А.М. и др.	1991, М.: издательство «Агропромиздат».	1	4	99	20

7.3 Программное обеспечение и интернет ресурсы

Программное обеспечение: Офисные программы: Microsoft Office 2007; Microsoft Office 2010, Microsoft Office 2013, Microsoft Visual Studio 2008-2015, по программе MS DreamSpark MS Project Professional 2016, по программе MS DreamSpark, MS Visio 2007-2016, по программе MS DreamSpark, MS Access 2010-2016, по программе MS DreamSpark MS Windows, 7 pro 8 pro 10 pro, AutoCAD, Irbis, My Test, BusinessStudio 4.0, 1С: Предприятие 8. Сельское хозяйство. Комплект для обучения в высших и средних учебных заведений (обновление 2020 г.), Консультационно-справочные службы Гарант (обновление 2020 г.), Консультант (обновление 2020 г.), SuperNovaReaderMagnifier (Программа экранного увеличения с поддержкой речи для лиц с ограниченными возможностями).

Интернет ресурсы:

1. <http://mtkm.omgtu.ru/node/6> Кафедра "Материаловедения и Технологии конструкционных материалов"... Раздаточный материал. Материаловедение. МиТКМ. ТКМ. ТП в машиностроении.
2. <http://vkontakte.ru/> 49 записей. Материаловедение и ТКМ (МГИУ).
3. <http://studwin.ru/> Все разделы. Образовательный портал » Образовательные файлы » Машиностроение, транспорт, механика » Материаловедение и ТКМ. Все лабораторные по материаловедению в набранном виде.
4. <http://stereoshnur.ru/> Кафедра материаловедения и ТКМ. Курс лекций по предмету "Материаловедение и ТКМ" II семестр. Авторы: студенты группы ЭСиС-207. Ахметгареев Р.Р. Васильев О. Ю. Рощин М. Е. Лазарев Д. В.
5. <http://www.mirknig.com/> Материаловедение и ТКМ Название: Материаловедение и ТКМ Автор: Ахметгареев Р.Р. Год: 2004 Страниц: 90 Формат: .doc Размер:8.35 Мб Сборник лекций по материаловедению ...
6. <http://www.studmed.ru/> Курс лекций по материаловедению и ТКМ для технических специальностей. Включено: кристаллическая решётка, Строение реальных металлов, Дефекты кристаллического строения.
7. <http://pmkmp.narod2.ru/> Колесов СН Материаловедение и технология конструкционных материалов. Лахтин ЮМ Металловедение и термическая обработка металлов. Лахтин, Леонтьева - Материаловедение.
8. <http://www.ph4s.ru/> Предназначено для студентов и магистров фа-

культетов КТиУ и ТМиТ, изучающих дисциплины «Физические основы микроэлектроники», «Материаловедение и материалы электронных средств».

9. <http://isd82.narod.ru/> Лахтин Ю.М., Леонтьева В.П. Материаловедение: Учебник для машиностроительных вузов - 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1980.

8 ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся приведено в форме методического указания к самостоятельной работе по дисциплине «Материаловедение» приведено в приложении 3.

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Ауд. 1-209	Лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием Доска классная, столы ученические (16 шт.), стулья (32 шт.), демонстрационное оборудование (интерактивная доска SMART, проектор Toshiba, ноутбук HP Compaq 6735 ES), микроскоп металлографический МИМ-7 (3 шт.), микроскоп металлографический ММУ-3 (2 шт.), твердомер ТШ-2 (2 шт.), твердомер ТШ-2М (2 шт.), твердомер ТК-2М (3 шт.), печь тигельная ПТ-1000 (1 шт.), верстак двухтумбовый (2 шт.), гальванометры ОС Windows 7. Microsoft Office 2007 Suites
Ауд. 1-107	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Доска классная, столы ученические (32 шт.), стулья (64 шт.), демонстрационное оборудование (экран настенный, ноутбук Acer, проектор Acer) и учебно-наглядные пособия
Ауд. 2-201	Помещение для самостоятельной работы Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации (ноутбук (2 шт.). Лабораторные установки для научных испытаний при выполнении диссертационных работ (4 шт.)
Ауд. 1-401	Помещение для самостоятельной работы Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации (ноутбуки, персональные компьютеры) (4 шт.)
Ауд. 1-501	Помещение для самостоятельной работы Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации (ноутбуки, персональные компьютеры) (4 шт.)

Научно-техническая библиотека, соответствующая действующим санитарным и противопожарным нормам, требованиям техники безопасности

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

Номер измене- ния	Номер листа			Дата внесения измене- ния	Дата введения измене- ния	Всего листов в докумен- те	Подпись ответственно- го за внесение изменений
	измененно- го	нового	изъято- го				

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ»

В соответствии с требованиями и рекомендациями ОПОП ВО по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации дисциплины разработан «Фонд оценочных средств по дисциплине «Материаловедение», являющийся неотъемлемой частью учебно-методического комплекса настоящей дисциплины.

Этот фонд включает:

а) паспорт фонда оценочных средств;

б) фонд текущего контроля:

- комплекты вопросов для устного опроса, перечень примерных тем докладов и критерии оценивания;
- комплект вопросов к опросу (коллоквиуму) и критерии оценивания;
- комплект тестовых заданий и критерии оценивания;
- комплект индивидуальных домашних заданий и критерии оценивания;
- темы эссе и критерии оценивания.

Формы текущего контроля предназначены для оценивания уровня сформированности компетенций на определенных этапах обучения.

в) фонд промежуточной аттестации:

- вопросы к зачету и критерии оценивания;

В Фонде оценочных средств по дисциплине «Материаловедение» представлены оценочные средства сформированности предусмотренных рабочей программой компетенций.

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ»

Форма контроля	ПК-3	ПК-17	ПК-22
Формы текущего контроля			
Защита лабораторных работ	+	+	+
Составление и защита рефератов	+	+	+
Письменное тестирование	+	+	+
Формы промежуточного контроля			
Зачет	+	+	+

Объекты контроля и объекты оценивания

Номер/ индекс компетен- ции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		Знать	Уметь	Владеть
ПК-3	способ- ностью оцени- вать риск и оп- ределять меры по обеспечению безопасности разрабатывае- мой техники	закономерности структуробразова- ния, фазовых пре- вращений в мате- риалах; основные классы современ- ных материалов, их свойства и области применения, прин- ципы выбора мате- риалов	выби- рать материа- лы для задан- ных условий эксплуатации, с учетом тре- бований безо- пасности раз- рабатываемой техники	навыками ис- пользования ме- тодов структур- ного анализа и определения фи- зических и физи- ко-механических свойств материа- лов, техникой проведения экс- периментальных исследований.
ПК-17	способ- ностью опреде- лять опасные, чрезвычайно опасные зоны, зоны приемле- мого риска	систему управления безопасностью в техносфере.	прогнозиро- вать аварии и катастрофы	навыками опре- деления уровней опасностей на производстве и в окружающей среде.
ПК-22	способ- ностью исполь- зовать законы и методы матема- тики, естествен- ных, гуманитар- ных и экономи- ческих наук при решении про- фессиональных задач	основные законы и методы математики, естественных, гу- манитарных и эко- номических наук при решении про- фессиональных за- дач	разрабатывать и внедрять технологиче- ские процессы и использовать техническую документацию	Навыками проек- тирования техно- логических про- цессов и разра- ботки техниче- ской документа- ции.

Состав фондов оценочных средств по формам контроля:

Форма контроля	Наполнение	ОФ
Текущий контроль		
Защита отчета по лабораторной работе	Комплект вопросов для устного опроса Критерии оценки	25
Составление и защита рефератов	Комплект примерных тем рефератов критерии оценки	40
Письменное тестирование	Тесты Критерии оценки	65
Промежуточная аттестация		
Зачет	Вопросы Критерии оценки	36

Распределение баллов в соответствии с балльно-рейтинговой системой по формам текущего контроля для очной формы обучения

Форма оценочного средства	Количество работ (в семестре)	Максимальный балл за 1 работу	Итого баллов
Обязательные			
Защита отчета по лабораторному занятию	5	10	50
Тестирование письменное	1	10	10
Итого	-	-	60
Дополнительные			
Составление и защита рефератов	1	10	10

2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В ДИСЦИПЛИНЕ «МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ»

2.1. Форма текущего контроля освоения компетенций

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Материаловедение» проводится в соответствии с Уставом и локальными документами академии и является обязательной.

Аттестация проводится в форме контрольных мероприятий по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем. Текущий контроль проводится с целью оценки и закрепления полученных знаний и умений, а также обеспечения механизма формирования количества баллов, необходимых студенту для допуска к экзамену.

Формы текущего контроля и критерии их оценивания дифференцированы по видам работ - обязательные и дополнительные. К обязательным отнесены формы контроля, предполагающие формирование проходного балла на экзамен в соответствии с принятой балльно-рейтинговой системой по дисциплине. К дополнительным отнесены формы контроля, предполагающие формирование премиальных баллов студента, а также баллов, необходимых для формирования минимума для допуска к экзамену в том случае, если они не набраны по обязательным видам работ.

К обязательным формам текущего контроля отнесены:

- защита отчетов по лабораторным работам;
- тестирование письменное

К дополнительным формам текущего контроля отнесены составление и защита рефератов

2.1.1. Защита отчетов по лабораторным работам

Защита отчетов по выполненным работам является формой контроля для оценки уровня освоения компетенций, применяемой на занятиях, организованных в традиционной форме обучения. Фонд оценочных средств по данной форме контроля включает в себя вопросы для устного опроса и критерии оценки ответов.

Объектом данной формы контроля выступают компетенции ПК-3, ПК-17, ПК-22:

ПК-3 (способностью оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемой техники)

- знать закономерности структурообразования, фазовых превращений в материалах; основные классы современных материалов, их свойства и области применения, принципы выбора материалов

- уметь выбирать материалы для заданных условий эксплуатации, с учетом требований безопасности разрабатываемой техники

- владеть навыками использования методов структурного анализа и определения физических и физико-механических свойств материалов, техникой проведения экспериментальных исследований.

ПК-17 (способностью определять опасные, чрезвычайно опасные зоны, зоны приемлемого риска)

- знать систему управления безопасностью в техносфере.

- уметь прогнозировать аварии и катастрофы

- владеть навыками определения уровней опасностей на производстве и в окружающей среде.

ПК-22 (способностью использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач)

- знать основные законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач;

- уметь разрабатывать и внедрять технологические процессы и использовать техническую документацию;

- владеть навыками проектирования технологических процессов и разработки технической документации

Вопросы для устного ответа при защите лабораторных работ.

№ 1. Определение зависимости твердости сталей от содержания углерода.

1. Что называется твердостью?

2. Как определяют твердость методом Бринелля?

3. Как определяют твердость методом Роквелла?

4. Как определяют твердость методом Викерса?

5. Какова единица измерения твердости по методу Бринелля?

№ 2. Изучение микроструктуры углеродистых сталей в равновесном состоянии

1. Какая сталь называется углеродистой?
2. Перечислите углеродистые стали по структуре.
3. Сколько процентов углерода содержится в перлите?
4. Дайте определение фазе феррит.
5. Дайте определение цементита в сталях.

№3. Изучение микроструктуры чугунов в равновесном состоянии

1. Какова структура белого чугуна при нормальной температуре?
2. Какова структура серого чугуна при нормальной температуре?
3. Какова структура ковкого чугуна при нормальной температуре?
4. Какова структура высокопрочного чугуна при нормальной температуре?
5. Какова структура вермикулярного чугуна при нормальной температуре?

№ 4. Термическая обработка углеродистой стали

1. Назовите цели закалки.
2. Перечислите параметры характеризующие режим закалки.
3. Поясните технологию ступенчатой закалки.
4. Поясните технологию изотермической закалки.
5. Поясните технологию закалки в двух охлаждающих средах.

№ 5. Изучение изменения микроструктуры и свойств закаленной стали при отпуске

1. Назовите цели отпуска.
2. Поясните технологию высокого отпуска.
3. Поясните технологию среднего отпуска.
4. Поясните технологию низкого отпуска.
5. Какая называется микроструктура после высокого отпуска?

Критерии оценивания. Оценка за текущую работу на занятиях, проводимую в форме устного опроса знаний студентов, осуществляется в соответствии с балльно-рейтинговой системой. Оценивание ответа студента производится по следующей шкале баллов:

Критерий оценки	ОФ
Демонстрирует полное понимание поставленных вопросов. Дает полный развернутый ответ на основной вопрос. Дает логически обоснованный и правильный ответ на дополнительный вопрос	10
Дает достаточно полный ответ, с нарушением последовательности изложения. Отвечает на дополнительный вопрос, но обосновать не может.	5
Дает неполный ответ на основной вопрос. Не дает ответа на дополнительный вопрос.	2
Нет ответа	0

2.1.2. Дополнительные формы контроля

К дополнительным отнесены формы контроля, предполагающие формирование премиальных баллов студента, а также баллов, необходимых для формирования минимума для допуска к экзамену в том случае, если они не набраны по обязательным видам работ. Дополнительная форма контроля предполагает составление и защиту реферата на указанную тему.

Тематика рефератов по дисциплине «Материаловедение»:

1. Нанокристаллические материалы»
2. «Квазикристаллы»
3. «Гетерогенные равновесия»
4. «Диаграммы состояния трехкомпонентных систем»
5. «Основы, кинетика и термодинамика аморфизации»
6. «Особенности плавления и кристаллизации аморфных тел»
7. «Упругий гистерезис»
8. «Текстура деформации»
9. «Ползучесть и длительная прочность»
10. «Недислокационные механизмы пластической деформации»
11. «Элементы механики разрушения»

- 12.«Механические свойства нанокристаллических материалов»
- 13.«Механические свойства аморфных материалов»
- 14.«Электронная структура твердых тел»
- 15.«Влияние температуры, твердого раствора, наклепа и химических соединений на электропроводность в металлах»
- 16.«Электросопротивление гетерогенных металлических сплавов»
- 17.«Электропроводность квазикристаллов»
- 18.«Электрическое сопротивление нанокристаллических металлов»
- 19.«Ферромагнитные материалы и их свойства»
- 20.«Магнитные свойства аморфных сплавов»
- 21.«Методы выращивания монокристаллов»
- 22.«Способы получения аморфных структур»
- 23.«Способы получения нанокристаллических материалов»
- 24.«Технологии получения композиционных материалов»
- 25.«Лазерная обработка материалов»
- 26.«Электронно-лучевые технологии обработки материалов»
- 27.«Магнитные материалы»
- 28.«Пластические массы и полимерные пленки»
- 29.«Сплавы на основе никеля, бериллия и свинца»
- 30.«Нанокompозиты»

Критерии оценивания рефератов устанавливаются исходя из максимальной оценки – 5 баллов. Итоговый результат за составление и защиту реферата формируется исходя из следующих критериев:

Критерий	Балл
Логичность, последовательность изложения	1
Использование наиболее актуальных данных	1
Обоснованность и доказательность выводов	1
Оригинальность, отсутствие заимствований	1
Ответы на устные вопросы по содержанию реферата	1
Итого	5

2.1.5. Письменное тестирование

Тестирование как форма письменного контроля позволяет дать оценку знаниям и навыкам студентов в условиях отсутствия помощи со стороны преподавателя. Тестирование предполагает использование различных видов тестов: закрытый тест (множественный выбор) и тест на выбор верно/неверно, тест на соответствие. Использование различных видов тестов позволяет оценить уровень владения студентами теоретическим материалом.

Тесты компонуются в задания, состоящие из 10 тестов и охватывающие все разделы изучаемой дисциплины.

База тестов по дисциплине «Материаловедение».

Тест №1

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «какие три типа кристаллических решеток, являются основными для металлов»?

- 1) «объемно центрированная кубическая, ромбическая, моноклинная»
- 2) «объемно центрированная кубическая, гексагональная плотноупакованная, гранецентрированная кубическая»
- 3) «триклинная, ромбическая, моноклинная»
- 4) «объемно центрированная кубическая, ромбическая, гексагональная плотноупакованная»

Тест №2

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

«существование одного металла (вещества) в нескольких кристаллических формах» - это _____

- 1) «изотропия»

- 2) «анизотропия»
- 3) «аллотропия»
- 4) «дислокация»

Тест №3

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

«одинаковость свойств по всем металлографическим направлениям» - это _____

- 1) «изотропия»
- 2) «анизотропия»
- 3) «аллотропия»
- 4) «дислокация»

Тест №4

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

«неодинаковость свойств по всем металлографическим направлениям» - это _____

- 1) «изотропия»
- 2) «анизотропия»
- 3) «аллотропия»
- 4) «дислокация»

Тест №5

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

«точечный дефект кристаллической решетки» - это _____

- 1) «изотропия»
- 2) «вакансия»

3) «аллотропия»

4) «дислокация»

Тест №6

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

«несовершенство кристаллической решетки, возникшая при появлении в кристаллической решетке лишней полуплоскости атомов» - это _____

1) «изотропия»

2) «вакансия»

3) «краевая дислокация»

4) «дислокация»

Тест №7

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

«линейный дефект кристаллической решетки» - это _____

1) «изотропия»

2) «вакансия»

3) «краевая дислокация»

4) «дислокация»

Тест №8

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «какие свойства относятся к механическим свойствам»?

1) «обрабатываемость, свариваемость, прокаливаемость, ковкость»

2) «прочность, вязкость, пластичность, твердость»

3) «химическая инертность, кислотоупорность»

- 4) «плотность, температура плавления, тепловое расширение, теплопроводность»

Тест №9

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «какие свойства относятся к физическим свойствам»?

- 1) «хладостойкость, жаропрочность, жаростойкость, коррозионная стойкость, антифрикционность»
- 2) «прочность, вязкость, пластичность, твердость»
- 3) «химическая инертность, кислотоупорность»
- 4) «плотность, температура плавления, тепловое расширение, теплопроводность»

Тест №10

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «какие свойства относятся к технологическим свойствам»?

- 1) «обрабатываемость, свариваемость, прокаливаемость, ковкость, жидкотекучесть»
- 2) «прочность, вязкость, пластичность, твердость»
- 3) «хладостойкость, жаропрочность, жаростойкость, коррозионная стойкость, антифрикционность»
- 4) «плотность, температура плавления, тепловое расширение, теплопроводность»

Тест №11

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «какие свойства относятся к эксплуатационным свойствам»?

- 1) «обрабатываемость, свариваемость, прокаливаемость, ковкость, жидкотекучесть»

- 2) «прочность, вязкость, пластичность, твердость»
- 3) «хладостойкость, жаропрочность, жаростойкость, коррозионная стойкость, антифрикционность»
- 4) «плотность, температура плавления, тепловое расширение, теплопроводность»

Тест №12

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «при каком состоянии металлы сохраняют ближний порядок атомов»?

- 1) «твердом»
- 2) «газообразном»
- 3) «жидком»
- 4) «вязкотекучем»

Тест №13

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «где образуются дендриты»?

- 1) «в прокатах»
- 2) «в поковках»
- 3) «в слитках»
- 4) «в сортаментах»

Тест №14

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «у какого материала нет определенной температуры перехода из жидкого в твердое состояние, нет точки резкого изменения свойств»?

- 1) «у алюминия»
- 2) «у железа»

- 3) «у стекла»
- 4) «у золота»

Тест №15

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «какой процесс перехода из одного состояния в другое происходит при определенной температуре»?

- 1) «переход стекла из твердого состояния в жидкое»
- 2) «переход пластмассы из вязкотекучего в твердого состояния»
- 3) «переход смолы хвойных деревьев из жидкого в твердого состояния»
- 4) «переход чистого алюминия из твердого состояния в жидкое»

Тест №16

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «какая деформация, устраняется после прекращения действия внешних сил»?

- 1) «пластическая»
- 2) «вязкая»
- 3) «упругая»
- 4) «прочная»

Тест №17

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «какая деформация, не устраняется после прекращения действия внешних сил»?

- 1) «пластическая»
- 2) «вязкая»
- 3) «упругая»
- 4) «прочная»

Тест №18

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «за счет какой пластической деформации происходит поверхностное упрочнение металла»?

- 1) «рекристаллизации»
- 2) «наклепа»
- 3) «цементации»
- 4) «поверхностной закалки»

Тест №19

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «как называется процесс образование новых зерен при нагрева заготовки с поверхностным упрочнением»?

- 1) «рекристаллизация»
- 2) «наклеп»
- 3) «цементация»
- 4) «релаксация»

Тест №20

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «как называется деформация, которая проводится при температуре ниже температуры рекристаллизации»?

- 1) «свободной ковкой»
- 2) «горячей деформацией»
- 3) «горячей штамповкой»
- 4) «холодной деформацией»

Тест №21

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

НЫХ

Вопрос: «по какой формуле определяется температурный порог рекристаллизации для чистых металлов»?

1) $\langle t_{\text{пр}} = (0,1 \dots 0,2) T_{\text{пл}} \rangle$

2) $\langle t_{\text{пр}} = 0,4 T_{\text{пл}} \rangle$

3) $\langle t_{\text{пр}} = (0,5 \dots 0,6) T_{\text{пл}} \rangle$

4) $\langle t_{\text{пр}} = (0,7 \dots 0,75) T_{\text{пл}} \rangle$

Тест №22

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «по какой формуле определяется температурный порог рекристаллизации для технических металлов»?

1) $\langle t_{\text{пр}} = (0,1 \dots 0,2) T_{\text{пл}} \rangle$

2) $\langle t_{\text{пр}} = 0,4 T_{\text{пл}} \rangle$

3) $\langle t_{\text{пр}} = (0,5 \dots 0,6) T_{\text{пл}} \rangle$

4) $\langle t_{\text{пр}} = (0,7 \dots 0,75) T_{\text{пл}} \rangle$

Тест №23

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «по какой формуле определяется температурный порог горячей деформации»?

1) $\langle t_{\text{пр}} = (0,1 \dots 0,2) T_{\text{пл}} \rangle$

2) $\langle t_{\text{пр}} = 0,4 T_{\text{пл}} \rangle$

3) $\langle t_{\text{пр}} = (0,5 \dots 0,6) T_{\text{пл}} \rangle$

4) $\langle t_{\text{пр}} = (0,7 \dots 0,75) T_{\text{пл}} \rangle$

Тест №24

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

«однородная часть неоднородной системы, отделенная от других час-

тей поверхностью раздела» - это _____

- 1) «сплав»
- 2) «компонент»
- 3) «фаза»
- 4) «твердый раствор»

Тест №25

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «каким правилом определяется количественная зависимость между числом степеней свободы, числом фаз, и числом компонентов»?

- 1) «правило отрезков»
- 2) «правило компонентов»
- 3) «правило числа внешних факторов»
- 4) «правило фаз»

Тест №26

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «каким правилом определяется количественное соотношение фаз, находящихся в равновесии при данной температуре»?

- 1) «правило отрезков»
- 2) «правило компонентов»
- 3) «правило числа внешних факторов»
- 4) «правило фаз»

Тест №27

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «какая структурная составляющая представляет собой эвтектику в системе $Fe - Fe_3C$ »?

- 1) «жидкий сплав»

- 2) «перлит»
- 3) «аустенит»
- 4) «ледебурит»

Тест №28

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «какая структурная составляющая представляет собой эвтектоид в системе $Fe - Fe_3C$ »?

- 1) «жидкий сплав»
- 2) «перлит»
- 3) «аустенит»
- 4) «ледебурит»

Тест №29

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «какие фазы встречаются в системе $Fe - Fe_3C$ »?

- 1) «мартенсит, перлит, ледебурит, сорбит»
- 2) «ледебурит, перлит, аустенит, феррит»
- 3) «жидкий сплав, феррит, аустенит, цементит»
- 4) «перлит, сорбит, троостит, мартенсит»

Тест №30

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «какие структурные составляющие встречаются в системе $Fe - Fe_3C$ »?

- 1) «мартенсит, перлит, ледебурит, сорбит»
- 2) «ледебурит, перлит, аустенит, цементит»
- 3) «жидкий сплав, феррит, аустенит, цементит»

4) «перлит, сорбит, бейнит, мартенсит»

Тест №31

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «сплав железа, содержащий до 2,14 % углерода» - это _____

- 1) «ледебурит»
- 2) «белый чугун»
- 3) «сталь»
- 4) «цементит»

Тест №32

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «как называются углеродистые стали по структуре, состоящие из феррита и перлита»?

- 1) «эвтектоидными»
- 2) «псевдосплавами»
- 3) «доэвтектоидными»
- 4) «заэвтектоидными»

Тест №33

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «как называются углеродистые стали по структуре, состоящие из перлита»?

- 1) «эвтектоидными»
- 2) «псевдосплавами»
- 3) «доэвтектоидными»
- 4) «заэвтектоидными»

Тест №34

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «как называются углеродистые стали по структуре, состоящие из цементита и перлита»?

- 1) «эвтектоидными»
- 2) «псевдосплавами»
- 3) «доэвтектоидными»
- 4) «заэвтектоидными»

Тест №35

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «какие примеси в углеродистых сталях считаются полезными»?

- 1) «сера, азот»
- 2) «фосфор, водород»
- 3) «кислород, частицы огнеупоров»
- 4) «кремний, марганец»

Тест №36

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «к какой группе относится углеродистая сталь обыкновенного качества марки Ст.4»?

- 1) «с гарантированным химическим составом»
- 2) «с гарантированными механическими свойствами и химическим составом»
- 3) «с гарантированными механическими свойствами»
- 4) «с гарантированными физическими свойствами»

Тест №37

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

НЫХ

Вопрос: «к какой группе по качеству относится углеродистая сталь марки **10_{кп}**»?

- 1) «повышенного качества»
- 2) «обыкновенного качества»
- 3) «качественной»
- 4) «среднего качества»

Тест №38

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «в какой печи выплавляют стали марки **Б Ст.2**»?

- 1) «в доменных печах»
- 2) «в вагранках»
- 3) «в плазменных печах»
- 4) «в мартеновских печах»

Тест №39

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «как называется чугун с микроструктурой, состоящей из металлической основы и пластинчатого графита»?

- 1) «серым»
- 2) «белым»
- 3) «вермикулярным»
- 4) «высокопрочным»

Тест №40

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «как называется чугун с микроструктурой, состоящей из металлической основы и шаровидного графита»?

- 1) «серым»
- 2) «белым»
- 3) «вермикулярным»
- 4) «высокопрочным»

Тест №41

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «как называется чугун с микроструктурой, состоящей из металлической основы и хлопьевидного графита»?

- 1) «серым»
- 2) «ковким»
- 3) «вермикулярным»
- 4) «высокопрочным»

Тест №42

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «как называется чугун, полученный под действием комплексного модификатора (магния и редкоземельных металлов)»?

- 1) «серым»
- 2) «ковким»
- 3) «вермикулярным»
- 4) «высокопрочным»

Тест №43

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «как влияет фосфор на процесс графитизации чугуна»?

- 1) «способствует процессу графитизации»
- 2) «препятствует процессу графитизации»
- 3) «не влияет на процесс графитизации»

4) «способствует к отбеливанию чугуна»

Тест №44

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

«термообработка, при которой стали нагреваются выше фазовых превращений, выдерживают при данной температуре и в последующем медленно охлаждают вместе с печью» - это _____

- 1) «закалка»
- 2) «отпуск»
- 3) «отжиг»
- 4) «нормализация»

Тест №45

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

«термообработка, при которой доэвтектоидные стали нагревают выше критической точки A_{C3} , эвтектоидные и заэвтектоидные стали – выше A_{cm} на $30..50^{\circ}\text{C}$, непродолжительно выдерживают при данной температуре и в последующем охлаждают на спокойном воздухе» - это _____

- 1) «закалка»
- 2) «отпуск»
- 3) «отжиг»
- 4) «нормализация»

Тест №46

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

«термообработка, при которой доэвтектоидные стали нагревают выше критической точки A_{C3} , эвтектоидные и заэвтектоидные стали – выше A_{C1} на $30..50^{\circ}\text{C}$, выдерживают при данной температуре и в последующем быстро охлаждают со скоростью выше критической» -

это _____

- 1) «закалка»
- 2) «отпуск»
- 3) «отжиг»
- 4) «нормализация»

Тест №47

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

«термообработка, , при которой закаленные стали нагревают до температур ниже A_{C1} , выдерживают при данной температуре и в последующем охлаждают с заданной скоростью» - это _____

- 1) «закалка»
- 2) «отпуск»
- 3) «отжиг»
- 4) «нормализация»

Тест №48

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «какие микроструктуры получаются при ступенчатой закалке»?

- 1) «перлит пластинчатый, троостит»
- 2) «мартенсит, остаточный аустенит»
- 3) «бейнит, сорбти»
- 4) «перлит зернистый, троостит»

Тест №49

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «какие микроструктуры получаются при изотермической закалке»?

- 1) «перлит пластинчатый, остаточный аустенит»
- 2) «мартенсит, остаточный аустенит»

- 3) «бейнит верхний, бейнит нижний»
- 4) «перлит зернистый, троостит»

Тест №50

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «какая микроструктура получаются при среднем отпуске»?

- 1) «перлит пластинчатый»
- 2) «мартенсит отпуска»
- 3) «сорбит отпуска»
- 4) «троостит отпуска»

Тест №51

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «какая микроструктура получаются при высоком отпуске»?

- 1) «перлит отпуска»
- 2) «мартенсит отпуска»
- 3) «сорбит отпуска»
- 4) «троостит отпуска»

Тест №52

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «какие последующие термообработки проводят после цементации»?

- 1) «нормализация, низкий отпуск»
- 2) «улучшение, низкий отпуск»
- 3) «термомеханическая обработка, низкий отпуск»
- 4) «закалка, низкий отпуск»

Тест №53

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «какая механическая обработка проводится после азотирования»?

- 1) «точение»
- 2) «сверление»
- 3) «фрезерование»
- 4) «полирование»

Тест №54

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «как называется термообработка, при которой происходит насыщение поверхностных слоев стали углеродом»?

- 1) «цианированием»
- 2) «силицированием»
- 3) «цементацией»
- 4) «нитрированием»

Тест №55

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «как называется термообработка, при которой происходит насыщение поверхностных слоев стали или чугуна азотом»?

- 1) «цианированием»
- 2) «силицированием»
- 3) «цементацией»
- 4) «нитрированием»

Тест №56

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «как называется термообработка, при которой происходит насыщение поверхностных слоев стальных деталей одновременно азотом и углеродом»?

- 1) «цианированием»
- 2) «силицированием»
- 3) «цементацией»
- 4) «нитрированием»

Тест №57

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «как называется термообработка, при которой происходит насыщение поверхностных слоев стальных деталей кремнием»?

- 1) «цианированием»
- 2) «силицированием»
- 3) «цементацией»
- 4) «нитрированием»

Тест №58

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «сколько легирующих элементов содержат по химическому составу четверные легированные стали»?

- 1) «5»
- 2) «4»
- 3) «3»
- 4) «2»

Тест №59

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «какое общее содержание легирующих элементов в среднелегированных сталях»?

- 1) «до 1%»
- 2) «от 1 % до 2,5%»

3) «от 2,5% до 10%»

4) «более 10%»

Тест №60

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «какой буквой в маркировке легированных сталей обозначается легирующий элемент марганец?»

1) «А»

2) «С»

3) «Г»

4) «М»

Тест №61

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «какой буквой в маркировке легированных сталей обозначается легирующий элемент кремний?»

1) «А»

2) «С»

3) «Г»

4) «М»

Тест №62

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «какой буквой в маркировке легированных сталей обозначается легирующий элемент медь?»

1) «Д»

2) «С»

3) «Г»

4) «М»

Тест №63

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «какой буквой в маркировке легированных сталей обозначается легирующий элемент ванадий?»

1) «А»

2) «С»

3) «Ф»

4) «М»

Тест №64

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «какой буквой в маркировке легированных сталей обозначается легирующий элемент хром?»

1) «А»

2) «Х»

3) «Г»

4) «М»

Тест №65

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «как называются полимеры с линейными и разветвленными макромолекулами?»

1) «реактопластами»

2) «термопластами»

3) «полиэфирами»

4) «уретанами»

Тест №66

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «как называются полимеры с сетчатыми микромолекулами»?

- 1) «реактопластами»
- 2) «термопластами»
- 3) «полиэтиленами»
- 4) «эбонитами»

Тест №67

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «от какого элемента во многом зависят свойства резины»?

- 1) «серы»
- 2) «фосфора»
- 3) «полиэтилена»
- 4) «окись марганца»

2.2. Формы промежуточного контроля

Промежуточная аттестация заключается в объективном выявлении результатов обучения, которые позволяют определить степень соответствия действительных результатов обучения и запланированных в программе. Направлена на оценивание обобщенных результатов обучения, выявление степени освоения студентами системы знаний и умений, полученных в результате изучения дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Материаловедение» включает – зачет.

Зачет как форма контроля проводится в конце первого учебного семестра и предполагает оценку освоения знаний и умений, полученных в ходе учебного процесса. Для допуска к зачету студент должен пройти текущую аттестацию, предполагающую набор от 51 до 70 баллов, а также получение

премиальных баллов за выполнение дополнительных видов работ. Метод контроля, используемый на зачете – устный.

Зачетный билет включает 2 вопроса, которые позволяют оценить уровень знаний и понимания студентом сути явления и способности высказывать суждения, рекомендации по заданной проблеме

Для промежуточной аттестации в балльно-рейтинговой системе предусмотрено 30 баллов. Балльно-рейтинговая система предусматривает возможность ответа на один или два вопроса из билета по выбору преподавателя в том случае, если в результате текущей аттестации студент набрал более 51 балла.

Перечень вопросов для подготовки к зачету по дисциплине «Материаловедение»:

1. Строение и свойства металлов.
2. Типы кристаллических решеток.
3. Явление аллотропии в металлах. Изотропия, анизотропия.
4. Плавление и кристаллизация металлов. Образование зерен.
5. Строение металлического слитка. Основные свойства металлов.
6. Упругая и пластическая деформация. Пластическая деформация поликристаллов.
7. Явление наклепа. Виды поверхностного наклепа.
8. Возврат 1-го и 2-го рода. Первичная и вторичная рекристаллизация.
9. Влияние горячей обработки давлением на структуру и свойства металлов и сплавов.
10. Фазы и структура в металлических сплавах.
11. Правило фаз и отрезков. Первый тип диаграмм состояния. Второй тип диаграмм состояния.
12. Третий тип диаграмм состояния (эвтектическое и перитектическое превращение). Четвертый тип диаграмм состояния.
13. Компоненты и фазы в системе железо-углерод. Примеси присутствующие в стали.

14. Диаграмма состояния $Fe-Fe_3C$ (образование цементита первичного, цементита вторичного и цементита третичного).
15. Диаграмма состояния $Fe-Fe_3C$ (перитектическая, эвтектическая и эвтектоидные реакции).
16. Диаграмма состояния $Fe-C$.
17. Классификация углеродистых сталей.
18. Стали обыкновенного качества. Углеродистые качественные стали. Углеродистые инструментальные стали.
19. Примеси и их влияние на строение и свойства чугуна.
20. Серый чугун и его маркировка.
21. Высокопрочный чугун и его маркировка.
22. Ковкий чугун и его маркировка.
23. Образование аустенита при нагреве. Превращение переохлажденного аустенита (перлитное, мартенситное и промежуточное превращения).
24. Классификация видов термической обработки. Отжиг и нормализация.
25. Закалка. Способы закалки. Температуры нагрева и выдержка при закалке.
26. Отпуск закаленной стали. Термомеханическая обработка.
27. Химико-термическая обработка. Цементация. Азотирование. Цианирование.
28. Легирование стали и влияние легирующих элементов на свойства стали.
29. Классификация и маркировка конструкционных легированных сталей.
30. Классификация и маркировка инструментальных легированных сталей.
31. Легированные стали с особыми свойствами.
32. Медь и его сплавы.
33. Алюминий и его сплавы.
34. Антифрикционные сплавы.
35. Пластмассы.
36. Резиновые материалы.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПОДГОТОВКЕ И ПРОВЕДЕНИЮ ИНТЕРАКТИВНЫХ ЗАНЯТИЙ

Интерактивное занятие предполагает как индивидуальную подготовительную работу студента, так и коллективную работу на практическом занятии или семинаре. Содержание интерактивных занятий по основным разделам дисциплины устанавливается в рабочей программе.

Место преподавателя на интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности студентов на достижение целей занятия. Преподаватель также разрабатывает план занятия (обычно, это интерактивные упражнения и задания, в ходе выполнения которых студент изучает материал).

Задачами интерактивных форм обучения являются:

- пробуждение у обучающихся интереса;
- эффективное усвоение учебного материала;
- самостоятельный поиск учащимися путей и вариантов решения поставленной учебной задачи (выбор одного из предложенных вариантов или нахождение собственного варианта и обоснование решения);
- установление взаимодействия между студентами, обучение работать в команде, проявлять терпимость к любой точке зрения, уважать право каждого на свободу слова, уважать его достоинства;
- формирование у обучающихся мнения и отношения;
- формирование жизненных и профессиональных навыков;
- выход на уровень осознанной компетентности студента.

Проведение интерактивных занятий направлено на освоение всех компетенций, предусмотренных рабочей программой дисциплины «Материаловедение». В рамках осваиваемых компетенций студенты приобретают следующие знания, умения и навыки:

Объектом данной формы контроля выступают компетенции ПК-3, ПК-17, ПК-22:

ПК-3 (способностью оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемой техники)

- знать закономерности структурообразования, фазовых превращений в материалах; основные классы современных материалов, их свойства и области применения, принципы выбора материалов

- уметь выбирать материалы для заданных условий эксплуатации, с учетом требований безопасности разрабатываемой техники

- владеть навыками использования методов структурного анализа и определения физических и физико-механических свойств материалов, техникой

проведения экспериментальных исследований.

ПК-17 (способностью определять опасные, чрезвычайно опасные зоны, зоны приемлемого риска)

- знать систему управления безопасностью в техносфере.
- уметь прогнозировать аварии и катастрофы
- владеть навыками определения уровней опасностей на производстве и в окружающей среде.

ПК-22 (способностью использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач)

- знать основные законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач;
- уметь разрабатывать и внедрять технологические процессы и использовать техническую документацию;
- владеть навыками проектирования технологических процессов и разработки технической документации

1. УЧЕБНЫЙ ПЛАН ПРОВЕДЕНИЯ ИНТЕРАКТИВНЫХ ЗАНЯТИЙ

Учебным планом дисциплины для студентов очной формы обучения предусмотрено 8 (4 лекционных, 4 лабораторных) часов интерактивных занятий в 4 учебном семестре

Семестр	Вид занятия(Л, ЛР, ПР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
4	Л	Обсуждение материала в ходе мультимедийных презентаций на проблемных лекциях по теме: 1. Пластическая деформация и рекристаллизация. 2. Термическая обработка.	4
	ЛР	Учебные дискуссии, круглые столы, деловые игры по темам: 1. Определение зависимости твердости сталей от содержания углерода 2. Изучение микроструктуры углеродистых сталей в равновесном состоянии 3. Термическая обработка углеродистой стали.	4
Итого:			8

2. ПОРЯДОК ОРГАНИЗАЦИИ ИНТЕРАКТИВНЫХ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Интерактивный («Inter» - это взаимный, «act» - действовать) – означает взаимодействовать, находиться в режиме беседы, диалога с кем-либо. Другими словами, в отличие от активных методов, интерактивные ориентированы на более широкое взаимодействие студентов не только с преподавателем, но и друг с другом и на доминирование активности студентов в процессе обучения. Место преподавателя на интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности студентов на достижение целей занятия. Преподаватель также разрабатывает план занятия (обычно, это интерактивные упражнения и задания, в ходе выполнения которых студент изучает материал).

Интерактивное обучение — это специальная форма организации познавательной деятельности. Она подразумевает вполне конкретные и прогнозируемые цели. **Цель** состоит в создании комфортных условий обучения, при которых студент или слушатель чувствует свою успешность, свою интеллектуальную состоятельность, что делает продуктивным сам процесс обучения, даёт знания и навыки, а также создать базу для работы по решению проблем после того, как обучение закончится.

Другими словами, интерактивное обучение – это, прежде всего, диалоговое обучение, в ходе которого осуществляется взаимодействие между студентом и преподавателем, между самими студентами.

Принципы работы на интерактивном занятии:

- занятие – не лекция, а общая работа.
- все участники равны независимо от возраста, социального статуса, опыта, места работы.
- каждый участник имеет право на собственное мнение по любому вопросу.
- нет места прямой критике личности (подвергнуться критике может только идея).
- все сказанное на занятии – не руководство к действию, а информация к размышлению.

Интерактивное обучение позволяет решать одновременно несколько задач, главной из которых является развитие коммуникативных умений и навыков. Данное обучение помогает установлению эмоциональных контактов между учащимися, обеспечивает воспитательную задачу, поскольку приучает работать в команде, прислушиваться к мнению своих товарищей, обеспечивает высокую мотивацию, прочность знаний, творчество и фантазию, коммуникабельность, активную жизненную позицию, ценность индивидуальности, свободу самовыражения, акцент на деятельность, взаимоуважение и демо-

кратичность. Использование интерактивных форм в процессе обучения, как показывает практика, снимает нервную нагрузку обучающихся, дает возможность менять формы их деятельности, переключать внимание на узловые вопросы темы занятий.

В учебной дисциплине «Материаловедение» используются четыре вида интерактивных занятий:

- проблемная лекция;
- круглый стол;
- учебная дискуссия;
- деловая игра.

Проблемная лекция. Активность проблемной лекции заключается в том, что преподаватель в начале и по ходу изложения учебного материала создает проблемные ситуации и вовлекает слушателей в их анализ. Разрешая противоречия, заложенные в проблемных ситуациях, они самостоятельно могут прийти к тем выводам, которые преподаватель должен был сообщить в качестве новых знаний. При этом преподаватель, используя определенные методические приемы включения слушателей в общение, как бы вынуждает «подталкивает» их к поиску правильного решения проблемы. На проблемной лекции слушатель находится в социально активной позиции, особенно когда она идет в форме живого диалога. Он высказывает свою позицию, задает вопросы, находит ответы и представляет их на суд всей аудитории. Когда аудитория привыкает работать в диалогических позициях, усилия педагога окупаются сторицей – начинается совместное творчество. Если традиционная лекция не позволяет установить сразу наличие обратной связи между аудиторией и педагогом, то диалогические формы взаимодействия со слушателями позволяют контролировать такую связь.

Лекция становится проблемной в том случае, когда в ней реализуется принцип проблемности, а именно:

- дидактическая обработка содержания учебного курса до лекции, когда преподаватель разрабатывает систему познавательных задач – учебных проблем, отражающих основное содержание учебного предмета;
- развёртывание этого содержания непосредственно на лекции, то есть построение лекции как диалогического общения преподавателя со студентами.

Диалогическое общение – диалог преподавателя со студентами по ходу лекции на тех этапах, где это целесообразно, либо внутренний диалог (самостоятельное мышление), что наиболее типично для лекции проблемного характера. Во внутреннем диалоге студенты вместе с преподавателем ставят вопросы и отвечают на них или фиксируют вопросы для последующего выяснения в ходе самостоятельных заданий, индивидуальной консультации с преподавателем или же обсуждения с другими студентами, а также на семинаре.

Диалогическое общение – необходимое условие для развития мышле-

ния студентов, поскольку по способу своего возникновения мышление диалогично. Для диалогического общения преподавателя со студентами необходимы следующие условия:

- преподаватель входит в контакт со студентами как собеседник, пришедший на лекцию «поделиться» с ними своим личным опытом;

- преподаватель не только признаёт право студентов на собственное суждение, но и заинтересован в нём;

- новое знание выглядит истинным не только в силу авторитета преподавателя, учёного или автора учебника, но и в силу доказательства его истинности системой рассуждений;

- материал лекции включает обсуждение различных точек зрения на решение учебных проблем, воспроизводит логику развития науки, её содержания, показывает способы разрешения объективных противоречий в истории науки;

- общение со студентами строится таким образом, чтобы подвести их к самостоятельным выводам, сделать их соучастниками процесса подготовки, поиска и нахождения путей разрешения противоречий, созданных самим же преподавателем;

- преподаватель строит вопросы к вводимому материалу и стимулирует студентов к самостоятельному поиску ответов на них по ходу лекции.

Круглый стол — это метод активного обучения, одна из организационных форм познавательной деятельности учащихся, позволяющая закрепить полученные ранее знания, восполнить недостающую информацию, сформировать умения решать проблемы, укрепить позиции, научить культуре ведения дискуссии. Характерной чертой «круглого стола» является сочетание тематической дискуссии с групповой консультацией.

Основной целью проведения «круглого стола» является выработка у учащихся профессиональных умений излагать мысли, аргументировать свои соображения, обосновывать предлагаемые решения и отстаивать свои убеждения. При этом происходит закрепление информации и самостоятельной работы с дополнительным материалом, а также выявление проблем и вопросов для обсуждения.

Важной задачей при организации «круглого стола» является:

- обсуждение в ходе дискуссии одной-двух проблемных, острых ситуаций по данной теме;

- иллюстрация мнений, положений с использованием различных наглядных материалов (схемы, диаграммы, графики, аудио-, видеозаписи, фото-, кинодокументы);

- тщательная подготовка основных выступающих (не ограничиваться докладами, обзорами, а высказывать свое мнение, доказательства, аргументы).

При проведении «круглого стола» необходимо учитывать некоторые особенности:

а) нужно, чтобы он был действительно круглым, т.е. процесс коммуникации, общения, происходил «глаза в глаза». Принцип «круглого стола» (не случайно он принят на переговорах), т.е. расположение участников лицом друг к другу, а не в затылок, как на обычном занятии, в целом приводит к возрастанию активности, увеличению числа высказываний, возможности личного включения каждого учащегося в обсуждение, повышает мотивацию учащихся, включает невербальные средства общения, такие как мимика, жесты, эмоциональные проявления.

б) преподаватель также располагался в общем кругу, как равноправный член группы, что создает менее формальную обстановку по сравнению с общепринятой, где он сидит отдельно от студентов они обращены к нему лицом. В классическом варианте участники адресуют свои высказывания преимущественно ему, а не друг другу. А если преподаватель сидит среди студентов, обращения членов группы друг к другу становятся более частыми и менее скованными, это также способствует формированию благоприятной обстановки для дискуссии и развития взаимопонимания между преподавателем и студентами.

«Круглый стол» целесообразно организовать следующим образом:

1) Преподавателем формулируются (рекомендуется привлекать и самих студентов) вопросы, обсуждение которых позволит всесторонне рассмотреть проблему;

2) Вопросы распределяются по подгруппам и раздаются участникам для целенаправленной подготовки;

3) Для освещения специфических вопросов могут быть приглашены специалисты (юрист, социолог, психолог, экономист);

4) В ходе занятия вопросы раскрываются в определенной последовательности.

Выступления специально подготовленных студентов обсуждаются и дополняются. Задаются вопросы, студенты высказывают свои мнения, спорят, обосновывают свою точку зрения.

Дискуссия (от лат. *discussio* — исследование, рассмотрение) — это всестороннее обсуждение спорного вопроса в публичном собрании, в частной беседе, споре. Другими словами, дискуссия заключается в коллективном обсуждении какого-либо вопроса, проблемы или сопоставлении информации, идей, мнений, предложений. Цели проведения дискуссии могут быть очень разнообразными: обучение, тренинг, диагностика, преобразование, изменение установок, стимулирование творчества и др.

Во время дискуссии студенты могут либо дополнять друг друга, либо противостоять один другому. В первом случае проявляются черты диалога, а во втором дискуссия приобретает характер спора.

Роль организатора «круглого стола» сводится к следующему:

- заранее подготовить вопросы, которые можно было бы ставить на обсуждение по выводу дискуссии, чтобы не дать ей погаснуть;
- не допускать ухода за рамки обсуждаемой проблемы;
- обеспечить широкое вовлечение в разговор как можно большего количества студентов, а лучше — всех;
- не оставлять без внимания ни одного неверного суждения, но не давать сразу же правильный ответ; к этому следует подключать учащихся, своевременно организуя их критическую оценку;
- не торопиться самому отвечать на вопросы, касающиеся материала дискуссии: такие вопросы следует переадресовывать аудитории;
- следить за тем, чтобы объектом критики являлось мнение, а не участник, выразивший его.
- сравнивать разные точки зрения, вовлекая учащихся в коллективный анализ и обсуждение, помнить слова К.Д. Ушинского о том, что в основе познания всегда лежит сравнение.

Эффективность проведения дискуссии зависит от таких факторов, как:

- подготовка (информированность и компетентность) студента по предложенной проблеме;
- семантическое однообразие (все термины, дефиниции, понятия и т.д. должны быть одинаково поняты всеми учащимися);
- корректность поведения участников;
- умение преподавателя проводить дискуссию.

Основная часть дискуссии обычно предполагает ситуацию сопоставления, конфронтации и даже конфликта идей, который в случае, неумелого руководства дискуссией может перерасти в конфликт личностей. Завершающим этапом дискуссии является выработка определенных единых или компромиссных мнений, позиций, решений. На этом этапе осуществляется контролирующая функция занятия.

Деловая игра — средство моделирования разнообразных условий профессиональной деятельности (включая экстремальные) методом поиска новых способов ее выполнения. Деловая игра имитирует различные аспекты человеческой активности и социального взаимодействия. Игра также является методом эффективного обучения, поскольку снимает противоречия между абстрактным характером учебного предмета и реальным характером профес-

сиональной деятельности. Существует много названий и разновидностей деловых игр, которые могут отличаться методикой проведения и поставленными целями: дидактические и управленческие игры, ролевые игры, проблемно-ориентированные, организационно - деятельностьнне игры и др.

Деловая игра позволяет найти решение сложных проблем путем применения специальных правил обсуждения, стимулирования творческой активности участников как с помощью специальных методов работы (например, методом «мозгового штурма»), так и с помощью модеративной работы психологов-игротехников, обеспечивающих продуктивное общение.

Проблемно-ориентированная деловая игра проводится обычно не более 3-х дней. Она позволяет сгенерировать решение множества проблем и наметить пути их решения, запустить механизм реализации стратегических целей. Деловая игра особенно эффективна при компетентностно-ориентированном образовательном процессе.

Специфика обучающих возможностей деловой игры как метода активного обучения состоит в следующем:

- процесс обучения максимально приближен к реальной практической деятельности руководителей и специалистов. Это достигается путем использования в деловых играх моделей реальных социально-экономических отношений.

- метод деловых игр представляет собой не что иное, как специально организованную деятельность по активизации полученных теоретических знаний, переводу их в деятельностьный контекст. То, что в традиционных методах обучения «отдается на откуп» каждому учащемуся без учета его готовности и способности осуществить требуемое преобразование, в деловой игре приобретает статус метода. Происходит не механическое накопление информации, а деятельностьное распреемчивание какой-то сферы человеческой реальности.

Условия проведения деловых игр:

- проигрывать реальные события;
- приводимые факты должны быть интересными, «живыми»;
- ситуации должны быть проблемными;
- обеспечение соответствия выбранной игровой методики учебным целям и уровню подготовленности участников;
- проверка пригодности аудитории для занятия;
- использование адекватных характеру игры способов фиксации ее процесса поведения игроков;
- определение способов анализа игрового процесса, оценка действий игроков с помощью системы критериев;

- оптимизация требований к участникам;
- структурирование игры во времени, обеспечение примерного соблюдения ее временного регламента, продолжительности пауз, завершении этапов и всего процесса игры;
- формирование игровой группы;
- руководство игрой, контроль за ее процессом;
- подведение итогов и оценка результатов.

Пример правил деловой игры:

- работа по изучению, анализу и обсуждению заданий в командах осуществляется в соответствии с предложенной схемой сотрудничества.
- выступление должно содержать анализ и обобщение. Ответы на предложенные вопросы должны быть аргументированными и отражать практическую значимость рассматриваемой проблемы.
- после выступления любым участником могут быть заданы вопросы на уточнение или развитие проблемы. Вопросы должны быть краткими и четкими.
- ответы на вопросы должны быть строго по существу, обоснованными и лаконичными.
- при необходимости развития и уточнения проблемы любым участником игры могут быть внесены предложения и дополнения. Они должны быть корректны и доброжелательны.

Пример прав и обязанностей участников:

- 1) Преподаватель:
 - инструктирует участников деловой игры по методике ее проведения;
 - организует формирование команд, экспертов;
 - руководит ходом деловой игры в соответствии с дидактическими целями и правилами деловой игры;
 - вносит в учебную деятельность оперативные изменения, задает вопросы, возражает и при необходимости комментирует содержание выступлений;
 - вникает в работу экспертов, участвует в подведении итогов. Способствует научному обобщению результатов;
 - организует подведение итогов.
- 2) Экспертная группа:
 - оценивает деятельность участников деловой игры в соответствии с разработанными критериями;
 - дорабатывает в ходе деловой игры заранее подготовленные критерии оценки деятельности команд;
 - готовит заключение по оценке деятельности команд, обсуждают его с

преподавателем;

- выступает с результатами оценки деятельности команд;
- распределяет по согласованию с преподавателем места между командами.

3) Участники игры:

- выполняют задания и обсуждают проблемы в соответствии со схемой сотрудничества в командах;
- доброжелательно выслушивают мнения;
- готовят вопросы, дополнения;
- строго соблюдают регламент;
- активно участвуют в выступлении.

3. СОДЕРЖАНИЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИНТЕРАКТИВНЫХ ЗАНЯТИЙ

3.1 Интерактивные лекции

Тема 1. Пластическая деформация и рекристаллизация.

1. Проблемная лекция, направленная на изучение и использование теории пластической деформации и рекристаллизации для направленного формирования свойств поверхностного слоя деталей машин

В ходе лекции ставятся проблемные вопросы для определения значения пластической деформации:

1. Что такое упругая и пластическая деформация?
2. Как протекает пластическая деформация в монокристалле? В поликристалле?
3. Как влияет степень деформации на структуру и свойства металла?
4. Что такое наклеп и как объяснить упрочнение металла в процессе деформации?
5. При каких технологических процессах производят пластическое деформирование металла?
6. Что такое концентраторы напряжений и почему они опасны?
7. Механизм образования и роста трещины при разрушении?

Тема 2. Термическая обработка

1. Проблемная лекция направленная на изучение теории термической обработки и использования термической обработки для обеспечения свойств поверхности деталей машин.

В ходе лекции ставятся проблемные вопросы для определения значения термической обработки в машиностроении:

1. Что такое термическая обработка, какими параметрами можно ее охарактеризовать (режим термической обработки)?
2. Что такое отжиг I рода, с какой целью проводится эта обработка?
3. Что такое отжиг II рода, цель обработки, для каких материалов может быть проведен отжиг II рода?
4. Какое влияние оказывает отжиг на пластичность и вязкость стали?
5. Как изменяется структура после полного и неполного отжига?
6. Какой отжиг применяется для доэвтектоидных сталей?
7. С какой целью проводится изотермический отжиг, чем отличается структура стали У8 после обычного и изотермического отжига?
8. Что такое нормализация и в каких случаях можно рекомендовать этот вид обработки?
9. В чем отличие структуры стали 45 после отжига и нормализации, как это различие влияет на свойства?
10. Что такое закалка стали и с какой целью она проводится?
11. Что такое закаливаемость стали, от чего зависит закаливаемость?
12. Что такое полная и неполная закалка? Для каких целей проводятся эти виды закалки?
13. С какой скоростью надо охлаждать изделия при закалке? Что можно не использовать в виде охлаждающей среды?
14. Что такое прокаливаемость стали и от чего она зависит? Характеристики прокаливаемости.
15. Какие виды (способы) закалки вы знаете, с какой целью их применяют на практике?
16. В чем отличие изотермической и ступенчатой закалки. Каковы преимущества каждого вида обработки?
17. Что называется отпуском, цель этого вида обработки?
18. Какая структура отпущенной стали обеспечивает получение максимальной пластичности и вязкости в сочетании с хорошей прочностью?
19. Что такое улучшение?
20. Чем отличается структура сорбит отпуска от сорбита, полученного при нормализации, как это отличие влияет на свойства?

21. Что такое закалка без полиморфного превращения, для чего проводят этот вид обработки?
22. Как выбрать температуру нагрева под закалку без полиморфного превращения?
23. Что такое старение сплавов?
24. Что такое зоны Гинье-Престона и как их появление влияет на механические свойства?
25. Что такое естественное и искусственное старение?
26. Как провести закалку поверхностного слоя изделия?
27. Какие стали можно закалить током высокой частоты?
28. Чем регулируется глубина закаленного слоя при закалке ТВЧ?
29. Какие особенности закалки при нагреве лазером?
30. Для чего применяют закалку при нагреве лазером?
31. Для чего применяется газопламенная закалка? Достоинства и недостатки процесса.

3.2 Интерактивные лабораторные и практические занятия.

Тема 1. Определение зависимости твердости сталей от содержания углерода

Деловая игра по вопросам зависимости твердости сталей от содержания углерода. Студентам предлагается выбрать методы определения твердости стали в зависимости от содержания углерода. Для проведения деловой игры студенты должны быть ознакомлены с основными методами испытания металлов на твердость. Студентам может быть предложена одна из следующих проблемных ситуаций:

1. Как изменяется твердость при повышении содержания углерода в стали?
2. Необходимо замерить твердость у образцов из мягкого алюминиевого сплава и твердой закаленной стали. Какие методы замера твердости должны быть рекомендованы для этого и почему?
3. Образцы из стали имеют разную твердость. Объясните причину данного различия.

Студенты должны выбрать проблемную ситуацию в своей рабочей группе и разработать комплекс мер по решению проблемы.

Для проведения деловой игры студенты должны предварительно ознакомиться с информацией об основных операциях термической обработки. Предлагаемые студентами решения должны быть обоснованными. Информа-

ционной основой для подготовки к занятию являются:

1. Материаловедение. Технология конструкционных материалов: учебник для студ. высш. учеб. заведений/ [Оськин В.А., Евсиков В.В. и др.] - М.: Издательство «КолосС», 2007. - 384 с.

2. Практикум по технологии конструкционных материалов и материаловедению: [Михайлов Б. В., Новиков А.М.] - Чебоксары.: ФГОУ ВПО «ЧГСХА» 2007. - 94 с.

3. Практикум по технологии конструкционных материалов и материаловедению: [Оськин В.А., Байкалова В.Н. и др.] - М.: Издательство «КолосС», 2007. - 384 с.

4. Материаловедение и технология конструкционных материалов: [Иванов В.И., Михайлов Б. В., Мокеев Г.К.] - Чебоксары.: ФГОУ ВПО «ЧГСХА» 2007. - 108 с.

Деловая игра проводится в два этапа:

1. На первом этапе студенты формулируют в рамках рабочих групп меры по решению проблемной ситуации и презентуют их перед другими группами. Меры, предложенные каждой из групп, обсуждаются и оцениваются с точки зрения соответствия мер решаемым задачам. Каждая группа должна отстаивать действенность предложенных ею мер.

2. На втором этапе изменяются условия реализации мер. Требуется пересмотреть пакет предложенных мер в условиях действия одного из действующих ограничений:

Обсуждается реалистичность предложенных мер и их соответствие поставленной задаче.

Поскольку деловая игра проводится в рамках двух академических часов, предварительное задание студенты получают до ее проведения.

Тема 2. Анализ диаграммы состояния сплавов железо-углерод

Круглый стол по вопросам изучения диаграммы состояния сплавов железо-углерод.

Вопросы, выносимые на обсуждение:

- компоненты и фазы в системе железо-углерод.
- примеси присутствующие в сталях;
- образование цементита первичного, цементита вторичного и цементита третичного;
- перитектическая, эвтектическая и эвтектоидные превращения.

Для участия в обсуждении темы круглого стола студенты предварительно в рамках лекционного занятия изучают диаграмму состояния сплавов

железо-углерод, а также особенности применения диаграммы на практике.

Проведение круглого стола направлено на закрепление знаний, полученных студентами, а также умение вести дискуссию. Кроме лекционного материала, в ходе подготовки к круглому столу студентам рекомендуется ознакомиться со следующими материалами:

1. Материаловедение. Технология конструкционных материалов: учебник для студ. высш. учеб. заведений/ [Оськин В.А., Евсиков В.В. и др.] - М.: Издательство «КолосС », 2007. - 384 с.

2. Практикум по технологии конструкционных материалов и материаловедению: [Михайлов Б. В., Новиков А.М.] - Чебоксары.: ФГОУ ВПО «ЧГСХА» 2007. - 94 с.

3. Практикум по технологии конструкционных материалов и материаловедению: [Оськин В.А., Байкалова В.Н. и др.] - М.: Издательство «КолосС », 2007. - 384 с.

4. Материаловедение и технология конструкционных материалов: [Иванов В.И., Михайлов Б. В., Мокеев Г.К.] - Чебоксары.: ФГОУ ВПО «ЧГСХА» 2007. - 108 с.

Тема 3. Изучение микроструктуры углеродистых сталей в равновесном состоянии.

Круглый стол по вопросам изучения микроструктуры углеродистых сталей в равновесном состоянии.

Вопросы, выносимые на обсуждение:

1. Дать определение стали.
2. Перечислить фазы в железоуглеродистых сталях.
3. Что такое равновесное состояние сплава?
4. Дать определение всем фазам и структурам в железоуглеродистых сплавах.
5. В чём различие между твёрдым раствором и химическим соединением?
6. От чего зависит структура углеродистой стали в равновесном состоянии?
7. Определить содержание углерода в стали по её микроструктуре (сталь задаёт преподаватель).
8. Описать микроструктуру и назвать марки доэвтектоидной и заэвтектоидной сталей.
9. Объяснить связь прочностных и пластических характеристик с содержанием углерода в сталях.
10. На каком принципе основан выбор марок сталей для деталей, работающих в различных условиях?

Для проведения круглого стола студенты предварительно изучают материалы лекций, а также самостоятельно выполняют поиск информации, необходимой для обсуждения, на основе рекомендаций преподавателя. Преподаватель также готовит презентационные материалы по вопросам микроструктуры углеродистых сталей в равновесном состоянии. Студентам для участия в обсуждении указанных выше вопросов необходимо ознакомиться со следующими материалами:

1. Дальский А.М. Технология конструкционных материалов: учебник /А.М. Дальский, Т.М. Барсукова, Л.Н. Бухаркин; под общей редакцией А.М. Дальского. – М.: Машиностроение, 2002.—511 с.:ил.

2. Некрасов С.С. Обработка материалов резанием: учебник/С.С. Некрасов. - М.: ВО ААгропромиздат, 1998, 356с.:ил. 1. Материаловедение. Технология конструкционных материалов: учебник для студ. высш. учеб. заведений/ [Оськин В.А., Евсиков В.В. и др.] - М.: Издательство «КолосС », 2007. - 384 с.

3. Практикум по технологии конструкционных материалов и материаловедению: [Михайлов Б. В., Новиков А.М.] - Чебоксары.: ФГОУ ВПО «ЧГСХА» 2007. - 94 с.

4. Материаловедение и технология конструкционных материалов: [Иванов В.И., Михайлов Б. В., Мокеев Г.К.] - Чебоксары.: ФГОУ ВПО «ЧГСХА» 2007. - 108 с.

Тема.4 Термическая обработка углеродистой стали.

Деловая игра по вопросам использования термической обработки в формировании свойств стали. Студентам предлагается выбрать операции термической обработки, которые могут быть применены для получения заданных свойств поверхностей деталей машин.

Для проведения деловой игры студенты должны быть ознакомлены с основными технологическими операциями термической обработки: отжиг, нормализация, закалка, отпуск. Студентам может быть предложена одна из следующих проблемных ситуаций:

1. Образцы из стали 40 были подвергнуты полной и неполной закалке. При этом получили разную твердость. Чем объяснить это явление.

2. Термической обработке - закалке подвергаются детали, у которых недопустимо образование даже микроскопических закалочных трещин в поверхностном слое. Какой режим охлаждения необходимо дать этой детали и

почему он содействуют предотвращению образования трещин?

3. Для стальных деталей закалка в масло заменена изотермической закалкой. Как изменится структура и свойства сталей после такой обработки?

4. Необходимо улучшить обрабатываемость резанием инструментальной стали У9. Какую обработку надо дать заготовке из этой стали и почему эта обработка улучшит режущие свойства стали У9?

5. Стали 35 и У8 после закалки в воде имели различную твердость. Чем можно объяснить это явление?

6. После обработки резанием поверхность детали получила значительный наклеп за счет давления резца на ее поверхность. Появление наклепанного слоя может привести к дефектам на поверхности детали. Каким способом можно устранить это явление, какие процессы, проходящие при этом в стали, способствуют этому?

7. Необходимо повысить твердость и износостойкость внутреннего отверстия в детали сложной формы. Какой вид термической обработки - надо рекомендовать в этом случае и почему?

Студенты должны выбрать проблемную ситуацию в своей рабочей группе и разработать комплекс мер по решению проблемы.

Для проведения деловой игры студенты должны предварительно ознакомиться с информацией об основных операциях термической обработки. Предлагаемые студентами решения должны быть обоснованными. Информационной основой для подготовки к занятию являются:

1. Материаловедение. Технология конструкционных материалов: учебник для студ. высш. учеб. заведений/ [Оськин В.А., Евсиков В.В. и др.] - М.: Издательство «КолосС», 2007. - 384 с.

2. Практикум по технологии конструкционных материалов и материаловедению: [Михайлов Б. В., Новиков А.М.] - Чебоксары.: ФГОУ ВПО «ЧГСХА» 2007. - 94 с.

3. Практикум по технологии конструкционных материалов и материаловедению: [Оськин В.А., Байкалова В.Н. и др.] - М.: Издательство «КолосС», 2007. - 384 с.

4. Материаловедение и технология конструкционных материалов: [Иванов В.И., Михайлов Б. В., Мокеев Г.К.] - Чебоксары.: ФГОУ ВПО «ЧГСХА» 2007. - 108 с.

Деловая игра проводится в два этапа:

2. На первом этапе студенты формулируют в рамках рабочих групп меры по решению проблемной ситуации и презентуют их перед другими группами. Меры, предложенные каждой из групп, обсуждаются и оцениваются с

точки зрения соответствия мер решаемым задачам. Каждая группа должна отстаивать действенность предложенных ею мер.

2. На втором этапе изменяются условия реализации мер. Требуется пересмотреть пакет предложенных мер в условиях действия одного из действующих ограничений.

Обсуждается реалистичность предложенных мер и их соответствие поставленной задаче.

Поскольку деловая игра проводится в рамках двух академических часов, предварительное задание студенты получают до ее проведения.

4. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ НА ИНТЕРАКТИВНЫХ ЗАНЯТИЯХ

Каждая форма интерактивного занятия нацелена на формирование у студентов навыков коллективной работы, а также навыков формулирования собственных выводов и суждений относительно проблемного вопроса. Вместе с тем, формы проведения предусмотренных занятий различаются, поэтому критерии оценивания устанавливаются отдельно для каждой формы занятий. Максимальный балл за участие в круглом столе, учебной дискуссии или деловой игре для студентов очной формы обучения – 2 балла.

Критерии оценивания работы студента на круглом столе

Критерий	ДО	ЗО	ЗО (СС)
Студент выступает с проблемным вопросом	0,7	0,7	1,4
Высказывает собственное суждение по вопросу, аргументировано отвечает на вопросы оппонентов	0,8	0,9	1,8
Демонстрирует предварительную информационную готовность к обсуждению	0,3	0,6	1,2
Грамотно и четко формулирует вопросы к выступающему	0,2	0,5	1,0
<i>Итоговый максимальный балл</i>	<i>2,0</i>	<i>2,5</i>	<i>5,0</i>

Критерии оценивания работы студента в учебной дискуссии

Критерий	ДО	ЗО	ЗО (СС)
Демонстрирует полное понимание обсуждаемой проблемы, высказывает собственное суждение по вопросу, аргументировано отвечает на вопросы участников, соблюдает регламент выступления	2,0	2,5	5,0
Понимает суть рассматриваемой проблемы, может высказать типовое суждение по вопросу, отве-	1,0	1,5	3,0

чает на вопросы участников, однако выступление носит затянутый или не аргументированный характер			
Принимает участие в обсуждении, однако собственного мнения по вопросу не высказывает, либо высказывает мнение, не отличающееся от мнения других докладчиков	0,6	1,0	2
Не принимает участия в обсуждении	0	0	0

Критерии оценивания работы студента в деловой игре

Критерий	Балл
Принимает активное участие в работе группы, предлагает собственные варианты решения проблемы, выступает от имени группы с рекомендациями по рассматриваемой проблеме либо дополняет ответчика; демонстрирует предварительную информационную готовность в игре	2,0
Принимает активное участие в работе группы, участвует в обсуждениях, высказывает типовые рекомендации по рассматриваемой проблеме, готовит возражения оппонентам, однако сам не выступает и не дополняет ответчика; демонстрирует информационную готовность к игре	1,0
Принимает участие в обсуждении, однако собственной точки зрения не высказывает, не может сформулировать ответов на возражения оппонентов, не выступает от имени рабочей группы и не дополняет ответчика; демонстрирует слабую информационную подготовку к игре	0,7
Принимает участие в работе группы, однако предлагает не аргументированные, не подкрепленные фактическими данными решения; демонстрирует слабую информационную готовность	0,5
Не принимает участия в работе группы, не высказывает никаких суждений, не выступает от имени группы; демонстрирует полную неосведомленность по сути изучаемой проблемы.	0

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ СТУДЕНТОВ

Изучение дисциплины «Материаловедение» предусматривает систематическую самостоятельную работу студентов над материалами; развитие навыков самоконтроля, способствующих интенсификации учебного процесса. Изучение лекционного материала по конспекту лекций должно сопровождаться изучением рекомендуемой основной и дополнительной литературы. Основной целью организации самостоятельной работы студентов является систематизация и активизация знаний, полученных ими на лекциях и в процессе подготовки к лабораторным занятиям.

Основными задачами самостоятельных внеаудиторных занятий являются:

- закрепление, углубление, расширение и систематизация занятий;
- формирование профессиональных умений и навыков;
- формирование умений и навыков самостоятельного умственного труда;
- мотивирование регулярной целенаправленной работы по освоению дисциплины;
- овладение технологическим учебным инструментом.

Методические указания включают в себя задания самостоятельной работы для закрепления и систематизации знаний, задания самостоятельной работы для формирования умений и задания для самостоятельного контроля знаний.

Задания для закрепления и систематизации знаний включают в себя перечень тем рефератов и рекомендации по подготовке реферата.

Задания для формирования умений содержат задания для выполнения расчетно-графической работы и контрольные вопросы для ее защиты.

Задания для самостоятельного контроля знаний позволят закрепить пройденный материал и сформировать навыки формулирования кратких ответов на поставленные вопросы. Задания включают вопросы для самоконтроля при подготовке к защите лабораторных занятий, тесты для оценки уровня освоения материала теоретического курса и вопросы для подготовки к сдаче экзамена.

Самостоятельный контроль знаний студентами позволяет сформиро-

вать следующие компетенции:

Объектом данной формы контроля выступают компетенции ПК-3, ПК-17, ПК-22:

ПК-3 (способностью оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемой техники)

- знать закономерности структурообразования, фазовых превращений в материалах; основные классы современных материалов, их свойства и области применения, принципы выбора материалов

- уметь выбирать материалы для заданных условий эксплуатации, с учетом требований безопасности разрабатываемой техники

- владеть навыками использования методов структурного анализа и определения физических и физико-механических свойств материалов, техникой проведения экспериментальных исследований.

ПК-17 (способностью определять опасные, чрезвычайно опасные зоны, зоны приемлемого риска)

- знать систему управления безопасностью в техносфере.

- уметь прогнозировать аварии и катастрофы

- владеть навыками определения уровней опасностей на производстве и в окружающей среде.

ПК-22 (способностью использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач)

- знать основные законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач;

- уметь разрабатывать и внедрять технологические процессы и использовать техническую документацию;

- владеть навыками проектирования технологических процессов и разработки технической документации

1. СОДЕРЖАНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ И ФОРМЫ ЕЕ КОНТРОЛЯ

1.1. Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля

№ п/п	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля
1	Материаловедение. Общие сведения о материалах.	Краткое конспектирование сведений о современных материалах	Собеседование по теме, экспресс-опрос.
2	Материаловедение. Кристаллизация и свойства металлов.	Краткое конспектирование сведений о кристаллизации металлов при охлаждении и основных свойствах металлов	Проверка конспекта по теме. Групповое и индивидуальное собеседование по теме.
3	Материаловедение. Пластическая деформация и рекристаллизация.	Краткое конспектирование сведений о механизме пластической деформации и о рекристаллизации металлов	Групповое и индивидуальное собеседование по теме.
4	Материаловедение. Теория сплавов.	Краткое конспектирование сведений о фазах, механических системах, химических соединениях присутствующих металлических сплавах	Проверка конспекта по теме. Групповое и индивидуальное собеседование по теме.
5	Материаловедение. Стали и чугуны.	Краткое конспектирование сведений о составе углеродистых сталей	Проверка конспекта по теме. Групповое собеседование по теме.
6	Материаловедение. Термическая обработка.	Краткое конспектирование сведений о превращениях некоторых структур в углеродистых сталях при нагреве и охлаждении	Собеседование по теме, экспресс-опрос.
7	Материаловедение. Цветные металлы и их сплавы. Неметаллические материалы.	Изучить и составить конспект о использовании цветных металлов и неметаллических материалов в машиностроении	Собеседование по теме, экспресс-опрос.

2. ЗАДАНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ДЛЯ ЗАКРЕПЛЕНИЯ И СИСТЕМАТИЗАЦИИ ЗНАНИЙ

2.1. Тематика рефератов по дисциплине «Материаловедение».

31. Нанокристаллические материалы»
32. «Квазикристаллы»
33. «Гетерогенные равновесия»
34. «Диаграммы состояния трехкомпонентных систем»
35. «Основы, кинетика и термодинамика аморфизации»
36. «Особенности плавления и кристаллизации аморфных тел»
37. «Упругий гистерезис»
38. «Текстура деформации»
39. «Ползучесть и длительная прочность»
40. «Недислокационные механизмы пластической деформации»
41. «Элементы механики разрушения»
42. «Механические свойства нанокристаллических материалов»
43. «Механические свойства аморфных материалов»
44. «Электронная структура твердых тел»
45. «Влияние температуры, твердого раствора, наклепа и химических соединений на электропроводность в металлах»
46. «Электросопротивление гетерогенных металлических сплавов»
47. «Электропроводность квазикристаллов»
48. «Электрическое сопротивление нанокристаллических металлов»
49. «Ферромагнитные материалы и их свойства»
50. «Магнитные свойства аморфных сплавов»
51. «Методы выращивания монокристаллов»
52. «Способы получения аморфных структур»
53. «Способы получения нанокристаллических материалов»
54. «Технологии получения композиционных материалов»
55. «Лазерная обработка материалов»

- 56. «Электронно-лучевые технологии обработки материалов»
- 57. «Магнитные материалы»
- 58. «Пластические массы и полимерные пленки»
- 59. «Сплавы на основе никеля, бериллия и свинца»
- 60. «Наноккомпозиты»

2.2. Рекомендации по подготовке и защите рефератов.

Реферат – краткое изложение в письменном виде содержания литературных источников по теме.

Это самостоятельная научно – исследовательская работа студента, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы; приводит различные точки зрения, а так же собственные взгляды на неё. Содержание реферата должно быть логичным; изложение материала носить проблемно – тематический характер. Тематика рефератов обычно определяется преподавателем, но в определении темы инициативу может проявить и студент.

Студенты самостоятельно подбирают литературу, необходимую при написании реферата.

Структура реферата должна быть следующей:

1. Титульный лист
2. Содержание (в нём последовательно излагаются названия пунктов реферата, указываются страницы, с которых начинается каждый пункт).
3. Введение (формулируется суть исследуемой проблемы, обосновывается выбор темы, определяется её значимость и актуальность, указывается цель задачи реферата, даётся характеристика используемой литературы).
4. Основная часть (каждый раздел её, доказательно раскрывая отдельную проблему или одну из её сторон, логически является продолжением предыдущего; в основной части могут быть предоставлены таблицы, графики, схемы).
5. Заключение (подводятся итоги или даётся обобщённый вывод по теме реферата, предлагаются рекомендации).

6. Список использованных источников.

Реферат должен быть отпечатан на компьютере на бумаге стандартом А4 с оставлением полей по стандарту: верхнее и нижнее поля по 2,0 см., слева - 3 см., справа – 1 см.

Заглавия (название глав, параграфов) следует печатать жирным шрифтом (14), текст – обычным шрифтом (14) и интервалом между строк 1,5.

В тексте должны быть четко выделены абзацы. В абзаце отступление красной строки должно составлять 1,25 см., т. е. 5 знаков (печатается с 6-го знака).

Работа должна иметь сквозную нумерацию арабскими цифрами. Номер страницы ставится внизу страницы по центру без точки на конце.

Нумерация страниц документа (включая страницы, занятые иллюстрациями и таблицами) и приложений, входящих в состав этого документа, должна быть сквозной, первой страницей является титульный лист.

Реферат должен быть выполнен грамотно, с соблюдением культуры изложения.

Обязательно должны иметься ссылки на используемую литературу.

3. ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

Задания для самостоятельного контроля знаний позволят закрепить пройденный материал и сформировать навыки формулирования кратких ответов на поставленные вопросы. Задания включают вопросы для самоконтроля при подготовке к защите лабораторных и практических работ, тесты для оценки уровня освоения материала теоретического курса и вопросы для подготовки к сдаче зачета.

3.1. Вопросы для самоконтроля при подготовке к защите отчетов по лабораторным работам.

№ 1. Определение зависимости твердости сталей от содержания углерода.

1. Что называется твердостью?
2. Как определяют твердость методом Бринелля?
3. Как определяют твердость методом Роквелла?
4. Как определяют твердость методом Викерса?
5. Какова единица измерения твердости по методу Бринелля?

№ 2. Изучение микроструктуры углеродистых сталей в равновесном состоянии

1. Какая сталь называется углеродистой?
2. Перечислите углеродистые стали по структуре.
3. Сколько процентов углерода содержится в перлите?
4. Дайте определение фазе феррит.
5. Дайте определение цементита в сталях.

№ 3. Изучение микроструктуры чугунов в равновесном состоянии

1. Какова структура белого чугуна при нормальной температуре?
2. Какова структура серого чугуна при нормальной температуре?
3. Какова структура ковкого чугуна при нормальной температуре?
4. Какова структура высокопрочного чугуна при нормальной температуре?
5. Какова структура вермикулярного чугуна при нормальной температуре?

№ 4. Термическая обработка углеродистой стали

1. Назовите цели закалки.
2. Перечислите параметры характеризующие режим закалки.
3. Поясните технологию ступенчатой закалки.
4. Поясните технологию изотермической закалки.
5. Поясните технологию закалки в двух охлаждающих средах.

№ 5. Изучение изменения микроструктуры и свойств закаленной стали

при отпуске

1. Назовите цели отпуски.
2. Поясните технологию высокого отпуски.
3. Поясните технологию среднего отпуски.
4. Поясните технологию низкого отпуски.
5. Какая называется микроструктура после высокого отпуски?

3.2. Тесты по дисциплине «Материаловедение».

Тест №1

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «какие три типа кристаллических решеток, являются основными для металлов»?

- 1) «объемно центрированная кубическая, ромбическая, моноклинная»
- 2) «объемно центрированная кубическая, гексагональная плотноупакованная, гранецентрированная кубическая»
- 3) «триклинная, ромбическая, моноклинная»
- 4) «объемно центрированная кубическая, ромбическая, гексагональная плотноупакованная»

Тест №2

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

«существование одного металла (вещества) в нескольких кристаллических формах» - это _____

- 1) «изотропия»
- 2) «анизотропия»
- 3) «аллотропия»
- 4) «дислокация»

Тест №3

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

«одинаковость свойств по всем металлографическим направлениям» - это _____

- 1) «изотропия»
- 2) «анизотропия»
- 3) «аллотропия»
- 4) «дислокация»

Тест №4

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

«неодинаковость свойств по всем металлографическим направлениям» - это _____

- 1) «изотропия»
- 2) «анизотропия»
- 3) «аллотропия»
- 4) «дислокация»

Тест №5

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

«точечный дефект кристаллической решетки» - это _____

- 1) «изотропия»
- 2) «вакансия»
- 3) «аллотропия»
- 4) «дислокация»

Тест №6

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

«несовершенство кристаллической решетки, возникшая при появлении в кристаллической решетке лишней полуплоскости атомов» - это _____

- 1) «изотропия»
- 2) «вакансия»
- 3) «краевая дислокация»
- 4) «дислокация»

Тест №7

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

«линейный дефект кристаллической решетки» - это _____

- 1) «изотропия»
- 2) «вакансия»
- 3) «краевая дислокация»
- 4) «дислокация»

Тест №8

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «какие свойства относятся к механическим свойствам»?

- 1) «обрабатываемость, свариваемость, прокаливаемость, ковкость»
- 2) «прочность, вязкость, пластичность, твердость»
- 3) «химическая инертность, кислотоупорность»
- 4) «плотность, температура плавления, тепловое расширение, теплопроводность»

Тест №9

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «какие свойства относятся к физическим свойствам»?

- 1) «хладостойкость, жаропрочность, жаростойкость, коррозионная стойкость, антифрикционность»
- 2) «прочность, вязкость, пластичность, твердость»
- 3) «химическая инертность, кислотоупорность»
- 4) «плотность, температура плавления, тепловое расширение, теплопроводность»

Тест №10

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «какие свойства относятся к технологическим свойствам»?

- 1) «обрабатываемость, свариваемость, прокаливаемость, ковкость, жидкотекучесть»
- 2) «прочность, вязкость, пластичность, твердость»
- 3) «хладостойкость, жаропрочность, жаростойкость, коррозионная стойкость, антифрикционность»
- 4) «плотность, температура плавления, тепловое расширение, теплопроводность»

Тест №11

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «какие свойства относятся к эксплуатационным свойствам»?

- 1) «обрабатываемость, свариваемость, прокаливаемость, ковкость, жидкотекучесть»
- 2) «прочность, вязкость, пластичность, твердость»
- 3) «хладостойкость, жаропрочность, жаростойкость, коррозионная стойкость, антифрикционность»
- 4) «плотность, температура плавления, тепловое расширение, теплопроводность»

Тест №12

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «при каком состоянии металлы сохраняют ближний порядок атомов»?

- 1) «твердом»
- 2) «газообразном»
- 3) «жидком»
- 4) «вязкотекучем»

Тест №13

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «где образуются дендриты»?

- 1) «в прокатах»
- 2) «в поковках»
- 3) «в слитках»
- 4) «в сортаментах»

Тест №14

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «у какого материала нет определенной температуры перехода из жидкого в твердое состояние, нет точки резкого изменения свойств»?

- 1) «у алюминия»
- 2) «у железа»
- 3) «у стекла»
- 4) «у золота»

Тест №15

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

НЫХ

Вопрос: «какой процесс перехода из одного состояния в другое происходит при определенной температуре»?

- 1) «переход стекла из твердого состояния в жидкое»
- 2) «переход пластмассы из вязкотекучего в твердого состояния»
- 3) «переход смолы хвойных деревьев из жидкого в твердого состояния»
- 4) «переход чистого алюминия из твердого состояния в жидкое»

Тест №16

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «какая деформация, устраняется после прекращения действия внешних сил»?

- 1) «пластическая»
- 2) «вязкая»
- 3) «упругая»
- 4) «прочная»

Тест №17

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «какая деформация, не устраняется после прекращения действия внешних сил»?

- 1) «пластическая»
- 2) «вязкая»
- 3) «упругая»
- 4) «прочная»

Тест №18

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «за счет какой пластической деформации происходит поверх-

ностное упрочнение металла»?

- 1) «рекристаллизации»
- 2) «наклепа»
- 3) «цементации»
- 4) «поверхностной закалки»

Тест №19

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «как называется процесс образование новых зерен при нагрева заготовки с поверхностным упрочнением»?

- 1) «рекристаллизация»
- 2) «наклеп»
- 3) «цементация»
- 4) «релаксация»

Тест №20

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «как называется деформация, которая проводится при температуре ниже температуры рекристаллизации»?

- 1) «свободной ковкой»
- 2) «горячей деформацией»
- 3) «горячей штамповкой»
- 4) «холодной деформацией»

Тест №21

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «по какой формуле определяется температурный порог рекристаллизации для чистых металлов»?

- 1) « $t_{пр} = (0,1...0,2)T_{пл}$ »

- 2) $\langle t_{\text{пр}} = 0,4T_{\text{пл}} \rangle$
- 3) $\langle t_{\text{пр}} = (0,5 \dots 0,6)T_{\text{пл}} \rangle$
- 4) $\langle t_{\text{пр}} = (0,7 \dots 0,75)T_{\text{пл}} \rangle$

Тест №22

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «по какой формуле определяется температурный порог рекристаллизации для технических металлов»?

- 1) $\langle t_{\text{пр}} = (0,1 \dots 0,2)T_{\text{пл}} \rangle$
- 2) $\langle t_{\text{пр}} = 0,4T_{\text{пл}} \rangle$
- 3) $\langle t_{\text{пр}} = (0,5 \dots 0,6)T_{\text{пл}} \rangle$
- 4) $\langle t_{\text{пр}} = (0,7 \dots 0,75)T_{\text{пл}} \rangle$

Тест №23

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «по какой формуле определяется температурный порог горячей деформации»?

- 1) $\langle t_{\text{пр}} = (0,1 \dots 0,2)T_{\text{пл}} \rangle$
- 2) $\langle t_{\text{пр}} = 0,4T_{\text{пл}} \rangle$
- 3) $\langle t_{\text{пр}} = (0,5 \dots 0,6)T_{\text{пл}} \rangle$
- 4) $\langle t_{\text{пр}} = (0,7 \dots 0,75)T_{\text{пл}} \rangle$

Тест №24

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

«однородная часть неоднородной системы, отделенная от других частей поверхностью раздела» - это _____

- 1) «сплав»
- 2) «компонент»
- 3) «фаза»

4) «твердый раствор»

Тест №25

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «каким правилом определяется количественная зависимость между числом степеней свободы, числом фаз, и числом компонентов?»

- 1) «правило отрезков»
- 2) «правило компонентов»
- 3) «правило числа внешних факторов»
- 4) «правило фаз»

Тест №26

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «каким правилом определяется количественное соотношение фаз, находящихся в равновесии при данной температуре?»

- 1) «правило отрезков»
- 2) «правило компонентов»
- 3) «правило числа внешних факторов»
- 4) «правило фаз»

Тест №27

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «какая структурная составляющая представляет собой эвтектику в системе $Fe - Fe_3C$ »?

- 1) «жидкий сплав»
- 2) «перлит»
- 3) «аустенит»
- 4) «ледебурит»

Тест №28

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «какая структурная составляющая представляет собой эвтектоид в системе $Fe - Fe_3C$ »?

- 1) «жидкий сплав»
- 2) «перлит»
- 3) «аустенит»
- 4) «ледебурит»

Тест №29

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «какие фазы встречаются в системе $Fe - Fe_3C$ »?

- 1) «мартенсит, перлит, ледебурит, сорбит»
- 2) «ледебурит, перлит, аустенит, феррит»
- 3) «жидкий сплав, феррит, аустенит, цементит»
- 4) «перлит, сорбит, троостит, мартенсит»

Тест №30

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «какие структурные составляющие встречаются в системе $Fe - Fe_3C$ »?

- 1) «мартенсит, перлит, ледебурит, сорбит»
- 2) «ледебурит, перлит, аустенит, цементит»
- 3) «жидкий сплав, феррит, аустенит, цементит»
- 4) «перлит, сорбит, бейнит, мартенсит»

Тест №31

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «сплав железа, содержащий до 2,14 % углерода» -

это _____

- 1) «ледебурит»
- 2) «белый чугун»
- 3) «сталь»
- 4) «цементит»

Тест №32

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «как называются углеродистые стали по структуре, состоящие из феррита и перлита»?

- 1) «эвтектоидными»
- 2) «псевдосплавами»
- 3) «доэвтектоидными»
- 4) «заэвтектоидными»

Тест №33

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «как называются углеродистые стали по структуре, состоящие из перлита»?

- 1) «эвтектоидными»
- 2) «псевдосплавами»
- 3) «доэвтектоидными»
- 4) «заэвтектоидными»

Тест №34

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «как называются углеродистые стали по структуре, состоящие из цементита и перлита»?

- 1) «эвтектоидными»

- 2) «псевдосплавами»
- 3) «доэвтектоидными»
- 4) «заэвтектоидными»

Тест №35

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «какие примеси в углеродистых сталях считаются полезными?»

- 1) «сера, азот»
- 2) «фосфор, водород»
- 3) «кислород, частицы огнеупоров»
- 4) «кремний, марганец»

Тест №36

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «к какой группе относится углеродистая сталь обыкновенного качества марки Ст.4?»

- 1) «с гарантированным химическим составом»
- 2) «с гарантированными механическими свойствами и химическим составом»
- 3) «с гарантированными механическими свойствами»
- 4) «с гарантированными физическими свойствами»

Тест №37

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «к какой группе по качеству относится углеродистая сталь марки 10_{кп}»?

- 1) «повышенного качества»
- 2) «обыкновенного качества»
- 3) «качественной»

4) «среднего качества»

Тест №38

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «в какой печи выплавляют стали марки Б Ст.2»?

- 1) «в доменных печах»
- 2) «в вагранках»
- 3) «в плазменных печах»
- 4) «в мартеновских печах»

Тест №39

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «как называется чугун с микроструктурой, состоящей из металлической основы и пластинчатого графита»?

- 1) «серым»
- 2) «белым»
- 3) «вермикулярным»
- 4) «высокопрочным»

Тест №40

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «как называется чугун с микроструктурой, состоящей из металлической основы и шаровидного графита»?

- 1) «серым»
- 2) «белым»
- 3) «вермикулярным»
- 4) «высокопрочным»

Тест №41

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

НЫХ

Вопрос: «как называется чугун с микроструктурой, состоящей из металлической основы и хлопьевидного графита»?

- 1) «серым»
- 2) «ковким»
- 3) «вермикулярным»
- 4) «высокопрочным»

Тест №42

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «как называется чугун, полученный под действием комплексного модификатора (магния и редкоземельных металлов)»?

- 1) «серым»
- 2) «ковким»
- 3) «вермикулярным»
- 4) «высокопрочным»

Тест №43

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «как влияет фосфор на процесс графитизации чугуна»?

- 1) «способствует процессу графитизации»
- 2) «препятствует процессу графитизации»
- 3) «не влияет на процесс графитизации»
- 4) «способствует к отбеливанию чугуна»

Тест №44

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

«термообработка, при которой стали нагреваются выше фазовых превращений, выдерживают при данной температуре и в последующем медлен-

но охлаждают вместе с печью» - это _____

- 1) «закалка»
- 2) «отпуск»
- 3) «отжиг»
- 4) «нормализация»

Тест №45

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

«термообработка, при которой доэвтектоидные стали нагревают выше критической точки A_{C3} , эвтектоидные и заэвтектоидные стали – выше A_{cm} на $30..50^{\circ}\text{C}$, непродолжительно выдерживают при данной температуре и в последующем охлаждают на спокойном воздухе» - это _____

- 1) «закалка»
- 2) «отпуск»
- 3) «отжиг»
- 4) «нормализация»

Тест №46

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

«термообработка, при которой доэвтектоидные стали нагревают выше критической точки A_{C3} , эвтектоидные и заэвтектоидные стали – выше A_{C1} на $30..50^{\circ}\text{C}$, выдерживают при данной температуре и в последующем быстро охлаждают со скоростью выше критической» - это _____

- 1) «закалка»
- 2) «отпуск»
- 3) «отжиг»
- 4) «нормализация»

Тест №47

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

«термообработка, , при которой закаленные стали нагревают до температур ниже A_{C1} , выдерживают при данной температуре и в последующем охлаждают с заданной скоростью» - это _____

- 1) «закалка»
- 2) «отпуск»
- 3) «отжиг»
- 4) «нормализация»

Тест №48

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «какие микроструктуры получаются при ступенчатой закалке»?

- 1) «перлит пластинчатый, троостит»
- 2) «мартенсит, остаточный аустенит»
- 3) «бейнит, сорбит»
- 4) «перлит зернистый, троостит»

Тест №49

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «какие микроструктуры получаются при изотермической закалке»?

- 1) «перлит пластинчатый, остаточный аустенит»
- 2) «мартенсит, остаточный аустенит»
- 3) «бейнит верхний, бейнит нижний»
- 4) «перлит зернистый, троостит»

Тест №50

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «какая микроструктура получаются при среднем отпуске»?

- 1) «перлит пластинчатый»
- 2) «мартенсит отпуска»
- 3) «сорбит отпуска»
- 4) «троостит отпуска»

Тест №51

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «какая микроструктура получаются при высоком отпуске»?

- 1) «перлит отпуска»
- 2) «мартенсит отпуска»
- 3) «сорбит отпуска»
- 4) «троостит отпуска»

Тест №52

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «какие последующие термообработки проводят после цементации»?

- 1) «нормализация, низкий отпуск»
- 2) «улучшение, низкий отпуск»
- 3) «термомеханическая обработка, низкий отпуск»
- 4) «закалка, низкий отпуск»

Тест №53

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «какая механическая обработка проводится после азотирования»?

- 1) «точение»
- 2) «сверление»
- 3) «фрезерование»
- 4) «полирование»

Тест №54

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «как называется термообработка, при которой происходит насыщение поверхностных слоев стали углеродом»?

- 1) «цианированием»
- 2) «силицированием»
- 3) «цементацией»
- 4) «нитрированием»

Тест №55

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «как называется термообработка, при которой происходит насыщение поверхностных слоев стали или чугуна азотом»?

- 1) «цианированием»
- 2) «силицированием»
- 3) «цементацией»
- 4) «нитрированием»

Тест №56

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «как называется термообработка, при которой происходит насыщение поверхностных слоев стальных деталей одновременно азотом и углеродом»?

- 1) «цианированием»
- 2) «силицированием»
- 3) «цементацией»
- 4) «нитрированием»

Тест №57

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «как называется термообработка, при которой происходит насыщение поверхностных слоев стальных деталей кремнием»?

- 1) «цианированием»
- 2) «силицированием»
- 3) «цементацией»
- 4) «нитрированием»

Тест №58

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «сколько легирующих элементов содержат по химическому составу четверные легированные стали»?

- 1) «5»
- 2) «4»
- 3) «3»
- 4) «2»

Тест №59

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «какое общее содержание легирующих элементов в среднелегированных сталях»?

- 1) «до 1%»
- 2) «от 1 % до 2,5%»
- 3) «от 2,5% до 10%»
- 4) «более 10%»

Тест №60

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

НЫХ

Вопрос: «какой буквой в маркировке легированных сталей обозначается легирующий элемент марганец»?

- 1) «А»
- 2) «С»
- 3) «Г»
- 4) «М»

Тест №61

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «какой буквой в маркировке легированных сталей обозначается легирующий элемент кремний»?

- 1) «А»
- 2) «С»
- 3) «Г»
- 4) «М»

Тест №62

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «какой буквой в маркировке легированных сталей обозначается легирующий элемент медь»?

- 1) «Д»
- 2) «С»
- 3) «Г»
- 4) «М»

Тест №63

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «какой буквой в маркировке легированных сталей обозначается ле-

гирующий элемент ванадий»?

- 1) «А»
- 2) «С»
- 3) «Ф»
- 4) «М»

Тест №64

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «какой буквой в маркировке легированных сталей обозначается легирующий элемент хром»?

- 1) «А»
- 2) «Х»
- 3) «Г»
- 4) «М»

Тест №65

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «как называются полимеры с линейными и разветвленными макромолекулами»?

- 1) «реактопластами»
- 2) «термопластами»
- 3) «полиэфирами»

3.3 Вопросы для промежуточной аттестации (Зачет)

- 1. Строение и свойства металлов.
- 2. Типы кристаллических решеток.
- 3. Явление аллотропии в металлах. Изотропия, анизотропия.
- 4. Плавление и кристаллизация металлов. Образование зерен.
- 5. Строение металлического слитка. Основные свойства металлов.

6. Упругая и пластическая деформация. Пластическая деформация поликристаллов.
7. Явление наклепа. Виды поверхностного наклепа.
8. Возврат 1-го и 2-го рода. Первичная и вторичная рекристаллизация.
9. Влияние горячей обработки давлением на структуру и свойства металлов и сплавов.
10. Фазы и структура в металлических сплавах.
11. Правило фаз и отрезков. Первый тип диаграмм состояния. Второй тип диаграмм состояния.
12. Третий тип диаграмм состояния (эвтектическое и перитектическое превращение). Четвертый тип диаграмм состояния.
13. Компоненты и фазы в системе железо-углерод. Примеси присутствующие в сталях.
14. Диаграмма состояния $Fe-Fe_3C$ (образование цементита первичного, цементита вторичного и цементита третичного).
15. Диаграмма состояния $Fe-Fe_3C$ (перитектическая, эвтектическая и эвтектоидные реакции).
16. Диаграмма состояния $Fe-C$.
17. Классификация углеродистых сталей.
18. Стали обыкновенного качества. Углеродистые качественные стали. Углеродистые инструментальные стали.
19. Примеси и их влияние на строение и свойства чугуна.
20. Серый чугун и его маркировка.
21. Высокопрочный чугун и его маркировка.
22. Ковкий чугун и его маркировка.
23. Образование аустенита при нагреве. Превращение переохлажденного аустенита (перлитное, мартенситное и промежуточное превращения).
24. Классификация видов термической обработки. Отжиг и нормализация.

25. Закалка. Способы закалки. Температуры нагрева и выдержка при закалке.
26. Отпуск закаленной стали. Термомеханическая обработка.
27. Химико-термическая обработка. Цементация. Азотирование. Цианирование.
28. Легирование стали и влияние легирующих элементов на свойства стали.
29. Классификация и маркировка конструкционных легированных сталей
30. Классификация и маркировка инструментальных легированных сталей.
31. Легированные стали с особыми свойствами.
32. Медь и его сплавы.
33. Алюминий и его сплавы.
34. Антифрикционные сплавы.
35. Пластмассы.
36. Резиновые материалы.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

Основная литература:

1. Материаловедение. Технология конструкционных материалов: учебник для студ. высш. учеб. заведений/ [Оськин В.А., Евсиков В.В. и др.] - М.: Издательство «КолосС », 2007. - 384 с.
2. Практикум по технологии конструкционных материалов и материаловедению: [Михайлов Б. В., Новиков А.М.] - Чебоксары.: ФГОУ ВПО «ЧГСХА» 2007. - 94 с.
3. Материаловедение и технология конструкционных материалов: [Иванов В.И., Михайлов Б. В., Мокеев Г.К.] - Чебоксары.: ФГОУ ВПО «ЧГСХА» 2007. - 108 с.

Дополнительная литература:

1. Практикум по технологии конструкционных материалов и материаловедению: [Оськин В.А., Байкалова В.Н. и др.] - М.: Издательство «КолосС », 2007. - 384 с.

Интернет ресурсы.

1. <http://mtkm.omgtu.ru/node/6> Кафедра "Материаловедения и Технологии конструкционных материалов" ... Раздаточный материал. Материаловедение. МиТКМ. ТКМ. ТП в машиностроении.
2. <http://vkontakte.ru/> 49 записей. Материаловедение и ТКМ (МГИУ).
3. <http://studwin.ru/> Все разделы. Образовательный портал » Образовательные файлы » Машиностроение, транспорт, механика » Материаловедение и ТКМ. Все лабораторные по материаловедению в набранном виде.
4. <http://stereoshnur.ru/> Кафедра материаловедения и ТКМ. Курс лекций по предмету "Материаловедение и ТКМ" II семестр. Авторы: студенты группы ЭСиС-207. Ахметгареев Р.Р. Васильев О. Ю. Рошин М. Е. Лазарев Д. В.
5. <http://www.mirknig.com/> Материаловедение и ТКМ Название: Материаловедение и ТКМ Автор: Ахметгареев Р.Р. Год: 2004 Страниц: 90 Формат: .doc Размер:8.35 Мб Сборник лекций по материаловедению ...
6. <http://www.studmed.ru/> Курс лекций по материаловедению и ТКМ для технических специальностей. Включено: кристаллическая решётка, Строение реальных металлов, Дефекты кристаллического строения.
7. <http://pmkmp.narod2.ru/> Колесов СН Материаловедение и технология конструкционных материалов. Лахтин ЮМ Металловедение и термическая обработка металлов. Лахтин, Леонтьева - Материаловедение.
8. <http://www.ph4s.ru/> Предназначено для студентов и магистров факультетов КТиУ и ТМиТ, изучающих дисциплины «Физические основы микроэлектроники», «Материаловедение и материалы электронных средств».
9. <http://www.msun.ru/> Фетисов, Г.П. Материаловедение и технология металлов [Текст]: учеб. для студентов вузов/ Г.П. Фетисов, М.Г. Карпман, В.М. Матюнин, В.С. Гаврилюк и др.
10. <http://isd82.narod.ru/> Лахтин Ю.М., Леонтьева В.П. Материаловедение: Учебник для машиностроительных вузов - 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1980.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

Лабораторная работа № 1

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗАВИСИМОСТИ ТВЕРДОСТИ СТАЛЕЙ ОТ СОДЕРЖАНИЯ УГЛЕРОДА

Необходимые приборы и материалы:

1. Твердомер Бринелля (ТШ-2М);
2. Микроскоп отсчетный (МПБ-2);
3. Твердомер Роквелла (ТК-2М);
4. Отожженные марки сталей 20, 45, У8, У10 – по 3 шт. каждой марки.

Цель работы: Ознакомиться с твердостью углеродистых сталей и установить влияние содержания углерода на твердость отожженной стали.

Задание:

1. Ознакомиться с основными положениями исследования металлов методом измерения твердости, конструкцией приборов.
2. Определить твердость образцов на приборах, указанных в задании. Данные занести в протокол № 1.
3. На основании полученных данных построить график зависимости твердости стали от содержания в ней углерода.

Таблица 1 – Протокол определения твердости стальных образцов

№ п/п	Мар- ки ста- лей	Тол- щина об- разца, мм	Диа- метр шари- ка, D, мм	На- грузка Р, Н (кг)	Время вы- держ- ки, с	Диаметр отпечат- ка, d, мм		НВ, МПа по замерам			HRC (HRB), усл. ед.			
						I	II	I	II	C P	I	II	III	C P
1.														
2.														
3.														
4.														

Основные положения

Одним из способов испытания металлов является испытание на твердость. Испытание на твердость производится на твердомерах и не требует

сложных образцов. Твердостью называется свойство металлов сопротивляться местной деформации другим более твердым телам.

Данные испытаний на твердость позволяют в некоторых случаях (например, для углеродистой стали) судить о других механических свойствах металлов. Поэтому испытания на твердость получили самое широкое распространение в практике.

Существует несколько методов испытания на твердость:

1. Метод вдавливания твердого наконечника (стального шарика, алмазного или твердосплавного конуса, алмазной пирамиды);
2. Метод упругой отдачи;
3. Метод царапания;

Наиболее распространен первый метод, при котором твердость определяют твердомерами Роквелла, Бринелля, Виккерса и прибором ПМТ – 3. Твердомерами Виккерса и прибором ПМТ – 3 пользуются в основном при научных исследованиях, а также при измерении твердости небольших изделий, отдельных структурных составляющих сплавов и покрытий.

Выбор твердомера зависит от размера испытываемого металла, его твердости, производительности твердомера и других факторов.

Содержание письменного отчета

1. Дать характеристику твердости как свойства металла.
2. Отметить существующие способы ее измерения, кратко описать порядок измерения твердости по Бринеллю и Роквеллу. Указать преимущества и недостатки каждого метода.
3. Привести график зависимости твердости стали от содержания в ней углерода.
4. Произвести анализ наблюдения, в виде вывода по графику зависимости твердости стали от содержания в ней углерода.

Лабораторная работа №2

АНАЛИЗ ДИАГРАММЫ СОСТОЯНИЯ СПЛАВОВ ЖЕЛЕЗО-ЦЕМЕНТИТ

Необходимые принадлежности:

1. Диаграмма железо-цементит в современном ее виде для использования при вычерчивании;
2. Масштабная линейка;
3. Лекало;

Цель работы:

Научиться пользоваться диаграммой состояния железо-углерод для построения кривых охлаждения для определения критических точек сплава данного состава, научиться использовать правило фаз и отрезков для определения процентного соотношения фаз и структурных составляющих.

Задание:

1. Вычертить диаграмму железо-цементит (в масштабе).
2. Построить кривые охлаждения для двух сплавов с содержанием углерода в процентах: 1) $C = \quad \%$; 2) $C = \quad \%$;
3. На каждом участке кривой охлаждения первого сплава указать название фаз, а на кривой охлаждения второго сплава – названия структурных составляющих;
4. Определить (в процентах) весовое соотношение фаз первого сплава при температуре $t_1 = \quad$;
5. Определить (в процентах) весовое соотношение структурных составляющих второго сплава при температуре $t_2 = \quad$.

Задание выполняется на одной из групп сплавов, которые приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Группы сплавов для выполнения задания

Группа сплавов	Концентрация сплава %	Температура сплава, °C	Примечание к температуре сплава
1.	1. $C=0,13$ 2. $C=5,0$	$t_1=750$ $t_2=1147$	Конец кристаллизации
2.	1. $C=0,18$ 2. $C=4,0$	$t_1=1492$ $t_2=1147$	Начало кристаллизации Конец кристаллизации
3.	1. $C=0,40$ 2. $C=3,50$	$t_1=727$ $t_2=1100$	Начало кристаллизации
4.	1. $C=0,80$ 2. $C=2,14$	$t_1=727$ $t_2=800$	Конец кристаллизации
5.	1. $C=2,50$ 2. $C=0,40$	$t_1=1147$ $t_2=727$	Начало кристаллизации Конец кристаллизации
6.	1. $C=3,0$ 2. $C=0,18$	$t_1=727$ $t_2=750$	Начало кристаллизации
7.	1. $C=3,5$ 2. $C=0,15$	$t_1=1147$ $t_2=650$	Конец кристаллизации
8.	1. $C=4,3$ 2. $C=0,1$	$t_1=900$ $t_2=750$	
9.	1. $C=5,0$ 2. $C=1,0$	$t_1=727$ $t_2=650$	Конец кристаллизации

10.	1.C=5,5 2.C=1,5	$t_1=900$ $t_2=700$	
11.	1.C=0,3 2.C=3,3	$t_1=800$ $t_2=1000$	
12.	1.C=0,6 2.C=2,7	$t_1=650$ $t_2=1147$	Конец кристаллизации
13.	1.C=0,4 2.C=4,1	$t_1=1492$ $t_2=727$	Начало кристаллизации Конец кристаллизации
14.	1.C=4,3 2.C=1,5	$t_1=727$ $t_2=900$	Конец кристаллизации
15.	1.C=2,0 2.C=3,5	$t_1=1300$ $t_2=650$	

Основные положения.

Диаграмма состояния позволяет для любого сплава или его компонентов установить:

- а) наличие изменений в строении сплава, если последний подвергается нагреванию или охлаждению;
- б) название фаз и структурных составляющих, а также количество каждой из них при заданной температуре;
- в) положение критических точек и др.

Перечисленные сведения необходимы при назначении режима термической обработки сплавов, а также для суждения о свойствах сплава или компонентов.

Диаграмма состояния $Fe-Fe_3C$ состоит из нескольких областей, образованных линиями диаграмм (ННА, АНВ, ВСЕJ и др.). Каждая такая область характеризуется структурным состоянием и соответствующим ему содержанием углерода. Она включает одну или две фазы, которые, в свою очередь, в твердом виде образуют структурные составляющие, а последние – структуру сплавов.

В зависимости от скорости охлаждения сплавы системы железо-углерод ($Fe-Fe_3C$) могут находиться в стабильном или метастабильном состоянии.

Содержание письменного отчета.

Отчеты должны включать:

- а) задание и ответы на него;
- б) описание превращений, происходящих в указанных в задании спла-

вах при изменении температуры;

в) обоснование кривых охлаждения сплавов при помощи правила фаз Гиббса;

г) определение фаз и структурных составляющих их отличительные свойства.

Лабораторная работа № 3
**ИЗУЧЕНИЕ МИКРОСТРУКТУРЫ УГЛЕРОДИСТЫХ СТАЛЕЙ
В РАВНОВЕСНОМ СОСТОЯНИИ**

Необходимые принадлежности и пособия:

1. Микроскопы металлографические МИМ-7 - 4 комплекта;
2. Образцы структуры феррита, аустенита и перлита;
3. Образцы структуры сталей 20, 40, 60, 80 (У-8), У-10, У-12;
4. Атласы микроструктур;
5. Реактивы для травления:
 - а) 4...5% раствор азотной кислоты в спирте - 60 гр.
 - б) раствор пикрита натрия - 60 гр.
6. Спирт протирачный - 60 гр.
7. Вата чистая - 60 гр.

Цель работы:

Изучить структуру углеродистой стали в равновесном состоянии с целью изучения ее влияния на свойства термически не обработанной стали и достижения требуемых свойств.

Задание:

1. Ознакомиться со строением и свойствами структурных составляющих: феррита и перлита, аустенита, цементита.
2. Изучить структуру заданных образцов углеродистой стали и определить:
 - а) к какому классу (доэвтектоидной, эвтектоидной или заэвтектоидной) относится каждый образец;
 - б) содержание углерода в образцах доэвтектоидной и заэвтектоидной стали.
3. Зарисовать схемы рассмотренных микроструктур.

Основные положения.

Диаграмма состояния сплавов $Fe-Fe_3C$ показывает превращения, происходящие при различных температурах в условиях сравнительно медленного охлаждения. При таком условии наступает равновесное состояние сплава. Под равновесным состоянием понимают такое, при котором все фазовые превращения, присущие сплаву в наблюдаемом интервале температур, полностью завершились, и сплав обладает минимумом свободной энергии. Структуру отожженной углеродистой стали с небольшим допущением можно считать структурой стали в равновесном состоянии.

Содержание письменного отчета.

Отчет должен включать:

- 1) «Стальной» участок диаграммы состояния с указанием названия структур.
- 2) Схемы строения структурных составляющих: феррита, аустенита, перлита.
- 3) Схемы микроструктур заданных образцов с указанием названия структурных составляющих, класса стали (доэвтектоидная, эвтектоидная) и твердости каждого образца.
- 4) Приблизительное определение концентрации углерода в доэвтектоидной стали.

Лабораторная работа №4

ИЗУЧЕНИЕ МИКРОСТРУКТУРЫ ЧУГУНА В РАВНОВЕСНОМ СОСТОЯНИИ.

Необходимые принадлежности и пособия:

- | | |
|---|---|
| 1. Металлографический микроскоп МИМ-7..... | 3 |
| 2. Микрошлифы чугунов: | |
| а) белого доэвтектического чугуна | 3 |
| б) белого эвтектического | 3 |
| в) белого заэвтектического..... | 3 |
| г) серого с пластинчатой формой графита | 3 |
| д) высокопрочного с шаровидной формой графита | 3 |
| е) ковкого с хлопьевидной формой графита..... | 3 |

Цель работы:

Изучить структурные составляющие и свойства различных чугунов.

Задание:

1. Ознакомиться со строением и свойствами структурных составляющих чугуна;
2. Рассмотреть под микроскопом микрошлифы чугунов:
 - а) белого доэвтектического, эвтектического и заэвтектического;
 - б) серого до и после травления шлифа;
 - в) высокопрочного до и после травления шлифа;
 - г) ковкого до и после травления шлифа;
3. Зарисовать схемы структур рассмотренных шлифов с указанием структурных составляющих.
4. Произвести анализ рассмотренных структур, охарактеризовать их свойства и условия получения.

Основные положения.

Чугун представляет собой сплав железа с углеродом и некоторыми другими

элементами (Si, Mn, P, S). Углерода в чугуне содержится более 2,14 %; в структуре он наблюдается в виде графита и цементита.

От распределения углерода по указанным кристаллическим формам будут зависеть структура и свойства чугуна.

Скорость охлаждения сплава и его химический состав – главные факторы, определяющие природу структуры чугуна.

По структуре, наблюдаемой под микроскопом, литейные чугуны делятся на белые, серые, высокопрочные и ковкие.

Содержание письменного отчета.

Письменный отчет включает:

- а) участок диаграммы состояния Fe-Fe₃C, относящийся к чугунам с указанием структур белых чугунов;
- б) схемы рассмотренных микроструктур белых чугунов с указанием наименования класса чугуна (доэвтектического, эвтектического), к которому относится зарисованная структура;
- в) сравнение свойств изученных структур;
- г) диаграмму состояния системы Fe-C;
- д) схемы рассмотренных структур серых чугунов с указанием названий структурных составляющих и структуры в целом.

ПОСТРОЕНИЕ И АНАЛИЗ ДИАГРАММЫ ИЗОТЕРМИЧЕСКОГО ПРЕВРАЩЕНИЯ АУСТЕНИТА

Необходимые принадлежности и пособия:

1. Чертежи диаграммы изотермического превращения аустенита для эвтектоидной и доэвтектоидной (заэвтектоидной) стали.

2. Лекало.

Цель работы:

Научиться пользоваться диаграммами изотермического превращения аустенита для:

а) научно-обоснованного выбора элементов режима термической обработки (скорость охлаждения, температура и время изотермической выдержки);

б) объяснения полученной после термообработки структуры (установления режима охлаждения);

в) установления влияния температуры превращения аустенита на свойства стали.

Задание:

1. Вычертить диаграмму изотермического превращения аустенита (в масштабе) для эвтектоидной и доэвтектоидной стали.

2. Определить по диаграмме железо-цементит ($Fe - Fe_3C$) температуру нагрева для заковки, а по таблице - время нагрева и выдержки образцов из стали 45, У8.

3. Подсчитать по формулам критическую скорость заковки и вторичную скорость, по которым из таблиц подобрать охлаждающие среды.

Основные положения

Многочисленные исследования превращения аустенита при постоянных температурах обобщаются в весьма наглядной компактной форме для каждой марки стали в виде диаграмм изотермического превращения, каждая из которых дает функциональную зависимость между температурой, временем превращения и структурой данной марки стали. Эти диаграммы строятся на основе всесторонних исследований переохлажденного аустенита при постоянных температурах.

Содержание письменного отчета.

Письменный отчет включает:

- а) диаграммы изотермического превращения аустенита сталей 45 и У8.
 б) расчеты $U_{кр}$ и U_2 для данных сталей с выбором охлаждающей среды

Лабораторная работа №6

ТЕРМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА УГЛЕРОДИСТОЙ СТАЛИ

Необходимое оборудование, приборы и материалы.

1. Муфельная печь МП-2УМ	-2
2. Гальванометр с термопарой ТХ	-2
3. Кузнечные клещи	-1
4. Бак емкостью 8-10 л.	-1
5. Вода при 18-20°C	-10-20л.
6. Твердомер ТК-2	-1
7. Микроскоп МИМ-7	-3
8. Приспособление для полирования шлифов	-1
9. Стальные отожженные нормализованные образцы:	
Сталь 45	-1
Сталь У8	-1
10. Штангенциркуль ШЦЦ-125-01 ГОСТ 166-88	-1

Задание:

Установить влияние заковки стали 45, У8, на структуру и твердость, для чего:

1. Измерить твердость и изучить микроструктуру заданных образцов до заковки;
2. Закалить образцы так, чтобы твердость составляла $HRC\ 55...60$ ед.
3. Измерить твердость и изучить микроструктуру образцов после заковки.

Результаты измерений занести в таблицу

Марка материала	Расчетный размер	HRC(HB) до заковки	Микроструктура до заковки (40 х 40) мм	Режим заковки			Охлаждающая среда	HRC(HB) после заковки	Микроструктура после заковки (40 х 40) мм
				$t, ^\circ C$	$\tau_{мин}$	$v, ^\circ C/с.$			

Основные положения.

Закалка сплавов производится в целях повышения их механических свойств: твердости, предела прочности, упругости и сопротивления износу.

Закалку применяют для режущих и измерительных инструментов, деталей машин, подвергающихся износу или имеющих значительные нагрузки (резцы, сверла, лемеха, распределительные и коленчатые валы тракторных и автомобильных двигателей и др.).

Режим закалки. Закалку выполняют в следующей последовательности:

- 1) нагревают изделие до температуры закалки;
- 2) выдерживают определенное время при указанной температуре;
- 3) охлаждают изделие с определенной скоростью.

Содержание письменного отчета.

Отчет по работе включает задание и состоит в последовательном описании хода выполнения работы. Он должен содержать ответы на вопросы, поставленные в задании, и сопровождаться зарисовками и описанием рассмотренных структур, а также их свойств. В отчете обосновывается выбранный режим закалки и приводятся данные, взятые из использованных таблиц и графиков.

Лабораторная работа № 7

ИЗУЧЕНИЕ МИКРОСТРУКТУРЫ СТАЛЕЙ ПРИ ОТПУСКЕ

Оборудование, приборы и материалы для выполнения работы:

1. Муфельная печь МП-2УМ	2
2. Гальванометр с термопарой ТХ	2
3. Твердомер ТК с алмазным наконечником	1
4. Приспособление для полирования шлифов с комплектом наждачной бумаги и пасты	1
5. Металлографический микроскоп МИМ-7 (Х600)	3
6. Закаленные образцы оставшиеся после выполнения работы «Термическая обработка углеродистой стали»:	
Сталь 45	1
Сталь У8	1

Цель работы: Изучить теоретические основы и практику осуществления отпуска закаленной углеродистой стали.

Задание:

Установить влияние отпуска на структуру и свойства закаленной стали 45, У8, У10, для чего:

1. измерить твердость и изучить микроструктуру заданных образцов до отпуска;
2. произвести отпуск образцов, измерить твердость и изучить микроструктуру после отпуска.

Результаты измерений занести в таблицу.

№№ п/п	Марка материала образца	Режим отпуска		HRC(HB) после отпуска	Микроструктура после отпуска (40 x 40) мм
		t, °C	τ, мин		
1	45	550	45	(25) 29	
2	У8	550	45	(32) 33	

Основные положения.

Отпуск - окончательная операция термической обработки, в результате которой закаленная сталь получает требуемые свойства, необеспечиваемые закалкой.

Закаленная на мартенсит сталь, имея высокую твердость, характеризуется относительно невысоким значением ударной вязкости, пластичности и предела упругости. Внутренние напряжения в такой стали весьма высоки, ее состояние не устойчиво. В ней при комнатной температуре самопроизвольно, но очень медленно совершаются превращения, возвращающие ее в более устойчивое состояние.

Такие превращения, являющиеся диффузионными, ускоряются при нагревании. Операция отпуска включает: **а)** нагрев закаленной стали до определенной температуры, лежащей всегда ниже точки A_1 ($t=727^\circ\text{C}$), **б)** выдержку при указанной температуре и **в)** охлаждение.

Отпуск малопластичных сталей (инструментальные стали) ведут сразу после закалки, чтобы избежать их разрушения от внутренних напряжений.

В результате отпуска изменяются структура закаленной стали и, как следствие, ее свойства. Повышается ударная вязкость, предел упругости, пластичность, снижаются внутренние остаточные напряжения, а в зависимости от температуры отпуска и твердость.

Следовательно, отпущенная сталь в сравнении с неотпущенной менее напряжена и менее хрупка, ее состояние более устойчиво,

Нагревание изделий до температуры отпуска ведут в пламенных или электрических печах, а также в сплаве солей.

Содержание письменного отчета.

В отчете указываются: задание, обоснование режима отпуска, схема структуры отпущенного образца и его твердость, причина изменения свойств (твердости) образцов при отпуске.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется в ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ (далее – Университет) с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья Университет обеспечивает:

для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий;
- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь (в случае необходимости);
- выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);
- наличие в библиотеке и читальном зале Университета Брайлевской компьютерной техники, электронных луп, видеоувеличителей, программ невизуального доступа к информации;

для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;
- наличие мультимедийной системы;

для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:

- возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения Университета, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, в отдельных группах и удаленно с применением дистанционных технологий.

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Категории студентов	Формы
С нарушением слуха	- в печатной форме - в форме электронного документа
С нарушением зрения	- в печатной форме увеличенным шрифтом - в форме электронного документа - в форме аудиофайла
С нарушением опорно-двигательного аппарата	- в печатной форме - в форме электронного документа; - в форме аудиофайла

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья предусмотрены следующие оценочные средства:

Категории студентов	Виды оценочных средств	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушением слуха	тест	преимущественно письменная проверка
С нарушением зрения	собеседование	преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушением опорно-двигательного аппарата	решение дистанционных тестов, контрольные вопросы	организация контроля с помощью электронной оболочки MOODLE, письменная проверка

Студентам с ограниченными возможностями здоровья увеличивается время на подготовку ответов к зачёту, разрешается готовить ответы с использованием дистанционных образовательных технологий.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается

использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. Эти средства могут быть предоставлены Университетом или могут использоваться собственные технические средства.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) обеспечивается выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся:

- инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме, устно с использованием услуг сурдопереводчика);

- доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом, задания предоставляются с использованием сурдоперевода);

- доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, с использованием услуг ассистента, устно). При необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) может проводиться в несколько этапов.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья предоставляются основная и дополнительная

учебная литература в виде электронного документа в фонде библиотеки и / или в электронно-библиотечных системах. А также предоставляются бесплатно специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература и специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, а также услуги сурдопереводчиков и тифло-сурдопереводчиков.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

Наличие специальных средств обучения инвалидов и лиц с ОВЗ.

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

Для обучающихся с нарушениями слуха предусмотрена компьютерная техника, аудиотехника (акустический усилитель звука и колонки), видеотехника (мультимедийный проектор, телевизор), используются видеоматериалы, наушники для прослушивания, звуковое сопровождение учебной литературы в электронной библиотечной системе «Консультант студента».

Для обучающихся с нарушениями зрения предусмотрена возможность просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для удаленного просмотра. В библиотеке на каждом компьютере предусмотрена возможность увеличения шрифта, предоставляется бесплатная литература на русском и иностранных языках, изданная рельефно-точечным шрифтом (по Брайлю).

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата предусмотрено использование альтернативных устройств ввода информации (операционная система Windows), такие как экранная клавиатура, с помощью которой можно вводить текст. Учебные аудитории 101/2, 101/3, 101/4, 101/5, 110, 112, 113, 114, 116, 118, 119, 121, 123, 126, 1-100, 1-104, 1-106, 1-107 имеют беспрепятственный доступ для обучающихся инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья. В библиотеке специально оборудованы рабочие места, соответствующим стандартам и требованиям.

Обучающиеся в удаленном доступе имеют возможность воспользоваться электронной базой данных научно-технической библиотеки Чувашской ГСХА, по необходимости получать виртуальную консультацию библиотекаря по использованию электронного контента.