

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
01 сентября 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1. Б.19 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ. ТЕХНОЛОГИЯ
КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Укрупненная группа направлений подготовки

23.00.00 Техника и технологии наземного транспорта

Направление подготовки

23.03.03 Эксплуатация транспортно- технологических машин и комплексов

Направленность (профиль) Автомобильный сервис

Квалификация (степень): бакалавр

Форма обучения – очная, заочная

Чебоксары, 2020

При разработке рабочей программы дисциплины в основу положены:

- 1) ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», утвержденный МОН РФ 14.12.2015 г. № 1470
- 2) Учебный план направления подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов направленности (профиля) Автомобильный сервис, одобренный Ученым советом ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА протокол № 10 от 19.04.2017 г.
- 3) Учебный план направления подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов направленности (профиля) Автомобильный сервис, одобренный Ученым советом ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА, протокол № 11 от 18.06.2018 г.
- 4) Учебный план направления подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов направленности (профиля) Автомобильный сервис, одобренный Ученым советом ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА, протокол № 11 от 20.05.2019 г.
- 5) Учебный план направления подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов направленности (профиля) Автомобильный сервис, одобренный Ученым советом ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА, протокол № 12 от 20.04.2020 г.
- 6) Учебный план направления подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов направленности (профиля) Автомобильный сервис, 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 технического сервиса, протокол № 1 от 01 сентября 2020 г.

© Семенов А.В., 2020

© ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ, 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)	14
4.1. Структура дисциплины	14
4.2. Матрица формируемых дисциплиной компетенций	20
4.3. Содержание разделов дисциплины (модуля)	21
4.4. Лабораторный практикум	24
4.4.1. Методические рекомендации к лабораторным занятиям студентов очной формы обучения.....	24
4.4.2. Методические рекомендации к лабораторным занятиям студентов заочной формы обучения.....	25
4.5. Практические занятия (семинары)	25
4.6. Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля	27
5. Информационные и образовательные технологии	30
5.1. Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях	32
6. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины	34
6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины	34
6.2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности	36
6.3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.....	39
6.4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности ...	41
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)	49
7.1. Основная литература	49
7.2. Дополнительная литература	50
7.3. Программное обеспечение и интернет ресурсы	51

8. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины для самостоятельной работы обучающихся	51
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины	51
Дополнения и изменения рабочей программы	52
Лист регистрации изменений	52
Лист регистрации рассылки	52
Приложение 1. Фонд оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине «Материаловедение. Технология конструкционных материалов»	53
Приложение 2. Методические указания по подготовке и проведению интерактивных занятий	103
Приложение 3. Методические указания к самостоятельной работе студентов	122
Приложение 4. Методические указания по проведению лабораторных и практических занятий по дисциплине «Материаловедение. Технология конструкционных материалов»	168
Приложение 5 Методические рекомендации по организации обучения для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	196

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Курс «Материаловедение. Технология конструкционных материалов» имеет своей целью подготовить будущего специалиста к решению вопросов в области материаловедения и технологии конструкционных материалов.

Задачи дисциплины – дать студенту фундаментальные знания о физико-химической сущности явлений, происходящих в материалах при воздействии на них различных факторов в условиях производства и эксплуатации, и их влияние на строение и свойства материалов; о современных технологиях термической обработки металлов и обработки металлов давлением, литьем горячей штамповкой; о физических основах процесса резания металлов и различных материалов; о современных методах обработки металлов и материалов при обработке на различных станках.

В результате освоения дисциплины специалист должен быть подготовлен к осуществлению им производственно-технологической, организационно-управленческой, научно-исследовательской и проектной деятельности.

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. Технология конструкционных материалов» 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. Технология конструкционных материалов» 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.
- производство заготовок способом литья.
- производство заготовок пластическим деформированием.
- сварочное производство.
- формообразование поверхностей деталей резанием
- кинематические и геометрические параметры процесса резания.
- физико-химические основы резания.
- обработку лезвийным инструментом.
- обработку поверхностей деталей абразивным инструментом.
- электрофизические и электрохимические методы обработки поверхностей заготовок.

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.
- производство заготовок способом литья.
- производство заготовок пластическим деформированием.
- сварочное производство.
- формообразование поверхностей деталей резанием
- кинематические и геометрические параметры процесса резания.
- физико-химические основы резания.
- обработку лезвийным инструментом.
- обработку поверхностей деталей абразивным инструментом.
- электрофизические и электрохимические методы обработки поверхностей заготовок.

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 ООП

2.1 Примерная формулировка «входных» требований

Дисциплина «Материаловедение. Технология конструкционных материалов» относится к дисциплинам базовой части ОПОП ВО бакалавриата. Индекс по учебному плану – Б1.Б19. Она изучается в 3-4 семестрах студентами очной формы обучения и на 2 курсе – студентами заочной формы 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:

Начертательная геометрия и инженерная графика (Б1.Б.13)

Знания: знать теоретические основы и прикладное значение инженерной и компьютерной графики

Умения: уметь использовать знания и понятия инженерной и компьютерной графики;

Навыки: владеть методами расчетов на основе знаний инженерной и компьютерной графики;
Математика (Б1. Б.8).

Знания: функций и графиков, понятия вероятности, случайных величин и законов их распределения, числовых характеристик случайной величины.

Умения: выбирать способы, методы, приемы, алгоритмы, модели, законы, критерии для решения задач курса.

Навыки: описания результатов, формулирования выводов, нахождения нестандартных способов решения задач.

Физика (Б1.Б.10).

Знания: основ кинематики, основ динамики, свойств твердых тел, геометрическую оптику, физическую оптику.

Умения: выбирать, выделять и отделять объекты курса из окружающей среды, оформлять и представлять факты, результаты работы на языке символов (терминов, формул).

Навыки: владеть навыками описывания результатов и формулирования выводов, обобщения и интерпретирования полученных результатов по определенным критериям.

Химия (Б1.Б.11)

Знания: химических элементов и их соединения, методов и средств химического исследования веществ и их превращений;

Умения: использовать знания в областях химии для освоения теоретических основ и практики при решении инженерных задач;

Навыки: выполнения основных химических лабораторных операций.

Прикладное программирование (Б1.В.08)

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)

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.Б.19.	Б1.Б.13 Начертательная геометрия и инженерная графика Б1. Б.8 Математика Б1. Б.10 Физика Б1.Б.11 Химия Б1.В.08 Прикладное программирование Б1.Б.12 Теоретическая механика Б1.Б.25 Конструкция и эксплуатационные свойства ТИТМО	Б1.Б.14 Сопротивление материалов Б1.Б.23 Гидравлические и пневматические системы транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования (ТИТМО) Б1.Б.26 Силовые агрегаты Б1.Б.16 Детали машин и основы конструирования Б1.В.ДВ.02.01 Анализ хозяйственной деятельности предприятий автосервиса Б1.В.ДВ.02.02 Налоги и налогообложение хозяйственной деятельности Б2.В.03(П) Производственная практика (технологическая практика на АТП и СТОА) Б1.В.ДВ.08.01 Технология восстановления автомобильных деталей Б1.В.ДВ.08.02 Испытания восстановленных агрегатов и их составных частей Б2.В.02(П) Производственная практика (заводская технологическая - практика по получению профессиональных уме-

		ний и опыта профессиональной деятельности) Б1.В.ДВ.10.01 Техническое обслуживание и ремонт автоматических коробок передач Б1.В.ДВ.10.02 Современные и перспективные силовые агрегаты и альтернативные виды топлива
--	--	--

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

3.1 Перечень общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций, а также перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, сформулированные в компетентностном формате

Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		Знать	Уметь	Владеть
ОПК-3	готовностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов	систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов.	применять систему фундаментальных знаний для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов.	системой знаний для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов.

ПК-10	способностью выбирать материалы для применения при эксплуатации и ремонте транспортных, транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения с учетом влияния внешних факторов и требований безопасной, эффективной эксплуатации и стоимости	методы выбора материала для применения при эксплуатации и ремонте транспортных машин и транспортно-технологических комплексов различного назначения с учетом влияния внешних факторов и требований безопасной и эффективной эксплуатации и стоимости	выбирать материал и назначать его обработку для применения при эксплуатации и ремонте транспортных машин и транспортно-технологических комплексов различного назначения	навыками обособованного выбора материала и назначать его обработку для получения свойств, обеспечивающих высокую надежность транспортных машин и транспортно-технологических комплексов различного назначения
ПК-41	способностью использовать современные конструкционные материалы в практической деятельности по техническому обслуживанию и текущему ремонту транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	методы прогнозирования работоспособности материала в заданных условиях эксплуатации; технологические режимы термической, термомеханической, химико-термической и других видов обработки машиностроительных материалов	определять закономерности, отражающие зависимости физико-механических и технологических свойств современных материалов от химического состава, структурного состояния и видов обработки; осуществлять в каждом конкретном случае оптимальный выбор материала	навыками использования современных конструкционные материалы в практической деятельности по техническому обслуживанию и текущему ремонту транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования

ПК-42	способностью использовать в практической деятельности технологии текущего ремонта и технического обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования на основе использования новых материалов и средств диагностики	технологии текущего ремонта и технического обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования на основе использования новых материалов и средств диагностики	использовать в практической деятельности технологии текущего ремонта и технического обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования на основе использования новых материалов и средств диагностики	навыки использования в практической деятельности технологии текущего ремонта и технического обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования на основе использования новых материалов и средств диагностики
-------	--	--	---	---

По результатам изучения дисциплины «Материаловедение. Технология конструкционных материалов» студент должен:

знать:- методы обоснованного выбора материала и способы его обработки для получения свойств, обеспечивающих высокую надежность детали; методы проектирования технических средств и технологических процессов производства

уметь:- обоснованно выбирать материал и способы его обработки для получения свойств, обеспечивающих высокую надежность детали; проектировать технические средства и технологические процессы производства

владеть:- навыками обоснованно выбирать материал и способы его обработки для получения свойств, обеспечивающих высокую надежность детали; навыками проектирования технических средств и технологических процессов производства

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет: 5 зачетных единиц, 180 часов.

4.1. Структура дисциплины

4.1.1 Структура дисциплины по очной форме обучения

№ пп	Семестр	Недели семестра	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Виды учебной работы, включая СРС и трудоемкость (в часах)						Форма: -текущего контроля успеваемости, СРС (по неделям семестра); -промежуточной аттестации (по семестрам)
				Всего	Лекции	Лаб. занятия	Пр. занятия	СРС	Контроль	
			Материаловедение:							
1	3	1	Общие сведения о ма-	4	2			2		групповое и инди-

			териалах.							видуальное собеседование по теме лекций;
2	3	1,2	Кристаллизация металлов. Свойства металлов.	6	2	2		2		групповое и индивидуальное собеседование по теме лекций;
3	3	2	Пластическая деформация. Рекристаллизация.	4	2			2		- групповое и индивидуальное собеседование по теме лекций; - опрос и проверка выполнения лабораторной работы.
4	3	3,4,5	Теория сплавов.	12	2		8	2		- опрос и проверка выполнения лабораторной работы.
5	3	4,6	Углеродистые стали.	8	2	4		2		- опрос по лабораторной работе.
6	3	5,7	Чугуны.	8	2	4		2		- опрос и проверка выполнения лабораторной работы.
7	3	6,8,9,10	Основы теории термической обработки. Практика термической обработки.	22	2	8	10	2		- групповое и индивидуальное собеседование по теме лекций; - опрос и проверка выполнения лабораторной работы.
8	3	7	Легированные стали.	4	2			2		- опрос и проверка выполнения лабораторной работы; - проверка и защита РГР.
9	3	8	Цветные металлы и сплавы. Неметаллические материалы.	4	2			2		- опрос и проверка выполнения лабораторной работы; - проверка и защита РГР.
Итого:				72	18	18	18	18		Зачет
			Горячая обработка металлов:							
10	4	1,2	Физические основы получения сварочного соединения.	11	2		8	1		- групповое собеседование по темам лекций; - опрос и проверка выполнения лабораторных работ.
11	4	1	Литейное производство.	4	2			2		- групповое собеседование по темам лекций;

										- опрос и проверка выполнения лабораторных работ;
12	4	2	Обработка металлов давлением.	4	2			2		- групповое собеседование по темам лекций; проверка и защита РГР.
Итого:				19	6	-	8	5		
			Обработка конструкционных материалов резанием.							
13	4	3,4	Современное состояние обработки конструкционных материалов резанием. Основные элементы процесса резанием	5	2	2		1		- групповое собеседование по темам лекций; - опрос и проверка выполнения лабораторных работ.
14	4	4,5	Физические основы процесса резания. Силы и скорость резания.	5	2	2		1		- групповое собеседование по темам лекций; - опрос и проверка выполнения лабораторных работ.
15	4	5,6	Технологические процессы и его элементы. Виды заготовок и их выбор.	13	1	4	6	2		- групповое собеседование по темам лекций; - опрос и проверка выполнения лабораторных работ.
16	4	6,7	Понятие о базах и их выборе. Точность механической обработки.	5	1	2		2		- групповое собеседование по темам лекций; - опрос и проверка выполнения лабораторных работ.
17	4	7,8	Основные механизмы металлорежущих станков.	5	1	2		2		- опрос и проверка выполнения лабораторных работ.
18	4	8	Обработка заготовок на токарных и сверлильных станках.	5	1	2		2		- групповое собеседование по темам лекций; - проверка и защита РГР.
19	4	9	Обработка заготовок на фрезерных станках.	10	2	2	4	2		- опрос и проверка выполнения лабораторных работ.
20	4	10	Шлифование и отделочные работы.	5	2	2		1		- групповое собеседование по темам лекций; проверка и защита РГР.

Итого по разделу:				53	12	18	10	13		
21	4		Контроль	36					36	Экзамен
Итого:				180	36	36	36	36	36	Экзамен, Зачет, РГР (2)

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)						Форма: -текущего контроля успеваемости, СРС (по неделям семестра); -промежуточной аттестации (по семестрам)
				Всего	Лекции	Лаб. занятия	Пр. занятия	СРС	Контроль	
			Материаловедение:							
1	2		Общие сведения о материалах.	6	2	-		4		групповое и индивидуальное собеседование;
2	2		Кристаллизация металлов. Свойства металлов.	8	2	2		4		групповое и индивидуальное собеседование по теме лекций; опрос и проверка выполнения лабораторной работы
3	2		Пластическая деформация. Рекристаллизация.	4	-	-		4		групповое и индивидуальное собеседование;
4	2		Теория сплавов.	6	-		2	4		групповое и индивидуальное собеседование.
5	2		Углеродистые стали.	6	-	2		4		групповое и индивидуальное собеседование.
6	2		Чугуны.	4	-	-		4		групповое и индивидуальное собеседование;
7	2		Основы теории термической обработки. Практика термической обработки.	6	-		2	4		групповое и индивидуальное собеседование.

8	2		Легированные стали.	5	-	-		5		групповое и индивидуальное собеседование.
9	2		Цветные металлы и сплавы. Неметаллические материалы.	5	-	-		5		групповое и индивидуальное собеседование.
	2		Контроль	4					4	Зачет
Итого (сессия 2):				54	4	4	4	38	4	
			Горячая обработка металлов.							
10	2		Физические основы получения сварочного соединения.	9	2	-		8		групповое и индивидуальное собеседование;
11	2		Сущность и технология сварки различных металлов и сплавов.	7	-	-		8		групповое и индивидуальное собеседование;
12	2		Литейное производство.	7	-	-		8		групповое и индивидуальное собеседование;
13	2		Обработка металлов давлением.	7	-	-		8		групповое и индивидуальное собеседование;
			Обработка конструкционных материалов резанием.							
14	2		Современное состояние обработки конструкционных материалов резанием. Основные элементы процесса резанием	10	2	-		8		групповое и индивидуальное собеседование;
15	2		Физические основы процесса	8	-	-		8		- групповое собеседование по темам лекций; - опрос и проверка выпол-

			резания. Силы и скорость резания.						нения лабораторных работ
16	2		Технологические процессы и его элементы. Виды заготовок и их выбор.	8	-	-		8	- групповое собеседование по темам лекций; - опрос и проверка выполнения лабораторных работ.
17	2		Понятие о базах и их выборе. Точность механической обработки.	8	-	-		8	групповое и индивидуальное собеседование;
18	2		Основные механизмы металлорежущих станков.	8	-	-		8	групповое и индивидуальное собеседование;
19	2		Обработка заготовок на токарных и сверлильных станках.	10	-	2		8	групповое и индивидуальное собеседование;
20	2		Обработка заготовок на фрезерных станках.	10	-	2		8	групповое и индивидуальное собеседование;
21	2		Шлифование и отделочные работы.	8	-	-		8	групповое и индивидуальное собеседование;
22	2		Обработка заготовок на строгальных, долбежных и протяжных станках.	9	-	-		9	групповое и индивидуальное собеседование; проверка и защита РГР.
23	2		Контроль	9				9	Экзамен
Итого (сессия 3):				126	4	4	4	105	9
Итого:				180	8	8	8	143	13
									Экзамен, Зачет, РГР

4.2. Матрица формируемых дисциплиной компетенций по очной и заочной формам обучения

	ОПК-3	ПК-10	ПК-41	ПК-42	Общее количество компетенций
Раздел 1. Материаловедение:					
Тема 1. Общие сведения о материалах.	+	+		+	3
Тема 2. Кристаллизация металлов. Свойства металлов.	+	+	+	+	4
Тема3. Пластическая деформация. Рекристаллизация.	+	+	+	+	4
Тема 4. Теория сплавов.	+	+	+	+	4
Тема 5. Углеродистые стали.	+	+	+	+	4
Тема 6. Чугуны.	+	+	+	+	4
Тема7. Основы теории термической обработки. Практика термической обработки.	+	+	+	+	4
Тема 8. Легированные стали.	+	+	+	+	3
Тема9. Цветные металлы и сплавы. Неметаллические материалы.	+	+	+		3
Раздел 2. Горячая обработка металлов:					
Тема 1. Физические основы получения сварочного соединения.	+	+	+	+	4
Тема 2. Сущность и технология сварки различных металлов и сплавов.	+	+	+	+	4
Тема 3. Литейное производство.	+	+	+	+	34
Тема 4. Обработка металлов давлением.	+	+	+		3
Раздел 2. Обработка конструкционных материалов резанием:					
Тема 1. Современное состояние обработки конструкционных материалов резанием.	+	+	+	+	4
Тема 2. Физические основы процесса резания. Силы и скорость резания при точении.	+	+	+	+	4
Тема 3. Технологический процессы и его элементы. Основные виды производства.	+	+	+	+	4
Тема 4. Понятие о базах и их выборе. Точность механической обработки.	+	+	+	+	4
Тема 5. Основные механизмы металлорежущих станков.	+	+	+	+	4
Тема 6. Обработка заготовок на токарных и сверлильных станках.	+	+	+	+	4
Тема 7. Обработка заготовок на фрезерных станках.	+	+	+	+	4
Тема 8. Шлифование и отделочные работы.	+	+	+	+	4
Тема 9. Обработка заготовок на строгальных, долбежных и протяжных станках.	+	+	+	+	4

4.3 Содержание разделов дисциплины (модуля)

Разделы и темы дисциплины	Результаты обучения
Раздел 1 Материаловедение:	
Тема 1.1 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
Тема 1.2. Кристаллизация металлов. 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
Тема 1.3 Пластическая деформация. Рекристаллизация. Упругая и пластическая деформация металла. Явление наклепа. Виды поверхностного наклепа. Первичная и вторичная рекристаллизация. Влияние горячей обработки давлением на структуру и свойства металлов и сплавов.	<i>Знание:</i> влияния пластической деформации на структуру и свойства металлов и сплавов. <i>Умения:</i> применять полученные сведения в практических ситуациях
Тема 1.4 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
Тема 1.5 Углеродистые стали. Классификация углеродистых сталей. Стали обыкновенного качества. Углеродистые качественные стали. Углеродистые инструментальные стали.	<i>Знание:</i> маркировки углеродистых сталей. <i>Умения:</i> применять полученные сведения в практических ситуациях
Тема 1.6 Чугуны 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 чугунов. <i>Умения:</i> применять полученные сведения в практических ситуациях
Тема 1.7 Основы теории термической обработки. Практика термической обработки. 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
Тема 1.8. Легированные стали. Влияние легирующих элементов на свойства стали. Маркировка легированных сталей. Конструкционные легированные стали. Инструментальные легирован-	<i>Знание:</i> маркировки легированных сталей. <i>Умения:</i> применять полученные сведения в практических ситуациях

ные стали.	ских ситуациях
Тема 1.9 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
Раздел 2 Горячая обработка металлов:	
Тема 2.1 Физические основы получения сварочного соединения. Физические основы получения сварочного соединения. Классификация способов сварки. Физическая сущность процессов протекающих при сварке. Строение сварочного шва. Виды сварочных соединений.	<i>Знание:</i> сущности процессов получения сварного соединения. <i>Умения:</i> применять полученные сведения в практических ситуациях
Тема 2.2 Сущность и технология сварки различных металлов и сплавов. Механизированные виды сварки. Автоматическая сварка под флюсом. Электрошлаковая сварка. Электродуговая сварка в среде защитных газов. Электронно-лучевая и лазерная сварка. Сущность и технология сварки различных металлов и сплавов. Способы электродуговой сварки. Оборудование для ручной электродуговой сварки. Технология электродуговой сварки. Виды дефектов в сварных соединениях. Методы контроля сварных соединений.	<i>Знание:</i> механизированных способов сварки. <i>Умения:</i> применять полученные сведения в практических ситуациях
Тема 2.3 Литейное производство Литейное производство. Основные этапы производства отливок. Приспособления и материалы для отливок. Литейные сплавы и их свойства. Прогрессивные способы литья.	<i>Знание:</i> технологии литейного производства. <i>Умения:</i> применять полученные сведения в практических ситуациях
Тема 2.4 Обработка металлов давлением Сущность обработки металлов давлением. Прокатное производство. Волочение. Прессование. Ковка. Штамповка	<i>Знание:</i> технологии обработки металлов давлением. <i>Умения:</i> применять полученные сведения в практических ситуациях
Раздел 3 Обработка конструкционных материалов резанием:	
Тема 3.1 Современное состояние обработки конструкционных материалов резанием. Современное состояние обработки конструкционных материалов резанием. Развитие производства и науки по обработке материалов резанием. Виды и основные понятия обработки резанием. Основные элементы процесса резанием. Элементы режущего инструмента. Геометрия токарных резцов. Назначение углов резца. Основные элементы режима резания.	<i>Знание:</i> общих понятий обработки конструкционных материалов резанием. <i>Умения:</i> применять полученные сведения в практических ситуациях
Тема 3.2 Физические основы процесса резания. Силы и скорость резания при точении. Физические основы процесса резания. Процесс образования стружки. Контактные процессы при резании металлов. Износ режущего инструмента.	<i>Знание:</i> физических процессов резания металлов <i>Умения:</i> применять полученные сведения в практических ситуациях
Тема 3.3 Технологические процессы и его эле-	<i>Знание:</i> о последова-

менты. Основные виды производства. Технологические процессы и его элементы. Основные виды производства. Методы построения технологических процессов. Построение технологических процессов по методу концентрации и дифференциации операций. Применение этих методов на заводах машиностроения. Конструктивно-технологическая классификация деталей. Типизация технологических процессов и групповые наладки станков.	тельности проектирования технологических процессов механической обработки деталей. <i>Умения:</i> применять полученные сведения в практических ситуациях
Тема 3.4 Понятие о базах и их выборе. Точность механической обработки. Основы базирования детали и выбор баз. Понятие о точности механической обработки. Виды отклонений, характеризующих точность. Обеспечение точности обработки заготовки по методу пробных ходов и по методу автоматического получения размеров на настроенных станках. Систематические погрешности обработки.	<i>Знание:</i> о понятиях базирования и точности механической обработки. <i>Умения:</i> применять полученные сведения в практических ситуациях.
Тема 3.5 Основные механизмы металлорежущих станков Основные механизмы металлорежущих станков. Общие сведения о станках. Приводы и основные механизмы металлорежущих станков.	<i>Знание:</i> конструкции металлорежущих станков <i>Умения:</i> применять полученные сведения в практических ситуациях
Тема 3.6 Обработка заготовок на токарных и сверлильных станках. Обработка заготовок на токарных станках. Обработка заготовок на сверлильных станках. Элементы режима резания. Типы токарных и сверлильных станков.	<i>Знание:</i> технологии обработки деталей на токарных и сверлильных станках. <i>Умения:</i> применять полученные сведения в практических ситуациях
Тема 3.7 Обработка заготовок на фрезерных станках Обработка заготовок на фрезерных станках. Процесс фрезерования. Виды фрез. Элементы режима резания при фрезеровании. Типы фрезерных станков.	<i>Знание:</i> технологии обработки деталей на фрезерных станках <i>Умения:</i> применять полученные сведения в практических ситуациях
Тема 3.8 Шлифование и отделочные работы. Виды шлифования и элементы режима резания при шлифовании. Шлифовальные инструменты. Типы шлифовальных станков. Методы отделки поверхностей.	<i>Знание:</i> технологии обработки деталей на шлифовальных станках <i>Умения:</i> применять полученные сведения в практических ситуациях
Тема 3.9 Обработка заготовок на строгальных, долбежных и протяжных станках. Обработка заготовок на строгальных, долбежных и протяжных станках. Процесс строгания и долбления. Станки и инструменты. Протягивание: процесс и инструменты.	<i>Знание:</i> технологии обработки деталей строгальных, долбежных и протяжных станках <i>Умения:</i> применять полученные сведения в практических ситуациях

4.4 Лабораторный практикум

4.4.1 Методические рекомендации к лабораторным занятиям студентов очной формы обучения.

Работа по подготовке к лабораторным занятиям и активное в них участие - одна из форм изучения программного материала курса «Материаловедение. Технология конструкционных материалов». 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. 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	4
3	1	Изучение микроструктуры чугунов в равновесном состоянии	4
4	1	Термическая обработка углеродистой стали	4
5	1	Изучение изменения микроструктуры и свойств закаленной стали при отпуске	4
6	3	Изучение конструкции и геометрии токарных резцов	2
7	3	Изучение конструкции и геометрии сверл	2
8	3	Изучение конструкции и геометрии фрез	2
9	3	Абразивные инструменты и заточка режущего инструмента	2
10	3	Общие сведения о металлорежущих станках и их кинематических схемах	2
11	3	Изучение конструкции и кинематики то-	4

		карно-винторезного станка.	
12	3	Изучение конструкции и кинематики горизонтально-фрезерного станка.	4

4.4.2 Методические рекомендации к лабораторным занятиям студентов заочной формы обучения.

Для студентов заочной формы обучения предусмотрено 10 лабораторных занятия, в рамках которых необходимо разобрать основные вопросы курса. В целях углубленного изучения дисциплины студентам предлагается выполнить реферат и выступить с докладом на одном из занятий по выбранной тематике в рамках тем учебного курса. Форма занятий во многом определяется его темой.

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
3	3	Изучение конструкции и геометрии токарных резцов	2
4	3	Изучение конструкции и геометрии сверл	2

4.5. Практические занятия (семинары)

4.5.1. Методические рекомендации к практическим занятиям студентов очной формы обучения.

Работа по подготовке к практическим занятиям и активное в них участие - одна из форм изучения программного материала курса «Материаловедение. Технология конструкционных материалов». 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 ли-

тературой, получает навыки самостоятельной работы над письменным и устным сообщением (докладом), учится участвовать в дискуссиях, отстаивать свою точку зрения, формулировать и аргументировать выводы.

Тематика практических занятий по очной форме обучения

№№ пп/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)
1	1	Определение критических точек и построение диаграммы состояния сплавов свинца с сурьмой	4
2	1	Анализ диаграммы состояния сплавов железо-углерод	4
3	1	Построение и анализ диаграммы изотермического превращения аустенита	4
4	1	Разработка технологического процесса термической обработки деталей машин.	6
5	2	Изучение аппаратуры и оборудования для сварки	4
6	2	Разработка технологического процесса сварки	4
7	3	Изучение конструкции и настройки универсальной делительной головки.	4
8	3	Разработка технологического процесса изготовления деталей на станках.	6

4.5.2 Методические рекомендации к практическим занятиям студентов заочной формы обучения.

Для студентов заочной формы обучения предусмотрено 4 практических занятия, в рамках которых необходимо разобрать основные вопросы курса. В целях углубленного изучения дисциплины студентам предлагается выполнить реферат и выступить с докладом на одном из занятий по выбранной тематике в рамках тем учебного курса. Форма занятий во многом определяется его темой.

№№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)
1.	1	Анализ диаграммы состояния сплавов железо-углерод	2
2	1	Построение и анализ диаграммы изотермического превращения аустенита	2

3	3	Разработка технологического процесса сварки	2
4	3	Разработка технологического процесса изготовления деталей на станках.	2

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

4.6 Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля по очной и заочной формам обучения.

№ п/п	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля
1	2	4	5
1	Материаловедение. Общие сведения о материалах.	Краткое законспектирование сведений о современных материалах	Собеседование по теме, экспресс-опрос.
2	Материаловедение. Кристаллизация металлов. Свойства металлов.	Краткое законспектирование сведений о кристаллизации металлов и основных свойствах металлов	Проверка конспекта по теме. Групповое и индивидуальное собеседование по теме.
3	Материаловедение. Пластическая деформация. Рекристаллизация.	Краткое законспектирование сведений о механизме пластической деформации и о рекристаллизации металлов	Групповое и индивидуальное собеседование по теме.
4	Материаловедение. Теория сплавов.	Краткое законспектирование сведений о фазах, механических системах, химических соединениях присутствующих металлических сплавах	Проверка конспекта по теме. Групповое и индивидуальное собеседование по теме.
5	Материаловедение. Углеродистые стали.	Краткое законспектирование сведений о составе углеродистых сталей	Проверка конспекта по теме. Групповое собеседование по теме.
6	Материаловедение. Чугуны.	Краткое законспектирование сведений о составе чугунов и технологии получения различных марок чугунов	Групповое и индивидуальное собеседование по теме.
7	Материаловедение. Основы теории термической обработки. Практика термической обработки.	Краткое законспектирование сведений о превращениях некоторых структур в углеродистых сталях при нагреве	Собеседование по теме, экспресс-опрос.

		и охлаждении	
8	Материаловедение. Легированные стали.	Изучить и составить конспект о процессе легирования сталей различными химическими элементами	Поверка конспекта по теме. Групповое собеседование по теме.
9	Материаловедение. Цветные металлы и сплавы. Неметаллические материалы.	Изучить и составить конспект о использовании цветных металлов и неметаллических материалов в машиностроении	Собеседование по теме, экспресс-опрос.
10	Горячая обработка металлов. Физические основы получения сварочного соединения.	Краткое законспектирование сведений о неразъемных соединениях и о способах их получения	Поверка конспекта по теме. Групповое собеседование по теме.
11	Горячая обработка металлов. Сущность и технология сварки различных металлов и сплавов.	Краткое законспектирование сведений о понятии свариваемости различных металлов и сплавов	Собеседование по теме, экспресс-опрос.
12	Горячая обработка металлов. Литейное производство.	Краткое законспектирование сведений о различных технологиях получения отливок в машиностроении	Групповое и индивидуальное собеседование по теме.
13	Горячая обработка металлов. Обработка металлов давлением.	Краткое законспектирование сведений о применении обработки металлов давлением при изготовлении и ремонте деталей тракторов, автомобилей и сельскохозяйственных машин	Собеседование по теме, экспресс-опрос.
14	Обработка конструкционных материалов резанием. Современное состояние обработки конструкционных материалов резанием. . Основные элементы процесса резанием.	Краткое законспектирование сведений о основных видах обработки металлов резанием: точении, сверлении, фрезеровании, строгании и шлифовании	Поверка конспекта по теме. Групповое собеседование по теме.
15	Обработка конструкционных материалов резанием. Физические основы процесса резания. Силы и скорость ре-	Краткое законспектирование сведений о понятиях: сила резания и ее составляющие, скорость резания	Собеседование по теме, экспресс-опрос.

	зания при точении.		
16	Обработка конструкционных материалов резанием. Технологический процессы и его элементы. Основные виды производства.	Краткое законспектирование сведений о основных определениях технологии машиностроения	Проверка конспекта по теме. Групповое собеседование по теме.
17	Обработка конструкционных материалов резанием. Понятие о базах и их выборе. Точность механической обработки.	Краткое законспектирование сведений о понятии база и их правильного выбора. Составляющие точности механической обработки	Групповое и индивидуальное собеседование по теме.
18	Обработка конструкционных материалов резанием. Основные механизмы металлорежущих станков.	Краткое законспектирование вопросов о кинематики металлорежущих станков и классификации станков. А также изучить и составить конспект о понятиях: «передаточное отношение», «передача»	Собеседование по теме, экспресс-опрос.
19	Обработка конструкционных материалов резанием. Обработка заготовок на токарных и сверлильных станках.	Краткое законспектирование вопросов о основных движениях на токарном станке. А также изучить и составить конспект о понятиях: «движение резания», «движение подачи» и «вспомогательное движение» при токарной обработке	Проверка конспекта по теме. Групповое собеседование по теме.
20	Обработка конструкционных материалов резанием. Обработка заготовок на фрезерных станках.	Краткое законспектирование вопросов о основных движениях на фрезерном станке. А также изучить и составить конспект о понятиях: «движение резания», «движение подачи» и «вспомогательное движение» при фрезерной обработке	Проверка конспекта по теме. Групповое собеседование по теме.
21	Обработка конструкционных материалов резанием. Шлифование и отделочные работы.	Краткое законспектирование вопросов о основных движениях на шлифовальном станке. А также изучить и составить конспект о понятиях: «движение резания», «дви-	Групповое и индивидуальное собеседование по теме.

		жение подачи» и «вспомогательное движение» при шлифовании и отделочных обработках	
22	Обработка конструктивных материалов резанием. Обработка заготовок на строгальных, долбежных и протяжных станках.	Краткое законспектирование вопросов о основных движениях на долбежных и протяжных станках. Изучить и составить конспект о понятиях: «движение резания», «движение подачи» при долблении и протяжке	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 лабораторных 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 практических работ.

В соответствии с требованиями ФГОС 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 решении 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 Лабораторные занятия Практические занятия Самостоятельная работа	ОПК-3 ПК-10 ПК-41 ПК-42	Лекции визуализации с применением средств мультимедиа Подготовка к занятию с использованием электронного курса лекций Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты
2	Горячая обработка металлов	Лекции Лабораторные занятия Практические занятия Самостоятельная работа	ОПК-3 ПК-10 ПК-41 ПК-42	Лекция-визуализация с применением слайд-проектора Подготовка к занятию с использованием электронного курса лекций Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты

3	Обработка конструкторских материалов резанием.	Лекции Лабораторные занятия Практические занятия Самостоятельная работа	ОПК-3 ПК-10 ПК-41 ПК-42	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

Таблица 5 – Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях

Семестр	Вид занятия (Л, ЛР, ПР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
3	Л	Обсуждение материала в ходе мультимедийных презентаций на проблемных лекциях по теме: 1. Пластическая деформация. Рекристаллизация. 2. Основы теории термической обработки. Практика термической обработки.	4
	ЛР	Учебные дискуссии, круглые столы, деловые игры по темам: 1. Определение зависимости твердости сталей от содержания углерода. 2. Анализ диаграммы состояния сплавов железо-углерод. 3. Изучение микроструктуры углеродистых сталей в равновесном состоянии. 4. Термическая обработка углеродистой стали.	4
4	Л	Обсуждение материала в ходе мультимедийных презентаций на проблемных лекциях по теме: 1. Обработка металлов давлением. 2. Обработка заготовок на токарных и сверлильных станках.	4

	ЛР	Учебные дискуссии, круглые столы, деловые игры по темам: 1. Изучение конструкции и геометрии токарных резцов 2. Изучение конструкции и геометрии сверл	4
	ПР	Учебные дискуссии, круглые столы, деловые игры по темам: 1.Разработка технологического процесса сварки 2.Разработка технологического процесса изготовления деталей на станках.	
Итого			20

Таблица 5.2 – Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях заочной формы обучения

Курс	Вид занятия (Л, ЛР, ПР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
3	ЛР	Учебные дискуссии, круглые столы, деловые игры по темам: 1. Изучение конструкции и геометрии токарных резцов 2. Изучение конструкции и геометрии сверл	4
	ПР	Учебные дискуссии, круглые столы, деловые игры по темам: 1.Разработка технологического процесса сварки 2.Разработка технологического процесса изготовления деталей на станках.	4
Итого			8

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

6.ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

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

Рабочей программой дисциплины 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
ОПК-3 готовностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов	Б1.Б.13	Начертательная геометрия и инженерная графика	1
	Б1.Б.08	Математика	1,2
	Б1.Б.10	Физика	1,2
	Б1.Б.11	Химия	2
	Б1.В.08	Прикладное программирование	2
	Б1.Б.12	Теоретическая механика	2,3
	Б1.Б.25	Конструкция и эксплуатационные свойства ТИТМО	2,3
	Б1.Б.15	Теория механизмов и машин	3
	Б1.Б.17	Гидравлика и гидропневмопривод	3
	Б1.Б.18	Теплотехника	3
	Б1.Б.19	Материаловедение. Технология конструкционных материалов	3
	Б1.Б.27	Эксплуатационные материалы	3
	Б1.Б.14	Соппротивление материалов	4
	Б1.Б.23	Гидравлические и пневматические системы транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования (ТИТМО)	4
	Б1.Б.26	Силовые агрегаты	4
	Б1.Б.16	Детали машин и основы конструирования	5
	Б1.В.ДВ.02.01	Анализ хозяйственной деятельности предприятий автосервиса	6
	Б1.В.ДВ.02.02	Налоги и налогообложение хозяйственной деятельности	6
ПК-10 способностью выбирать материалы для применения при эксплуатации и ремонте	Б1.Б.19	Материаловедение. Технология конструкционных материалов	1
	Б2.В.03(П)	Производственная практика (технологическая практика на АТП и СТОА)	2

те транспортных, транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения с учетом влияния внешних факторов и требований безопасной, эффективной эксплуатации и стоимости	Б1.В.ДВ.08.01	Технология восстановления автомобильных деталей	3
	Б1.В.ДВ.08.02	Испытания восстановленных агрегатов и их составных частей	3
ПК-41 способностью использовать современные конструкционные материалы в практической деятельности по техническому обслуживанию и текущему ремонту транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	Б1.Б.19	Материаловедение. Технология конструкционных материалов	1
	Б2.В.02(П)	Производственная практика (заводская технологическая - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)	2
	Б1.В.ДВ.10.01	Техническое обслуживание и ремонт автоматических коробок передач	3
	Б1.В.ДВ.10.02	Современные и перспективные силовые агрегаты и альтернативные виды топлива	3
ПК-42 способностью использовать в практической деятельности технологии текущего ремонта и технического обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования на основе использования новых материалов и средств диагностики	Б1.Б.19	Материаловедение. Технология конструкционных материалов	1
	Б2.В.02(П)	Производственная практика (заводская технологическая - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)	2

** 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. Технология конструкционных материалов» представлен в таблице:

№ п/п	Контролируемые раз-делы дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции (компетенций)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4

1	Материаловедение	ОПК-3, ПК-10, ПК-41; ПК42	защита лабораторных работ, тестирование, защита РГР
2	Горячая обработка металлов	ОПК-3, ПК-10, ПК-41; ПК42	защита практических работ, защита реферата, защита РГР
3	Обработка конструкционных материалов резанием.	ОПК-3, ПК-10, ПК-41; ПК42	защита лабораторных и практических работ, тестирование, защита РГР

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, расчетно-графических работ (РГР). Тестирование проводится на практических занятиях и оценивается до 10 баллов. Максимальная оценка выполнения каждого лабораторно-практического (семинарского) занятия – 2 балла. Промежуточный контроль знаний проводится в форме зачета после третьего семестра и экзамен после четвертого семестра, включающее теоретические вопросы и практическое задание, и оценивается до 30 баллов.

Распределение баллов в соответствии с балльно-рейтинговой системой по формам текущего контроля

Форма оценочного средства	Количество работ	Максимальный балл за 1 работу	Итого баллов
Обязательные			
Защита отчета по практическому занятию	8	2	16
Защита отчета по лабораторному занятию	12	2	24
Защита РГР	2	5	10
Тестирование письменное	3	5	15

Итого	-	-	65
Дополнительные			
Составление и защита реферата	1	5	5

План - график проведения контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине «Материаловедение. Технология конструкционных материалов»

	Срок	Название оценочного мероприятия	Форма оценочного средства	Объект контроля
	2	3	4	5
3 семестр	Лабораторная работа №1	Текущий контроль	Защита отчета по лабораторному занятию	ОПК-3,ПК-10, ПК-41;ПК42
	Лабораторная работа №2	Текущий контроль	Защита отчета по лабораторному занятию	ОПК-3,ПК-10, ПК-41;ПК42
	Лабораторная работа №3	Текущий контроль	Защита отчета по лабораторному занятию	ОПК-3,ПК-10, ПК-41;ПК42
	Лабораторная работа №4	Текущий контроль	Защита отчета по лабораторному занятию. Составление и защита реферата.	ОПК-3,ПК-10, ПК-41;ПК42
	Лабораторная работа №5	Текущий контроль	Защита отчета по лабораторному занятию	ОПК-3,ПК-10, ПК-41;ПК42
	Практическая работа №1	Текущий контроль	Защита отчета по практическому занятию	ОПК-3,ПК-10, ПК-41;ПК42
	Практическая работа №2	Текущий контроль	Защита отчета по практическому занятию	ОПК-3,ПК-10, ПК-41;ПК42
	Практическая работа №3	Текущий контроль	Защита отчета по занятию. Составление и защита реферата.	ОПК-3,ПК-10, ПК-41;ПК42
	Практическая	Текущий контроль	Защита отчета по	ОПК-3,ПК-10,

	ская работа №4		практическому за- нятию. Защита РГР.	ПК-41;ПК42
	Зачет	Промежуточная аттестация	Вопросы к зачету	ОПК-3,ПК-10, ПК-41;ПК42
4 семестр	Лаборатор- ная работа №8	Текущий контроль	Защита отчета по лабораторному за- нятию	ОПК-3,ПК-10, ПК-41;ПК42
	Лаборатор- ная работа №9	Текущий контроль	Защита отчета по лабораторному за- нятию	ОПК-3,ПК-10, ПК-41;ПК42
	Лаборатор- ная работа №10	Текущий контроль	Защита отчета по лабораторному за- нятию, тестирова- ние письменное.	ОПК-3,ПК-10, ПК-41;ПК42
	Лаборатор- ная работа №11	Текущий контроль	Защита отчета по лабораторному за- нятию. Защита РГР.	ОПК-3,ПК-10, ПК-41;ПК42
	Лаборатор- ная работа №12	Текущий контроль	Защита отчета по лабораторному за- нятию	ОПК-3,ПК-10, ПК-41;ПК42
	Практиче- ская работа №5	Текущий контроль	Защита отчета по практическому за- нятию	ОПК-3,ПК-10, ПК-41;ПК42
	Практиче- ская работа №6	Текущий контроль	Защита отчета по практическому за- нятию	ОПК-3,ПК-10, ПК-41;ПК42
	Практиче- ская работа №7	Текущий контроль	Защита отчета по практическому за- нятию	ОПК-3,ПК-10, ПК-41;ПК42
	Практиче- ская работа №8	Текущий контроль	Защита отчета по практическому за- нятию. Защита РГР.	ОПК-3,ПК-10, ПК-41;ПК42
	Экзамен	Промежуточная аттестация	Вопросы к экзаме- ну	ОПК-3,ПК-10, ПК-41;ПК42

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 лабораторно-практических занятиях, защиту отчетов по практическим и 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	2
Дает достаточно полный ответ, с нарушением последовательности изложения. Отвечает на дополнительный вопрос, но обосновать не может.	1,5
Дает неполный ответ на основной вопрос. Не дает ответа на дополнительный вопрос.	1
Нет ответа	0

Расчетно-графические работы (РГР) являются важным этапом в формировании компетенций обучающегося. Выполнение этих работ требует не только теоретической подготовки, но и самостоятельного научного поиска. Выполнение (РГР) и их проверка позволяют сформировать и оценить уровень освоения всех компетенций, предусмотренных рабочей программой дисциплины. РГР домашнее (расчетное) задание предполагает поиск и обра-

ботку статистического, теоретического и практического материала по заданной теме.

Расчетно-графические работы должны быть представлены преподавателю на проверку и защищены путем устных ответов на вопросы.

Критерии оценивания РГР заданий устанавливаются исходя из максимальной оценки – 5 баллов. Итоговый результат за выполнение РГР формируется исходя из следующих критериев:

Критерий	Балл
Правильность расчетов	1
Логичность, последовательность изложения	1
Оформление РГР	1
Обоснованность и доказательность выводов в работе	1
Ответы на устные вопросы	1
Итого	5

Оценка по результатам тестирования складывается исходя из суммарного результата ответов на блок вопросов. Общий максимальный балл по результатам тестирования – 5 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 результате изучения дисциплины «Материаловедение. Технология конструкционных материалов».

Промежуточная аттестация по дисциплине «Материаловедение. Технология конструкционных материалов» включает зачет после третьего семестра и экзамен после четвертого семестра.

Зачет как форма контроля проводится в конце третьего 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. Для промежуточной аттестации в балльно – рейтинговой системе предусмотрено 30 баллов. Метод контроля, используемый на зачете – устный, письменное тестирование.

Экзамен как форма контроля проводится в конце четвертого семестра и предполагает оценку освоения знаний и умений, полученных в ходе учебного процесса. Для допуска к экзамену студент должен пройти текущую аттестацию, предполагающую набор от 51 до 70 баллов, а также получение премиальных баллов за выполнение дополнительных видов работ. Для промежуточной аттестации в балльно – рейтинговой системе предусмотрено 30 баллов. Метод контроля, используемый на экзамене – устный, письменное тестирование.

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 Приложение 1)

Примерный перечень вопросов к зачету

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.

Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Газовая сварка. Оборудование, область применения.
2. Ручная дуговая сварка. Оборудование, область применения.
3. Дефекты сварочного шва.
4. Виды контроля сварных соединений.
5. Техника безопасности при работе с газовым генератором и кислородными баллонами.
6. Как и когда разделяются кромки свариваемых заготовок.
7. Свариваемость металла и сплавов. Как подразделяются стали по свариваемости.
8. Виды сварных соединений (по взаиморасположению свариваемых изделий, по направлению действующих на них усилий, по положению в пространстве).
9. Строение стыкового сварного шва (дугового).
10. Автоматическая и полуавтоматическая сварка под слоем флюса.
11. Сварка в среде защитных газов.
12. Электрошлаковая сварка.
13. Физическая сущность процессов, протекающих при сварке.
14. В чем сущность прокатки. Виды прокатки. Продукция прокатного производства.
15. В чем сущность прессования. Продукция прессовального производства.
16. В чем сущность волочения. Продукция волочильного производства.
17. Объемная штамповка. Технология объемной штамповки и продукция.
18. Листовая штамповка (сущность). Технология и продукция листовой штамповки.
19. Технология свободной ковки (операции, инструмент, приспособления, оборудование).
20. Нагрев при обработке давлением. Средства нагрева, интервалы нагрева.
21. Этапы литейного производства.
22. Литейные сплавы и их свойства.
23. Способы плавления металлов.
24. Дефекты литья и их контроль.
25. Специальные способы литья (в металлические формы, центробежное, под давлением).
26. Содержание и задачи раздела «Обработка конструкционных материалов» курса ТКМ. Развитие учения о резании.

27. Виды обработки резанием. Поверхности и плоскости при обработке резанием. Движения в металлорежущих станках.
28. Элементы и геометрические параметры токарного резца.
29. Назначение и числовые значения углов резцов: проходного, отрезного, подрезного.
30. Материалы для изготовления режущих инструментов: требования к ним. Марки, свойства, применение.
31. Элементы режима резания при точении, площадь и форма среза, объем снятой стружки.
32. Процесс стружкообразования, деформация при резании пластичных материалов, виды стружки.
33. Явления сопровождающие процесс резания металлов /усадка стружки, наклеп и нарост.
34. Тепловые явления в процессе резания. Распределение тепла. Влияние элементов режима резания на температуру резания.
35. Износ режущих инструментов. Виды и критерии износа.
36. Заточка резцов.
37. Смазывающе-охлаждающие жидкости, их влияние на процесс резания. Вибрации при резании металлов.
38. Качество обработанной поверхности. Критерии оценки шероховатости. Влияние элементов режима резания на шероховатость поверхности.
39. Сила резания и ее составляющие при точении. Факторы, влияющие на силу резания.
40. Скорость резания и стойкость инструмента при точении, их взаимосвязь. Факторы, влияющие на скорость резания.
41. Методика назначения режима резания.
42. Производительность работы на металлорежущих станках и пути ее повышения. Машинное и штучное время.
43. Обрабатываемость материалов и критерии ее оценки.
44. Основные определения производственного и технологического процесса и их элементы. Основные виды производства.
45. Выбор заготовок и припуски на обработку.
46. Базы и их выбор. Принципы выбора черновых и чистовых баз.
47. Точность механической обработки. Факторы, влияющие на точность обработки. Экономическая и достижимая точность.
48. Работы, выполняемые на заточных, кругло- и плоскошлифовальных станках. Достижимые точность и шероховатость обработок.
49. Методы нарезания зубьев цилиндрических колес. Нарезание цилиндрических зубчатых колес методом копирования.

50. Нарезание зубьев колес методом обкатки (огибания). Зубофрезерование, зубодолбление.
51. Общие сведения о нарезании конических колес зубостроганием. Отделочные работы при зубонарезании.
52. Схемы шлифования и элементы резания при шлифовании. Типы станков шлифовально-отделочной группы.
53. Абразивный /алмазный и эльборовый/ инструмент: материал, зернистость, связка, твердость, структура.
54. Маркировка и выбор кругов, испытания, балансировка, правка кругов.
55. Отделочные /доводочные/ работы и их применение. Достижимые точность и шероховатость обработки.
56. Условные обозначения, применяемые в кинематических схемах. Передачи: зубчатые, ременные, цепные, винтовые и их сравнительная характеристика.
57. Классификация металлорежущих станков. Общие сведения о кинематических схемах станков. Основные механизмы, применяемые в станках.
58. Приводы ступенчатого и бесступенчатого регулирования. Ряды частот вращения и подач станков. Устройство токарно-винторезного станка. Механизмы привода движения резания и движения подачи.
59. Основные типы токарных резцов. Принадлежности и приспособления к токарным станкам.
60. Работы, выполняемые на токарных станках. Расчет сменных шестерен при резании резьбы.
61. Общие сведения о типах станков токарной группы и их применение.
62. Типы станков сверлильно-расточной группы и работы, выполняемые на них.
63. Режущий инструмент для обработки отверстий. Элементы и геометрические параметры сверл, зенкеров, разверток. Принадлежности и приспособления перечисленных инструментов.
64. Назначение режимов резания при сверлении, зенкеровании, развертывании. Основное время.
65. Типы фрезерных станков и работы, выполняемые на них.
66. Сущность процесса фрезерования. Элементы режима резания при фрезеровании.
67. Типы фрез и работы, выполняемые с их применением. Типы зубьев фрез. Принадлежности и приспособления.
68. Назначение режимов резания при фрезеровании. Основное время.

69. Делительная головка. Настройка делительной головки на непосредственное, простое, дифференциальное деление и на фрезерование винтовых канавок.
70. Схема резания и элементы режима резания при строгании и долблении.
71. Типы строгальных и долбежных станков. Работы, выполняемые на строгальных и долбежных станках. Применяемые приспособления.
72. Обработка протягиванием. Конструкция протяжек и их геометрические параметры. Работы, выполняемые на протяжных станках.

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

Вопрос: «какой дефект относится к внутренним дефектам сварочного шва»?

- 1) «скрытые трещины»
- 2) «подрез»
- 3) «наплыв»
- 4) «поверхностные трещины»

Тест №7

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «какая форма относится к постоянной форме»?

- 1) «опока»
- 2) «кокиль»
- 3) «муфель»
- 4) «прилив»

Тест №8

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «как называется процесс обжатия металла между вращающимися валками»?

- 1) «прокатка»
- 2) «волочение»

- 3) «свободная ковка»
- 4) «штамповка»

Тест №9

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «как называется процесс протягивания металла через отверстие матрицы»?

- 1) «прокатка»
- 2) «волочение»
- 3) «свободная ковка»
- 4) «штамповка»

Тест №10

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «как называется процесс выдавливания металла из замкнутого объема через выходное отверстие»?

- 1) «прокатка»
- 2) «волочение»
- 3) «свободная ковка»
- 4) «прессование»

Тест №11

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «какое движение относится к вспомогательному движению»?

- 1) «движение суппорта при точении»
- 2) «движение каретки при точении»
- 3) «движение стола при фрезеровании»
- 4) «подвод резца к обрабатываемой детали»

Тест №12

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «какая стружка образуется при резании вязких и мягких материалов»?

- 1) «сливная»
- 2) «надлома»
- 3) «скалывания»
- 4) «сдвига»

Тест №13

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «какая стружка образуется при резании хрупких металлов»?

- 1) «сливная»
- 2) «надлома»
- 3) «скалывания»
- 4) «сдвига»

Тест №14

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «на что оказывает наибольшее влияние скорость резания»?

- 1) «подачу»
- 2) «стойкость инструмента»
- 3) «нараст»
- 4) «мощность»

Тест №15

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «на что делят все станки по классификации»?

- 1) «на под типы»
- 2) «на группы»
- 3) «на стационарные»
- 4) «на переносные»

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Основная литература

№	Наименование	Автор(ы)	Год и место издания	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
						в библиотеке	на кафедре
1	Материаловедение и технология конструкционных материалов	А.И. Батышев, А.А. Смолькина	М.: ИНФРА-М, 2012	1,2,3	3,4	9	6
2	Технология конструкционных материалов [Электронный ресурс]	Солнцев Ю.П., Ермаков Б.С, Пирайнен В. Ю.	СПб.: ХИМИЗДАТ, 2017	1,2,3	3,4	Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785938082984.html	

7.2 Дополнительная литература

№	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
						в библиотеке	на кафедре
1	Практикум по технологии конструкционных материалов и материаловедению	Оськин В.А., Байкалова В.Н. и др.	2007, М.: издательство «Колос»	1,2,3	3,4	32	20
2	Практикум по технологии конструкционных материалов и материаловедению	Некрасов С.С., Потапов Г.К., Пономаренко А.М. и др.	1991, М.: издательство «Агропромиздат».	1,2,3	3,4	69	15

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). Автоматизированная справочная система "Сельхозтехника" (лицензия №6041, действует до 23.10.2021 года).

№ п/п	Название сайта	Адрес сайта
1	Информационная система Федерального образовательного портала EDU.RU	window.edu.ru
2	Информационные ресурсы ФГБНУ «Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса» (Росинформагротех)	www.Rosinformagrotech.ru
3	Информационные ресурсы Государственного научного учреждения «Всероссийский научно-исследовательский технологический институт ремонта и эксплуатации машинно-тракторного парка» (ГНУ ГОСНИТИ Россельхозакадемии)	www.gosniti.ru

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. Технология конструкционных материалов» приведено в приложении 3.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Лаборатория (1-209), 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. License 65635986 Родительская программа: OPEN 95640528ZZE1708. Подписка «Microsoft Imagine Premium». Договор №153-2016 от 19.07.2016 г. Microsoft Office 2007 Suites. License 65635986 Родительская программа: OPEN 95640528ZZE1708

Лаборатория (1-212), оснащенная лабораторным оборудованием.

Доска классная, столы ученические (14 шт.), стулья (28 шт.), демонстрационное оборудование (экран настенный, копи-устройство Virtual Ink Mimio Professional, проектор Acer, ноутбук Acer), кодоскоп ОНР-1900 (1 шт.), экран переносной (1 шт.), профилограф-профилометр АБРИС-ПМ7 (1 шт.), демонстрационный комплекс группового пользования «ТКМ» (1 шт.), плита поверочная 600x450 (1 шт.), стол металлический ОТК (6 шт.), верстак одностумбовый (5 шт.), верстак двухтумбовый (2 шт.), тумба инструментальная (3 шт.), агрегаты станков (9 шт.), профилограф «Калибр» (1 шт.), микроскоп МИС (1 шт.), стенд-планшет (7 шт.). ОС Windows 7, Office 2007

Учебная аудитория (1-107) 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. ОС Windows 7, Office 2007

Учебная аудитория (1-502) для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

Доска ученическая настенная трехэлементная (1 шт.), демонстрационное оборудование (экран с электроприводом СЕНА EcMaster Electric 180*180 (1 шт.), ноутбук, проектор) и учебно-наглядные пособия, кафедра лектора настольная (1 шт.), стол ученический 4-х местный на металлокаркасе (26 шт.), стул полумягкий (1 шт.), скамейка 4-х местная на металлокаркасе (26 шт.), настенные плакаты и стенды (9 шт.). ОС Windows 7, Office 2007

Помещение для самостоятельной работы (1-501)

Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации (ноутбуки, персональные компьютеры, ОС Windows 7, Office 2007) (4 шт.)

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

Номер измене- ния	Номер листа			Дата вне- сения из- менения	Дата вве- дения из- менения	Всего листов в докумен- те	Подпись от- ветственного за внесение изменений
	изменен- ного	но- вого	изъято- го				

Фонд оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине «материаловедение. технология конструкционных материалов»

В соответствии с требованиями ОПОП ВО и рекомендациями программы бакалавриата по направлению подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно - технологических машин и комплексов» для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации дисциплины разработан «Фонд оценочных средств по дисциплине «Материаловедение. Технология конструкционных материалов», 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, экзамену и критерии оценивания;

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

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ»

Форма контроля	ОПК-3	ПК-10	ПК-41	ПК-42
Формы текущего контроля				
Лабораторные занятия	+	+	+	+
Письменное тестирование	+	+	+	+
Составление и защита рефератов	+	+	+	+
Формы промежуточного контроля				
Зачет	+	+	+	+

Объекты контроля и объекты оценивания

Номер/ Индекс компе- тенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		Знать	Уметь	Владеть
ОПК-3	готовностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов	систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов.	применять систему фундаментальных знаний для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов.	системой знаний для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов.
ПК-10	способностью выбирать материалы для применения при эксплуатации и ремонте транспортных, транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения с учетом влияния внешних факторов и требований безопасной, эффективной	методы выбора материала для применения при эксплуатации и ремонте транспортных машин и транспортно-технологических комплексов различного назначения с учетом влияния внешних факторов и требований безопасной и эффективной эксплуатации и стоимости	выбирать материал и назначать его обработку для применения при эксплуатации и ремонте транспортных машин и транспортно-технологических комплексов различного назначения	навыками обоснованного выбора материала и назначать его обработку для получения свойств, обеспечивающих высокую надежность транспортных машин и транспортно-технологиче-

	ной эксплуатации и стоимости			ских комплексов различного назначения
ПК-41	способностью использовать современные конструкционные материалы в практической деятельности по техническому обслуживанию и текущему ремонту транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования;	методы прогнозирования работоспособности материала в заданных условиях эксплуатации; технологические режимы термической, термомеханической, химико-термический и других видов обработки машиностроительных материалов	определять закономерности, отражающие зависимости физико-механических и технологических свойств современных материалов от химического состава, структурного состояния и видов обработки; осуществлять в каждом конкретном случае оптимальный выбор материала	навыками использования современных конструкционные материалы в практической деятельности по техническому обслуживанию и текущему ремонту транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования
ПК-42	способностью использовать в практической деятельности технологии текущего ремонта и технического обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования на основе использования новых материалов и средств диагностики	технологии текущего ремонта и технического обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования на основе использования новых материалов и средств диагностики	использовать в практической деятельности технологии текущего ремонта и технического обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования на основе использования новых материалов и средств диагностики	навыки использования в практической деятельности технологии текущего ремонта и технического обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования на основе использования новых материалов и средств диагностики

Состав фондов оценочных средств по формам контроля:

Форма контроля	Наполнение	ОФ
Текущий контроль		
Защита отчета по практической и лабораторной работе	Комплект вопросов для устного опроса Критерии оценки	18
Составление и защита рефератов	Тематика рефератов Критерии оценки	39
Защита РГР	Индивидуальные задания Критерии оценки	15
Письменное тестирование	Тесты Критерии оценки	100
Промежуточная аттестация		
Зачет	Вопросы к зачету	36
	критерии оценки	1
Экзамен	Вопросы Критерии оценки	62

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

Форма оценочного средства	Количество работ	Максимальный балл за 1 работу	Итого баллов
Обязательные			
Защита отчета по практическому занятию	8	2	16
Защита отчета по лабораторному занятию	12	2	24
Защита РГР	2	5	10
Тестирование письменное	3	5	15
Итого	-	-	65
Дополнительные			
Составление и защита реферата	1	5	5

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

2.1. Формы текущего контроля освоения компетенций

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Материаловедение. Технология конструкционных материалов» 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;
- защита отчетов по практическим работам;
- защита расчетно-графической работы;
- письменное тестирование

К дополнительным формам текущего контроля отнесены составление и защита рефератов.

2.1.1. Защита отчетов по лабораторным и практическим работам

Защита отчетов по выполненным лабораторным 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 ОПК-3 ПК-10, ПК-41, ПК-42.

ОПК-3 (готовностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов)

ПК-10 (способностью выбирать материалы для применения при эксплуатации и ремонте транспортных, транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения с учетом влияния внешних факторов и требований безопасной, эффективной эксплуатации и стоимости)

-знать методы выбора материала для применения при эксплуатации и ремонте транспортных машин и транспортно-технологических комплексов различного назначения с учетом влияния внешних факторов и требований безопасной и эффективной эксплуатации и стоимости;

-уметь выбирать материал и назначать его обработку для применения при эксплуатации и ремонте транспортных машин и транспортно-технологических комплексов различного назначения;

-владеть навыками обоснованного выбора материала и назначать его обработку для получения свойств, обеспечивающих высокую надежность транспортных машин и транспортно-технологических комплексов различного назначения

ПК-41 (способностью использовать современные конструкционные материалы в практической деятельности по техническому обслуживанию и те-

кущему ремонту транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования; способностью использовать в практической деятельности технологии текущего ремонта и технического обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования на основе использования новых материалов и средств диагностики).

- знать методы прогнозирования работоспособности материала в заданных условиях эксплуатации; технологические режимы термической, термомеханической, химико-термической и других видов обработки машиностроительных материалов;

- уметь определять закономерности, отражающие зависимости физико-механических и технологических свойств современных материалов от химического состава, структурного состояния и видов обработки; осуществлять в каждом конкретном случае оптимальный выбор материала;

- владеть навыками использования современные конструкционные материалы в практической деятельности по техническому обслуживанию и текущему ремонту транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования.

ПК-42 (способностью использовать в практической деятельности технологии текущего ремонта и технического обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования на основе использования новых материалов и средств диагностики)

- знать технологии текущего ремонта и технического обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования на основе использования новых материалов и средств диагностики;

- уметь использовать в практической деятельности технологии текущего ремонта и технического обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования на основе использования новых материалов и средств диагностики;

- владеть навыками использования в практической деятельности технологии текущего ремонта и технического обслуживания транспортных и

транспортно - технологических машин и оборудования на основе использования новых материалов и средств диагностики

Вопросы для устного ответа при защите лабораторных и практических работ.

« 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?

«Анализ диаграммы состояния сплавов железо-углерод»

1. Перечислите фазы в доэвтектоидных сплавах.
2. Как называется структурная составляющая, содержащая 0,8% углерода?
3. Как называется структурная составляющая, содержащая 4,3 % углерода?
4. Перечислите фазы в заэвтектоидных сплавах.
5. Перечислите структурные составляющие в заэвтектических сплавах.

«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.

« 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?

«Построение и анализ диаграммы изотермического превращения аустенита».

1. Как строится диаграмма изотермического превращения аустенита методом пробных закалок?
2. В каком интервале температур наблюдается смешанное превращение в диаграмме изотермического превращения аустенита?
3. В каком интервале температур наблюдается бездиффузионное превращение в диаграмме изотермического превращения аустенита?
4. В каком интервале температур наблюдается диффузионное превращение в диаграмме изотермического превращения аустенита?
5. Назовите структуры диффузионного превращения.

«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.

«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?

«Изучение аппаратуры и оборудования для сварки»

1. По какому принципу работает генератор АНВ-1,25-75?

2. Для чего служит водяной затвор генератора АНВ-1,25-75?

3. Расскажите принцип работы жидкостного водяного затвора низкого давления.

4. Расскажите принцип работы мембранного редуктора.

5. Расскажите принцип работы инжекторной горелки.

«Разработка технологического процесса сварки»

1. В зависимости от чего выбирают диаметр электрода?

2. Напишите формулу академика Хренова для определения силы тока.

3. По какой формуле выбирается рабочее напряжение дуги?

4. По какой формуле рассчитывается количество наплавленного металла?

5. По какой формуле рассчитывается количество расплавленного металла?

6. Какую дугу называют дугой прямого действия?

7. Какую дугу называют дугой косвенного действия?

8. Назовите основные способы зажигания сварочной дуги.

9. Перечислите основные требования источникам питания для ручной дуговой сварки.

10. Какую температуру имеет столб дуги?

«Изучение конструкции и геометрии токарных резцов»

1. Какие бывают резцы по характеру обработки?

2. Как классифицируют токарные резцы?

3. Какие бывают резцы по способу изготовления?

4. Какие углы рассматриваются в главной секущей плоскости?

5. Дайте определение переднего угла.

«Изучение конструкции и геометрии сверл»

1. Из каких сталей изготавливают сверла?
2. Как различают сверла в зависимости от назначения?
3. Сколько режущих кромок предусмотрено у спирального сверла?
4. Назовите элементы спирального сверла.
5. Пересечением каких поверхностей образована поперечная режущая кромка в спиральных сверлах?

«Изучение конструкции и геометрии фрез»

1. Как различают фрезы по конструкции зуба?
2. По какой поверхности затачивают фрезы с затылованными зубьями?
3. Какими фрезами обрабатывают открытые плоскости?
4. Какими фрезами обрабатывают уступы, пазы и неширокие плоскости?
5. Для обработки каких поверхностей применяют отрезные фрезы?

. «Абразивные инструменты и заточка режущего инструмента»

1. Какой материал относится к искусственным абразивным материалам?
2. Какой абразивный материал используется в следующих марках абразива 12А, 13А, 14А?
3. Какой абразивный материал используется в следующих марках абразива 22А, 23А, 24А?
4. Чем характеризуется структура абразивного круга?
5. Чем характеризуется твердость абразивного круга?

«Изучение конструкции и кинематики токарно-винторезного станка (1К62)»

1. Назовите основные узлы токарно-винторезного станка.

2. Какие движения относятся к основному движению при точении?
3. Что относится к вспомогательному движению при точении?
4. В каких случаях используют люнет при точении?
5. Дайте определение движению подачи.

«Изучение конструкции и кинематики горизонтально-фрезерного станка (6Н81)»

1. Какие фрезы используются для горизонтальных фрезерных станков?
2. Какие фрезы используются для вертикальных фрезерных станков?
3. Какое фрезерование, используется при чистовом фрезеровании с помощью цилиндрических фрез?
4. Что берется за глубину при выполнении отрезных и прорезных работ?
5. Чем характеризуются горизонтально-фрезерные станки?

«Изучение конструкции и настройки универсальной делительной головки (УДГ-Д-200)»

1. Какие операции выполняют на универсальной делительной головке?
2. Для чего служит делительный диск?
3. Для чего служит люнет?
4. Расскажите технологию непосредственного деления на универсальной делительной головке.
5. Расскажите технологию простого деления на универсальной делительной головке.

«Разработка технологического процесса изготовления деталей на станках».

1. Как классифицируются технологические процессы?
2. Какова последовательность разработки единичного технологического процесса изготовления детали?
3. Как определяется тип производства при разработке технологического процесса изготовления детали?

- 4.Каким требованиям должна удовлетворять конструкция детали для обеспечения технологичности?
5. Какие параметры должны быть указаны на чертеже детали, некоторые поверхности которой не подвергаются обработке?
6. От каких факторов зависит вид и способ получения исходной заготовки?
7. Каким требованиям должна удовлетворять конструкция исходной заготовки для обеспечения технологичности?
- 8.Что такое комплексная заготовка?
- 9.Назовите принципы выбора технологических баз и поясните их сущность?
- 10.На что влияет выбор технологических баз при выполнении первой операции?
- 11.Как следует выбирать технологические базы для выполнения первой операции?
- 12.Как выбирают маршруты обработки отдельных поверхностей детали?
- 13.Как формируют операции технологического процесса изготовления детали?
- 14.Какими соображениями руководствуются при выборе станков, приспособлений и инструментов?
- 15.Как рассчитывают минимальные припуски на обработку?
- 16.Как определяют допуски технологических размеров?
- 17.Как влияет погрешность установки заготовки на допуски технологических размеров?
- 18.Из каких условий производится расчет технологических размеров?
- 19.Какова последовательность расчета параметров режима резания при черновой и чистовой обработках?
- 20.Как оценивают экономическую эффективность вариантов технологического процесса изготовления детали

Критерии оценивания. Оценка за текущую работу на лабораторных и проактических 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	2
Дает достаточно полный ответ, с нарушением последовательности изложения. Отвечает на дополнительный вопрос, но обосновать не может.	1,5
Дает неполный ответ на основной вопрос. Не дает ответа на дополнительный вопрос.	1
Нет ответа	0

2.1.2. Защита расчетно-графической работы.

Расчетно-графические работы (РГР) являются важным этапом в формировании компетенций обучающегося. Выполнение этих работ требует не только теоретической подготовки, но и самостоятельного научного поиска. Выполнение (РГР) и их проверка позволяют сформировать и оценить уровень освоения всех компетенций, предусмотренных рабочей программой дисциплины. РГР домашнее (расчетное) задание предполагает поиск и обработку статистического, теоретического и практического материала по заданной теме.

Расчетно-графическая работа №1 выполняется на тему «Разработка технологического процесса термической обработки детали».

Цель работы: Ознакомление методикой разработки технологического процесса термической обработки детали, а также приобретению навыков работы со справочной литературой и более глубокому усвоению курса «Материаловедение. Технология конструкционных материалов».

Задание:1. Расшифровать марку заданной стали, описать ее микроструктуру, механические свойства до термообработки и указать группу по

назначению.

2. Описать характер влияния углерода и легирующих элементов (каждого в отдельности) заданной марки стали на положение критических точек A_{c1} и A_{c3} , A_{cm} , рост зерна аустенита, закаливаемость и прокаливаемость, на положение точек M_n и M_k , на количество остаточного аустенита и на отпуск. При отсутствии легирующих элементов описать влияние постоянных примесей (марганца, кремния, серы, фосфора, кислорода, азота и водорода) на ее свойства.

3. Выбрать и обосновать последовательность операций предварительной и окончательной термообработки детали, увязав ее с методами получения и обработки заготовки (литьё, ковка или штамповка, прокат).

4. Назначить и обосновать режим операций предварительной и окончательной термообработки деталей (температуру нагрева и микроструктуру в нагретом состоянии, охлаждающую среду). После каждой операции термообработки привести и описать микроструктуру.

5. Описать микроструктуру и механические свойства материала детали после окончательной термообработки.

Для выполнения РГР №1 разработано 47 вариантов индивидуальных заданий.

Расчетно-графическая работа должна быть представлена преподавателю на проверку и защищена путем устных ответов на следующие вопросы:

1. Расшифруйте заданную марку стали.
2. Поясните микроструктуру заданной марки стали после закалки.
3. Как влияет углерод на технологию термообработки?
4. Как выбирается охлаждающая среда при закалке?
5. Для каких заготовок назначают отжиг?
6. При какой температуре проводится закалка в эвтектоидных сталях?
7. При какой температуре проводится закалка в доэвтектоидных сталях?
8. Какая микроструктура получается после высокого отпуска?

9. Как определяется критическая скорость при закалке?

10. Какая микроструктура получается после низкого отпуска?

Критерии оценивания РГР №1 домашних заданий устанавливаются исходя из максимальной оценки – 5 баллов. Итоговый результат за выполнение РГР №1 формируется исходя из следующих критериев:

Критерий	Балл
Правильность расчетов	1
Логичность, последовательность изложения	1
Оформление РГР	1
Обоснованность и доказательность выводов в работе	1
Ответы на устные вопросы	1
Итого	5

Расчетно-графическая работа №2 выполняется на тему «Разработка технологического процесса механической обработки детали».

Цель работы: Ознакомление методикой разработки технологического процесса механической обработки детали, а также приобретению навыков работы со справочной литературой и более глубокому усвоению курса «Материаловедение. Технология конструкционных материалов».

Задание:

1. Анализ рабочего чертежа детали, условий производства.
2. Установление типа производства.
3. Выбор вида заготовки. Назначение припусков.
4. Установление плана и методов механической обработки.
5. Выбор станочного оборудования, приспособлений, режущего и измерительного инструмента.
6. Назначение режима резания.
7. Оформление документации технологического процесса.

Для выполнения РГР №2 разработано 47 вариантов индивидуальных заданий.

Расчетно-графическая работа должна быть представлена преподавателю

на проверку и защищена путем устных ответов на следующие вопросы:

1. Дайте определение изделия в технологии машиностроения.
2. Дайте определение детали в технологии машиностроения.
3. Что относится к элементам технологии машиностроения?
4. Дайте определение производственного процесса в технологии машиностроения.
5. По какой формуле определяют скорость резания при точении?
6. Дайте определение технологической операции в технологии машиностроения.
7. По какой формуле определяют основное (машинное) время при точении?
8. Дайте определение вспомогательного перехода в технологии машиностроения.
9. Какое движение относится к движению резания?
10. Какой материал относится к естественным абразивным материалам?»

Критерии оценивания РГР №2 домашних заданий устанавливаются исходя из максимальной оценки – 5 баллов. Итоговый результат за выполнение РГР №2 формируется исходя из следующих критериев:

Критерий	Балл
Правильность расчетов	1
Логичность, последовательность изложения	1
Оформление РГР	1
Обоснованность и доказательность выводов в работе	1
Ответы на устные вопросы	1
Итого	5

2.1.3. 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. Технология конструкционных материалов».

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

НЫХ

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

НЫХ

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

НЫХ

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

НЫХ

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

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

- 1) « $t_{пр} = (0,1...0,2)T_{пл}$ »
- 2) « $t_{пр} = 0,4T_{пл}$ »
- 3) « $t_{пр} = (0,5...0,6)T_{пл}$ »
- 4) « $t_{пр} = (0,7...0,75)T_{пл}$ »

Тест №22

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

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

- 1) « $t_{пр} = (0,1...0,2)T_{пл}$ »
- 2) « $t_{пр} = 0,4T_{пл}$ »
- 3) « $t_{пр} = (0,5...0,6)T_{пл}$ »
- 4) « $t_{пр} = (0,7...0,75)T_{пл}$ »

Тест №23

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

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

- 1) « $t_{пр} = (0,1...0,2)T_{пл}$ »
- 2) « $t_{пр} = 0,4T_{пл}$ »
- 3) « $t_{пр} = (0,5...0,6)T_{пл}$ »
- 4) « $t_{пр} = (0,7...0,75)T_{пл}$ »

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

ных

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

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

ных

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

ных

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

ных

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»

Тест №68

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «как классифицируют виды сварки по состоянию металла в зоне соединения»?

- 1) «сварка давлением, сварка плавлением»
- 2) «сварка трением, сварка световая»
- 3) «сварка литейная, сварка печная»
- 4) «сварка холодная, сварка шлакопрессовая»

Тест №69

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «какие процессы при сварке плавлением являются важнейшими»?

- 1) «окисления, раскисления, легирования»
- 2) «растворения, тщательной обработки»
- 3) «пригонки, адсорбции»
- 4) «диссоциации, импульсные»

Тест №70

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «при каких величинах толщины в стыковых соединениях применяют отбортовку без зазоров»?

- 1) «от 8 мм до 15 мм»
- 2) «от 15 мм до 20 мм»
- 3) «от 0,1 мм до 3 мм»
- 4) «от 3мм до 8 мм»

Тест №71

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «при каких величинах толщины в стыковых соединениях применяют X – образную разделку кромок»?

- 1) «от 8 мм до 15 мм»
- 2) «от 15 мм до 20 мм»
- 3) «от 0,1 мм до 3 мм»
- 4) «от 3мм до 8 мм»

Тест №72

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «какая сварка позволяет сваривать детали больших толщин»?

- 1) «ручная электродуговая»
- 2) «газовая»
- 3) «электрошлаковая»
- 4) «электронно-лучевая»

Тест №73

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «при каком виде сварки используется осушитель газа»?

- 1) «сварка ручная электродуговая»
- 2) «сварка газовая»
- 3) «сварка в среде углекислого газа»
- 4) «сварка электронно-лучевая»

Тест №74

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «какой источник питания сварочной дуги является источником переменного тока»?

- 1) «сварочный дроссель»
- 2) «сварочный генератор»
- 3) «сварочный выпрямитель»
- 4) «сварочный трансформатор»

Тест №75

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «какой источник питания сварочной дуги является источником постоянного тока»?

- 1) «сварочный дроссель»
- 2) «сварочный генератор»
- 3) «сварочный регулятор»
- 4) «сварочный трансформатор»

Тест №76

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «в зависимости от чего выбирают диаметр электрода»?

- 1) «от длины дуги»

- 2) «от толщины свариваемого металла»
- 3) «то силы тока дуги»
- 4) «от напряжения дуги»

Тест №77

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «в зависимости от чего выбирают источник сварочного тока»?

- 1) «от материала»
- 2) «от режима холостого хода»
- 3) «то режима короткого замыкания»
- 4) «от вольтамперной характеристики дуги»

Тест №78

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «для регулировки сварочного тока служит»?

- 1) «сварочный дроссель»
- 2) «сварочный провод»
- 3) «сварочный переключатель»
- 4) «сварочный амперметр»

Тест №79

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «какой метод контроля сварочного шва относится к разрушающим методам контроля»?

- 1) «испытание с помощью течеискателей»
- 2) «испытание на изгиб»
- 3) «испытание керосином»
- 4) «испытание аммиаком»

Тест №80

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «какой дефект относится к внутренним дефектам сварочного шва»?

- 1) «скрытые трещины»
- 2) «подрез»
- 3) «наплыв»
- 4) «поверхностные трещины»

Тест №81

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «какая форма относится к постоянной форме»?

- 1) «опока»
- 2) «кокиль»
- 3) «муфель»
- 4) «прилив»

Тест №82

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «как называется процесс обжатия металла между вращающимися валками»?

- 1) «прокатка»
- 2) «волочение»
- 3) «свободная ковка»
- 4) «штамповка»

Тест №83

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «как называется процесс протягивания металла через отверстие матрицы»?

- 1) «прокатка»
- 2) «волочение»
- 3) «свободная ковка»
- 4) «штамповка»

Тест №84

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «как называется процесс выдавливания металла из замкнутого объема через выходное отверстие»?

- 1) «прокатка»
- 2) «волочение»
- 3) «свободная ковка»
- 4) «прессование»

Тест №85

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «какое движение относится к вспомогательному движению»?

- 1) «движение суппорта при точении»
- 2) «движение каретки при точении»
- 3) «движение стола при фрезеровании»

4) «подвод резца к обрабатываемой детали»

Тест №86

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «какая стружка образуется при резании вязких и мягких материалов?»

- 1) «сливная»
- 2) «надлома»
- 3) «скалывания»
- 4) «сдвига»

Тест №87

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «какая стружка образуется при резании хрупких металлов?»

- 1) «сливная»
- 2) «надлома»
- 3) «скалывания»
- 4) «сдвига»

Тест №88

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «на что оказывает наибольшее влияние скорость резания?»

- 1) «подачу»
- 2) «стойкость инструмента»
- 3) «нарост»
- 4) «мощность»

Тест №89

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «на что делят все станки по классификации?»

- 1) «на под типы»
- 2) «на группы»
- 3) «на стационарные»
- 4) «на переносные»

Тест №90

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «что используется для закрепления и подачи режущего инструмента

в токарном станке»?

- 1) «передняя бабка»
- 2) «задняя бабка»
- 3) «суппорт»
- 4) «средняя бабка»

Тест №91

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «какие фрезы используются для горизонтальных фрезерных станков»?

- 1) «цилиндрические, дисковые»
- 2) «пальцевые, шпоночные»
- 3) «концевые, торцевые»
- 4) «Т-образные, червячные модульные»

Тест №92

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «какие фрезы используются для вертикальных фрезерных станков»?

- 1) «цилиндрические, отрезные»
- 2) «дисковые односторонние, прорезные»
- 3) «концевые, торцевые»
- 4) «дисковые двухсторонние, дисковые трехсторонние»

Тест №93

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «какие формы зуба используют при изготовлении фрез»?

- 1) «острые, клиновые»
- 2) «остроконечные, затылованные»
- 3) «эвольвентные, шевронные»
- 4) «гребенчатые, червячные»

Тест №94

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «по какой поверхности проводят переточку затылованных фрез»?

- 1) «по вспомогательной задней поверхности»
- 2) «по главной задней поверхности»
- 3) «по передней поверхности»
- 4) «по задней поверхности»

Тест №95

Задание: найдите правильные варианты ответа из четырех предложенных

Вопрос: «по какой поверхности проводят переточку фрез с остроконечными зубьями»?

- 1) «по вспомогательной задней поверхности»
- 2) «по главной задней поверхности»
- 3) «по передней поверхности»
- 4) «по задней поверхности»

Тест №96

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «какой материал относятся к естественным абразивным материалам»?

- 1) «наждак»
- 2) «карбид бора»
- 3) «электрокорунд»
- 4) «корунд»

Тест №97

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «какой материал относятся к искусственным абразивным материалам»?

- 1) «наждак»
- 2) «карборунд»
- 3) «монокорунд»
- 4) «электрокорунд»

Тест №98

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «по какой формуле определяют основное (машинное) время при точении (где: L – длина хода резца, мм; i – число рабочих ходов; S – подача, мм/дв. ходов; V – скорость резания, м/мин; n – число двойных ходов резца или стола»

- 1) « $T_o = L i / (nS)$ »
- 2) « $T_o = L i / (VS)$ »
- 3) « $T_o = L i / (Vn)$ »
- 4) « $T_o = L n / (VS)$ »

Тест №99

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «для чего служит передний хвостовик протяжки»?

- 1) «для центрирования обрабатываемой детали в начале резания»
- 2) «для резки детали»
- 3) «для закрепления протяжки»
- 4) «для окончательной зачистки обработанной поверхности»

Тест №100

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «для чего служит калибрующая часть протяжки»?

- 1) «для центрирования обрабатываемой детали в начале резания»
- 2) «для резки детали»
- 3) «для закрепления протяжки в суппорте станка»
- 4) «для окончательной зачистки обработанной поверхности»

2.1.4. 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. Технология конструкционных материалов»:

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»
31. «Газовая сварка металлов»
32. «Электрическая контактная сварка»
33. «Радиочастотная сварка»
34. «Диффузионная сварка в вакууме»
35. «Пайка металлов и сплавов»
36. «Специальные методы отделки поверхностей »
37. «Станки с программным управлением»

38.«Автоматические линии и комплексная автоматизация производства»

39.«Технологии электроэрозионной обработки»

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

2.2. 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 «Материаловедение. ТКМ».

Промежуточная аттестация по дисциплине «Материаловедение. ТКМ» включает зачет после третьего семестра и экзамен после четвертого семестра.

Зачет как форма контроля проводится в конце третьего 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. Для промежуточной ат-

тестации в балльно – рейтинговой системе предусмотрено 30 баллов. Метод контроля, используемый на зачете – устный, письменное тестирование.

Экзамен как форма контроля проводится в конце четвертого семестра и предполагает оценку освоения знаний и умений, полученных в ходе учебного процесса. Для допуска к экзамену студент должен пройти текущую аттестацию, предполагающую набор от 51 до 70 баллов, а также получение премиальных баллов за выполнение дополнительных видов работ. Для промежуточной аттестации в балльно – рейтинговой системе предусмотрено 30 баллов. Метод контроля, используемый на экзамене – устный, письменное тестирование.

Объектом данной формы контроля выступают компетенции ОПК-3, ПК-10, ПК-41, ПК-42. Объектами оценивания являются:

ОПК-3 (готовностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов)

ПК-10 (способностью выбирать материалы для применения при эксплуатации и ремонте транспортных, транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения с учетом влияния внешних факторов и требований безопасной, эффективной эксплуатации и стоимости)

-знать методы выбора материала для применения при эксплуатации и ремонте транспортных машин и транспортно-технологических комплексов различного назначения с учетом влияния внешних факторов и требований безопасной и эффективной эксплуатации и стоимости;

-уметь выбирать материал и назначать его обработку для применения при эксплуатации и ремонте транспортных машин и транспортно-технологических комплексов различного назначения;

-владеть навыками обоснованного выбора материала и назначать его обработку для получения свойств, обеспечивающих высокую надежность транспортных машин и транспортно-технологических комплексов различного-

го назначения

ПК-41 (способностью использовать современные конструкционные материалы в практической деятельности по техническому обслуживанию и текущему ремонту транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования; способностью использовать в практической деятельности технологии текущего ремонта и технического обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования на основе использования новых материалов и средств диагностики).

- знать методы прогнозирования работоспособности материала в заданных условиях эксплуатации; технологические режимы термической, термомеханической, химико-термической и других видов обработки машиностроительных материалов;

- уметь определять закономерности, отражающие зависимости физико-механических и технологических свойств современных материалов от химического состава, структурного состояния и видов обработки; осуществлять в каждом конкретном случае оптимальный выбор материала;

- владеть навыками использования современных конструкционных материалов в практической деятельности по техническому обслуживанию и текущему ремонту транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования.

ПК-42 (способностью использовать в практической деятельности технологии текущего ремонта и технического обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования на основе использования новых материалов и средств диагностики)

- знать технологии текущего ремонта и технического обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования на основе использования новых материалов и средств диагностики;

- уметь использовать в практической деятельности технологии текущего ремонта и технического обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования на основе использования новых ма-

териалов и средств диагностики;

- владеть навыками использования в практической деятельности технологии текущего ремонта и технического обслуживания транспортных и транспортно - технологических машин и оборудования на основе использования новых материалов и средств диагностики.

Перечень вопросов к зачету по дисциплине «Материаловедение. Технология конструкционных материалов»:

- 37.Строение и свойства металлов.
- 38.Типы кристаллических решеток.
- 39.Явление аллотропии в металлах. Изотропия, анизотропия.
- 40.Плавление и кристаллизация металлов. Образование зерен.
- 41.Строение металлического слитка. Основные свойства металлов.
- 42.Упругая и пластическая деформация. Пластическая деформация поликристаллов.
- 43.Явление наклепа. Виды поверхностного наклепа.
- 44.Возврат 1-го и 2-го рода. Первичная и вторичная рекристаллизация.
- 45.Влияние горячей обработки давлением на структуру и свойства металлов и сплавов.
- 46.Фазы и структура в металлических сплавах.
- 47.Правило фаз и отрезков. Первый тип диаграмм состояния. Второй тип диаграмм состояния.
- 48.Третий тип диаграмм состояния (эвтектическое и перитектическое превращение). Четвертый тип диаграмм состояния.
- 49.Компоненты и фазы в системе железо-углерод. Примеси присутствующие в сталях.
- 50.Диаграмма состояния $Fe-Fe_3C$ (образование цементита первичного, цементита вторичного и цементита третичного).
- 51.Диаграмма состояния $Fe-Fe_3C$ (перитектическая, эвтектическая и эвтектоидные реакции).
- 52.Диаграмма состояния $Fe-C$.
- 53.Классификация углеродистых сталей.
- 54.Стали обыкновенного качества. Углеродистые качественные стали. Углеродистые инструментальные стали.
55. Примеси и их влияние на строение и свойства чугуна.

- 56. Серый чугун и его маркировка.
- 57. Высокопрочный чугун и его маркировка.
- 58. Ковкий чугун и его маркировка.
- 59. Образование аустенита при нагреве. Превращение переохлажденного аустенита (перлитное, мартенситное и промежуточное превращения).
- 60. Классификация видов термической обработки. Отжиг и нормализация.
- 61. Закалка. Способы закалки. Температуры нагрева и выдержка при закалке.
- 62. Отпуск закаленной стали. Термомеханическая обработка.
- 63. Химико-термическая обработка. Цементация. Азотирование. Цианирование.
- 64. Легирование стали и влияние легирующих элементов на свойства стали.
- 65. Классификация и маркировка конструкционных легированных сталей
- 66. Классификация и маркировка инструментальных легированных сталей.
- 67. Легированные стали с особыми свойствами.
- 68. Медь и его сплавы.
- 69. Алюминий и его сплавы.
- 70. Антифрикционные сплавы.
- 71. Пластмассы.
- 72. Резиновые материалы.

Экзаменационные вопросы по дисциплине «Материаловедение. Технология конструкционных материалов»:

- 73. Газовая сварка. Оборудование, область применения.
- 74. Ручная дуговая сварка. Оборудование, область применения.
- 75. Дефекты сварочного шва.
- 76. Виды контроля сварных соединений.
- 77. Техника безопасности при работе с газовым генератором и кислородными баллонами.
- 78. Как и когда разделяются кромки свариваемых заготовок.
- 79. Свариваемость металла и сплавов. Как подразделяются стали по свариваемости.
- 80. Виды сварных соединений (по взаиморасположению свариваемых изделий, по направлению действующих на них усилий, по положению в пространстве).
- 81. Строение стыкового сварного шва (дугового).
- 82. Автоматическая и полуавтоматическая сварка под слоем флюса.
- 83. Сварка в среде защитных газов.

84. Электрошлаковая сварка.
85. Физическая сущность процессов, протекающих при сварке.
86. В чем сущность прокатки. Виды прокатки. Продукция прокатного производства.
87. В чем сущность прессования. Продукция прессовального производства.
88. В чем сущность волочения. Продукция волочильного производства.
89. Объемная штамповка. Технология объемной штамповки и продукция.
90. Листовая штамповка (сущность). Технология и продукция листовой штамповки.
91. Технология свободнойковки (операции, инструмент, приспособления, оборудование).
92. Нагрев при обработке давлением. Средства нагрева, интервалы нагрева.
93. Этапы литейного производства.
94. Литейные сплавы и их свойства.
95. Способы плавления металлов.
96. Дефекты литья и их контроль.
97. Специальные способы литья (в металлические формы, центробежное, под давлением).
98. Содержание и задачи раздела «Обработка конструкционных материалов» курса ТКМ. Развитие учения о резании.
99. Виды обработки резанием. Поверхности и плоскости при обработке резанием. Движения в металлорежущих станках.
100. Элементы и геометрические параметры токарного резца.
101. Назначение и числовые значения углов резцов: проходного, отрезного, подрезного.
102. Материалы для изготовления режущих инструментов: требования к ним. Марки, свойства, применение.
103. Элементы режима резания при точении, площадь и форма среза, объем снятой стружки.
104. Процесс стружкообразования, деформация при резании пластичных материалов, виды стружки.
105. Явления сопровождающие процесс резания металлов /усадка стружки, наклеп и нарост.
106. Тепловые явления в процессе резания. Распределение тепла. Влияние элементов режима резания на температуру резания.
107. Износ режущих инструментов. Виды и критерии износа.
108. Заточка резцов.
109. Смазывающе-охлаждающие жидкости, их влияние на процесс резания. Вибрации при резании металлов.

110. Качество обработанной поверхности. Критерии оценки шероховатости. Влияние элементов режима резания на шероховатость поверхности.
111. Сила резания и ее составляющие при точении. Факторы, влияющие на силу резания.
112. Скорость резания и стойкость инструмента при точении, их взаимосвязь. Факторы, влияющие на скорость резания.
113. Методика назначения режима резания.
114. Производительность работы на металлорежущих станках и пути ее повышения. Машинное и штучное время.
115. Обрабатываемость материалов и критерии ее оценки.
116. Основные определения производственного и технологического процесса и их элементы. Основные виды производства.
117. Выбор заготовок и припуски на обработку.
118. Базы и их выбор. Принципы выбора черновых и чистовых баз.
119. Точность механической обработки. Факторы, влияющие на точность обработки. Экономическая и достижимая точность.
120. Работы, выполняемые на заточных, кругло- и плоскошлифовальных станках. Достижимые точность и шероховатость обработок.
121. Методы нарезания зубьев цилиндрических колес. Нарезание цилиндрических зубчатых колес методом копирования.
122. Нарезание зубьев колес методом обкатки (огибания). Зубофрезерование, зубодолбление.
123. Общие сведения о нарезании конических колес зубостроганием. Отделочные работы при зубонарезании.
124. Схемы шлифования и элементы резания при шлифовании. Типы станков шлифовально-отделочной группы.
125. Абразивный /алмазный и эльборовый/ инструмент: материал, зернистость, связка, твердость, структура.
126. Маркировка и выбор кругов, испытания, балансировка, правка кругов.
127. Отделочные /доводочные/ работы и их применение. Достижимые точность и шероховатость обработки.
128. Условные обозначения, применяемые в кинематических схемах. Передачи: зубчатые, ременные, цепные, винтовые и их сравнительная характеристика.
129. Классификация металлорежущих станков. Общие сведения о кинематических схемах станков. Основные механизмы, применяемые в станках.
130. Приводы ступенчатого и бесступенчатого регулирования. Ряды частот вращения и подачи станков. Устройство токарно-винторезного станка. Механизмы привода движения резания и движения подачи.

131. Основные типы токарных резцов. Принадлежности и приспособления к токарным станкам.
132. Работы, выполняемые на токарных станках. Расчет сменных шестерен при резании резьбы.
133. Общие сведения о типах станков токарной группы и их применение.
134. Типы станков сверлильно-расточной группы и работы, выполняемые на них.
135. Режущий инструмент для обработки отверстий. Элементы и геометрические параметры сверл, зенкеров, разверток. Принадлежности и приспособления перечисленных инструментов.
136. Назначение режимов резания при сверлении, зенкеровании, развертывании. Основное время.
137. Типы фрезерных станков и работы, выполняемые на них.
138. Сущность процесса фрезерования. Элементы режима резания при фрезеровании.
139. Типы фрез и работы, выполняемые с их применением. Типы зубьев фрез. Принадлежности и приспособления.
140. Назначение режимов резания при фрезеровании. Основное время.
141. Делительная головка. Настройка делительной головки на непосредственное, простое, дифференциальное деление и на фрезерование винтовых канавок.
142. Схема резания и элементы режима резания при строгании и долблении.
143. Типы строгальных и долбежных станков. Работы, выполняемые на строгальных и долбежных станках. Применяемые приспособления.
144. Обработка протягиванием. Конструкция протяжек и их геометрические параметры. Работы, выполняемые на протяжных станках.

Методические указания по подготовке и проведению интерактивных занятий по дисциплине «Материаловедение. Технология конструкционных материалов»

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. Технология конструкционных материалов». В рамках осваиваемых компетенций студенты приобретают следующие знания, умения и навыки:

ОПК-3 (готовностью применять систему фундаментальных знаний (ма-

тематических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов)

ПК-10 (способностью выбирать материалы для применения при эксплуатации и ремонте транспортных, транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения с учетом влияния внешних факторов и требований безопасной, эффективной эксплуатации и стоимости)

-знать методы выбора материала для применения при эксплуатации и ремонте транспортных машин и транспортно-технологических комплексов различного назначения с учетом влияния внешних факторов и требований безопасной и эффективной эксплуатации и стоимости;

-уметь выбирать материал и назначать его обработку для применения при эксплуатации и ремонте транспортных машин и транспортно-технологических комплексов различного назначения;

-владеть навыками обоснованного выбора материала и назначать его обработку для получения свойств, обеспечивающих высокую надежность транспортных машин и транспортно-технологических комплексов различного назначения

ПК-41 (способностью использовать современные конструкционные материалы в практической деятельности по техническому обслуживанию и текущему ремонту транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования; способностью использовать в практической деятельности технологии текущего ремонта и технического обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования на основе использования новых материалов и средств диагностики).

- знать методы прогнозирования работоспособности материала в заданных условиях эксплуатации; технологические режимы термической, термомеханической, химико-термической и других видов обработки машиностроительных материалов;

-уметь закономерности, отражающие зависимости физико-

механических и технологических свойств современных материалов от химического состава, структурного состояния и видов обработки; осуществлять в каждом конкретном случае оптимальный выбор материала;

- владеть навыками использования современных конструкционных материалы в практической деятельности по техническому обслуживанию и текущему ремонту транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования.

ПК-42 (способностью использовать в практической деятельности технологии текущего ремонта и технического обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования на основе использования новых материалов и средств диагностики)

- знать технологии текущего ремонта и технического обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования на основе использования новых материалов и средств диагностики;

- уметь использовать в практической деятельности технологии текущего ремонта и технического обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования на основе использования новых материалов и средств диагностики;

- владеть навыками использования в практической деятельности технологии текущего ремонта и технического обслуживания транспортных и транспортно - технологических машин и оборудования на основе использования новых материалов и средств диагностики

1. УЧЕБНЫЙ ПЛАН ПРОВЕДЕНИЯ ИНТЕРАКТИВНЫХ ЗАНЯТИЙ

Учебным планом дисциплины для студентов очной формы обучения предусмотрено 20 часов интерактивных занятий:

Се- местр	Вид занятия (Л, ЛР, ПР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Коли- чество часов
3	Л	Обсуждение материала в ходе мультимедийных презентаций на проблемных лекциях по теме: 1. Пластическая деформация. Рекристаллизация. 2. Основы теории термической обработки. Практика термической обработки.	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
4	Л	Обсуждение материала в ходе мультимедийных презентаций на проблемных лекциях по теме: 1. Обработка металлов давлением. 2. Обработка заготовок на токарных и сверлильных станках.	4
	ЛР	Учебные дискуссии, круглые столы, деловые игры по темам: 1. Изучение конструкции и геометрии токарных резцов 2. Изучение конструкции и геометрии сверл	4
	ПР	Учебные дискуссии, круглые столы, деловые игры по темам: 1. Разработка технологического процесса сварки 2. Разработка технологического процесса изготовления деталей на станках.	
Итого			20

Учебным планом дисциплины для студентов заочной формы обучения предусмотрено 8 часов интерактивных занятий.

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.	4
	ПР	Учебные дискуссии, круглые столы, деловые игры по темам: 1. Анализ диаграммы состояния сплавов железо-углерод.	4
Итого			10

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, дать 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 демократичность. 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. Технология конструкционных материалов» используются три вида интерактивных занятий:

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

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 располагается 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 но-

вых 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 профессиональной 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-деятельностные 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 деятельностный 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 деятельностное распредмечивание 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;
- 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.

2. СОДЕРЖАНИЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИНТЕРАКТИВНЫХ ЗАНЯТИЙ

Тема «Основы теории термической обработки. Практика термической обработки».

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 отжи-

га?

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 пользоваться 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. 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 элементами финансового механизма: методами, рычагами, нормативно-правовым обеспечением. 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 содействует 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», 2008. - 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 «Обработка металлов давлением».

Проблемная лекция по вопросам технологии обработки материалов давлением.

В ходе лекции ставятся проблемные вопросы для определения особенностей обработки материалов давлением.

Вопросы, выносимые на обсуждение:

- упругая и пластическая деформация.
- влияние деформации на структуру и свойства металла.
- силы, напряжения и деформации при обработке давлением.
- холодная и горячая обработка металлов давлением.
- температурный интервал обработки давлением.
- методы обработки материалов давлением и их применение при изго-

товлении деталей машин;

Тема «Обработка заготовок на токарных и сверлильных станках»

1. Проблемная лекция по вопросам обработки заготовок на токарных и сверлильных станках.

В ходе лекции ставятся проблемные вопросы для определения особенностей обработки заготовок на токарных и сверлильных станках.

Вопросы, выносимые на обсуждение:

- общие сведения о типах станков токарной группы и их применение.
- работы, выполняемые на токарных станках.
- типы станков сверлильно-расточной группы и работы, выполняемые на них.
- выбор рационального режима резания при обработке заготовок на токарных и сверлильных станках.

2. Круглый стол по вопросам изучения конструкции и геометрии токарных резцов.

Вопросы, выносимые на обсуждение:

- виды токарных резцов и особенности их конструкции;
- влияние геометрии резца на процесс резания;
- проблема повышения стойкости резца в условиях интенсивного производства.

Для участия в обсуждении темы круглого стола студенты предварительно в рамках лекционного занятия изучают конструкцию и геометрию токарных резцов, а также особенностями их использования при обработке материалов резанием.

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.

2. *Круглый стол по вопросам изучения конструкции и геометрии сверл*

Вопросы, выносимые на обсуждение:

- виды сверл и особенности их конструкции;
- влияние геометрии сверла на процесс резания;
- проблемы возникающие при сверлении глубоких отверстий и их решение;
- методы повышения стойкости сверла.

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 конструкции и геометрии сверл. 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.

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 выступаю-	0,2	0,5	1,0

щему			
<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, отвечает на вопросы участников, однако выступление носит затянутый или не аргументированный характер	1,0	1,5	3,0
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 готов-	1,0

ность к игре	
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 подготовленность 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. Технология конструкционных материалов» 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 курсовой 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 зачета.

Самостоятельный контроль знаний студентами позволяет сформировать следующие компетенции:

ОПК-3 (готовностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов)

ПК-10 (способностью выбирать материалы для применения при эксплуатации и ремонте транспортных, транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения с учетом влияния внешних факторов и требований безопасной, эффективной эксплуатации и стоимости)

-знать методы выбора материала для применения при эксплуатации и ремонте транспортных машин и транспортно-технологических комплексов различного назначения с учетом влияния внешних факторов и требований

безопасной и эффективной эксплуатации и стоимости;

- уметь выбирать материал и назначать его обработку для применения при эксплуатации и ремонте транспортных машин и транспортно-технологических комплексов различного назначения;

- владеть навыками обоснованного выбора материала и назначать его обработку для получения свойств, обеспечивающих высокую надежность транспортных машин и транспортно-технологических комплексов различного назначения

ПК-41 (способностью использовать современные конструкционные материалы в практической деятельности по техническому обслуживанию и текущему ремонту транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования; способностью использовать в практической деятельности технологии текущего ремонта и технического обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования на основе использования новых материалов и средств диагностики).

- знать методы прогнозирования работоспособности материала в заданных условиях эксплуатации; технологические режимы термической, термомеханической, химико-термической и других видов обработки машиностроительных материалов;

- уметь закономерности, отражающие зависимости физико-механических и технологических свойств современных материалов от химического состава, структурного состояния и видов обработки; осуществлять в каждом конкретном случае оптимальный выбор материала;

- владеть навыками использования современных конструкционных материалов в практической деятельности по техническому обслуживанию и текущему ремонту транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования.

ПК-42 (способностью использовать в практической деятельности технологии текущего ремонта и технического обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования на основе использова-

ния новых материалов и средств диагностики)

- знать технологии текущего ремонта и технического обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования на основе использования новых материалов и средств диагностики;

- уметь использовать в практической деятельности технологии текущего ремонта и технического обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования на основе использования новых материалов и средств диагностики;

- владеть навыками использования в практической деятельности технологии текущего ремонта и технического обслуживания транспортных и транспортно - технологических машин и оборудования на основе использования новых материалов и средств диагностики

1. СОДЕРЖАНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ И ФОРМЫ ЕЕ КОНТРОЛЯ

1.1. Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля по очной и заочной формам обучения

№ п/п	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Содержание самостоятельной работы	Формы контроля
1.	Раздел 1. Материаловедение	Работа с учебной литературой. Подготовка докладов. Поиск и обзор научных публикаций, электронных источников информации, подготовка заключения по обзору. Анализ фактических материалов, составление выводов на основе проведенного анализа	Опрос, оценка выступлений.
2.	Раздел 2. Горячая обработка металла	Работа с учебной литературой. Подготовка докладов. Поиск и обзор научных публикаций, электронных источников информации, подготовка заключения по обзору. Анализ фактических материа-	Опрос, оценка выступлений. Проверка заданий

		лов, составление выводов на основе проведенного анализа	
	Раздел 3.Обработка конструкционных материалов резанием	Работа с учебной литературой. Подготовка докладов. Поиск и обзор научных публикаций, электронных источников информации, подготовка заключения по обзору. Анализ фактических материалов, составление выводов на основе проведенного анализа	Опрос, оценка выступлений.

2. ЗАДАНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ДЛЯ ЗАКРЕПЛЕНИЯ И СИСТЕМАТИЗАЦИИ ЗНАНИЙ

2.1. Тематика рефератов по дисциплине «Материаловедение. Технология конструкционных материалов»:

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. «Наноккомпозиты»
31. «Газовая сварка металлов»
32. «Электрическая контактная сварка»
33. «Радиочастотная сварка»
34. «Диффузионная сварка в вакууме»
35. «Пайка металлов и сплавов»
36. «Специальные методы отделки поверхностей »
37. «Станки с программным управлением»
38. «Автоматические линии и комплексная автоматизация производства»
39. «Технологии электроэрозионной обработки»

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 написания 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 шриф-

том (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 САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ УМЕНИЙ

Расчетно-графические работы (РГР) являются важным этапом в формировании компетенций обучающегося. Выполнение этих работ требует не только теоретической подготовки, но и самостоятельного научного поиска. Выполнение (РГР) и их проверка позволяют сформировать и оценить уровень освоения всех компетенций, предусмотренных рабочей программой дисциплины. РГР домашнее (расчетное) задание предполагает поиск и обработку статистического, теоретического и практического материала по заданной теме.

Расчетно-графическая работа №1 выполняется на тему «Разработка технологического процесса термической обработки детали».

Цель работы: Ознакомление методикой разработки технологического процесса термической обработки детали, а также приобретению навыков работы со справочной литературой и более глубокому усвоению курса «Материаловедение. Технология конструкционных материалов».

Задание:1. Расшифровать марку заданной стали, описать ее микро-

структуру, механические свойства до термообработки и указать группу по назначению.

2. Описать характер влияния углерода и легирующих элементов (каждого в отдельности) заданной марки стали на положение критических точек A_{c1} и A_{c3} , A_{cm} , рост зерна аустенита, закаливаемость и прокаливаемость, на положение точек M_n и M_k , на количество остаточного аустенита и на отпуск. При отсутствии легирующих элементов описать влияние постоянных примесей (марганца, кремния, серы, фосфора, кислорода, азота и водорода) на ее свойства.

3. Выбрать и обосновать последовательность операций предварительной и окончательной термообработки детали, увязав ее с методами получения и обработки заготовки (литьё, ковка или штамповка, прокат).

4. Назначить и обосновать режим операций предварительной и окончательной термообработки деталей (температуру нагрева и микроструктуру в нагретом состоянии, охлаждающую среду). После каждой операции термообработки привести и описать микроструктуру.

5. Описать микроструктуру и механические свойства материала детали после окончательной термообработки.

Расчетно-графическая работа должна быть представлена преподавателю на проверку и защищена путем устных ответов на следующие вопросы:

1. Расшифруйте заданную марку стали.
2. Поясните микроструктуру заданной марки стали после закалки.
3. Как влияет углерод на технологию термообработки?
4. Как выбирается охлаждающая среда при закалке?
5. Для каких заготовок назначают отжиг?
6. При какой температуре проводится закалка в эвтектоидных сталях?
7. При какой температуре проводится закалка в доэвтектоидных сталях?
8. Какая микроструктура получается после высокого отпуска?
9. Как определяется критическая скорость при закалке?

10. Какая микроструктура получается после низкого отпуска?

Расчетно-графическая работа №2 выполняется на тему «Разработка технологического процесса механической обработки детали».

Цель работы: Ознакомление методикой разработки технологического процесса механической обработки детали, а также приобретению навыков работы со справочной литературой и более глубокому усвоению курса «Материаловедение. Технология конструкционных материалов».

Задание:

1. Анализ рабочего чертежа детали, условий производства.
2. Установление типа производства.
3. Выбор вида заготовки. Назначение припусков.
4. Установление плана и методов механической обработки.
5. Выбор станочного оборудования, приспособлений, режущего и измерительного инструмента.
6. Назначение режима резания.
7. Оформление документации технологического процесса.

Расчетно-графическая работа должна быть представлена преподавателю на проверку и защищена путем устных ответов на следующие вопросы:

1. Дайте определение изделия в технологии машиностроения.
2. Дайте определение детали в технологии машиностроения.
3. Что относится к элементам технологии машиностроения?
4. Дайте определение производственного процесса в технологии машиностроения.
5. По какой формуле определяют скорость резания при точении?
6. Дайте определение технологической операции в технологии машиностроения.
7. По какой формуле определяют основное (машинное) время при точении?
8. Дайте определение вспомогательного перехода в технологии машиностроения.

9. Какое движение относится к движению резания?
10. Какой материал относятся к естественным абразивным материалам?»?

4. 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 экзамена.

4.1. Вопросы для самоконтроля при подготовке к защите отчетов по лабораторным и практическим работам.

« 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?

«Анализ диаграммы состояния сплавов железо-углерод»

1. Перечислите фазы в доэвтектоидных сплавах.
2. Как называется структурная составляющая, содержащая 0,8% углерода?
3. Как называется структурная составляющая, содержащая 4,3 % углерода?
4. Перечислите фазы в заэвтектоидных сплавах.
5. Перечислите структурные составляющие в заэвтектических сплавах.

«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.

« 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?

«Построение и анализ диаграммы изотермического превращения аустенита».

1. Как строится диаграмма изотермического превращения аустенита методом пробных закалок?
2. В каком интервале температур наблюдается смешанное превращение

в диаграмме изотермического превращения аустенита?

3. В каком интервале температур наблюдается бездиффузионное превращение в диаграмме изотермического превращения аустенита?

4. В каком интервале температур наблюдается диффузионное превращение в диаграмме изотермического превращения аустенита?

5. Назовите структуры диффузионного превращения.

«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.

«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?

«Изучение аппаратуры и оборудования для сварки»

1. По какому принципу работает генератор АНВ-1,25-75?

2. Для чего служит водяной затвор генератора АНВ-1,25-75?

3. Расскажите принцип работы жидкостного водяного затвора низкого давления.

4. Расскажите принцип работы мембранного редуктора.

5. Расскажите принцип работы инжекторной горелки.

«Разработка технологического процесса сварки»

1. В зависимости от чего выбирают диаметр электрода?

2. Напишите формулу академика Хренова для определения силы тока.

3. По какой формуле выбирается рабочее напряжение дуги?
4. По какой формуле рассчитывается количество наплавленного металла?
5. По какой формуле рассчитывается количество расплавленного металла?
6. Какую дугу называют дугой прямого действия?
7. Какую дугу называют дугой косвенного действия?
8. Назовите основные способы зажигания сварочной дуги.
9. Перечислите основные требования источникам питания для ручной дуговой сварки.
10. Какую температуру имеет столб дуги?

«Изучение конструкции и геометрии токарных резцов»

1. Какие бывают резцы по характеру обработки?
2. Как классифицируют токарные резцы?
3. Какие бывают резцы по способу изготовления?
4. Какие углы рассматриваются в главной секущей плоскости?
5. Дайте определение переднего угла.

«Изучение конструкции и геометрии сверл»

1. Из каких сталей изготавливают сверла?
2. Как различают сверла в зависимости от назначения?
3. Сколько режущих кромок предусмотрено у спирального сверла?
4. Назовите элементы спирального сверла.
5. Пересечением каких поверхностей образована поперечная режущая кромка в спиральных сверлах?

«Изучение конструкции и геометрии фрез»

1. Как различают фрезы по конструкции зуба?
2. По какой поверхности затачивают фрезы с затылованными зубьями?
3. Какими фрезами обрабатывают открытые плоскости?
4. Какими фрезами обрабатывают уступы, пазы и неширокие плоско-

сти?

5. Для обработки каких поверхностей применяют отрезные фрезы?

. «Абразивные инструменты и заточка режущего инструмента»

1. Какой материал относится к искусственным абразивным материалам?

2. Какой абразивный материал используется в следующих марках абразива 12А, 13А, 14А?

3. Какой абразивный материал используется в следующих марках абразива 22А, 23А, 24А?

4. Чем характеризуется структура абразивного круга?

5. Чем характеризуется твердость абразивного круга?

«Изучение конструкции и кинематики токарно-винторезного станка (1К62)»

1. Назовите основные узлы токарно-винторезного станка.

2. Какие движения относятся к основному движению при точении?

3. Что относится к вспомогательному движению при точении?

4. В каких случаях используют люнет при точении?

5. Дайте определение движению подачи.

«Изучение конструкции и кинематики горизонтально-фрезерного станка (6Н81)»

1. Какие фрезы используются для горизонтальных фрезерных станков?

2. Какие фрезы используются для вертикальных фрезерных станков?

3. Какое фрезерование, используется при чистовом фрезеровании с помощью цилиндрических фрез?

4. Что берется за глубину при выполнении отрезных и прорезных работ?

5. Чем характеризуются горизонтально-фрезерные станки?

«Изучение конструкции и настройки универсальной делительной головки (УДГ-Д-200)»

1. Какие операции выполняют на универсальной делительной головке?
2. Для чего служит делительный диск?
3. Для чего служит люнет?
4. Расскажите технологию непосредственного деления на универсальной делительной головке.
5. Расскажите технологию простого деления на универсальной делительной головке.

«Разработка технологического процесса изготовления деталей на станках».

1. Как классифицируются технологические процессы?
2. Какова последовательность разработки единичного технологического процесса изготовления детали?
3. Как определяется тип производства при разработке технологического процесса изготовления детали?
4. Каким требованиям должна удовлетворять конструкция детали для обеспечения технологичности?
5. Какие параметры должны быть указаны на чертеже детали, некоторые поверхности которой не подвергаются обработке?
6. От каких факторов зависит вид и способ получения исходной заготовки?
7. Каким требованиям должна удовлетворять конструкция исходной заготовки для обеспечения технологичности?
8. Что такое комплексная заготовка?
9. Назовите принципы выбора технологических баз и поясните их сущность?
10. На что влияет выбор технологических баз при выполнении первой операции?
11. Как следует выбирать технологические базы для выполнения первой операции?
12. Как выбирают маршруты обработки отдельных поверхностей детали?

13.Как формируют операции технологического процесса изготовления детали?

14.Какими соображениями руководствуются при выборе станков, приспособлений и инструментов?

15.Как рассчитывают минимальные припуски на обработку?

16.Как определяют допуски технологических размеров?

17.Как влияет погрешность установки заготовки на допуски технологических размеров?

18.Из каких условий производится расчет технологических размеров?

19.Какова последовательность расчета параметров режима резания при черновой и чистовой обработках?

20.Как оценивают экономическую эффективность вариантов технологического процесса изготовления детали

4.2. Тесты по дисциплине «Материаловедение. Технология конструкционных материалов».

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, тепло-

проводность»

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

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

- 1) « $t_{пр} = (0,1...0,2)T_{пл}$ »
- 2) « $t_{пр} = 0,4T_{пл}$ »
- 3) « $t_{пр} = (0,5...0,6)T_{пл}$ »
- 4) « $t_{пр} = (0,7...0,75)T_{пл}$ »

Тест №22

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

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

- 1) « $t_{пр} = (0,1...0,2)T_{пл}$ »
- 2) « $t_{пр} = 0,4T_{пл}$ »
- 3) « $t_{пр} = (0,5...0,6)T_{пл}$ »
- 4) « $t_{пр} = (0,7...0,75)T_{пл}$ »

Тест №23

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

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

- 1) « $t_{пр} = (0,1...0,2)T_{пл}$ »

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

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 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°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°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

ных

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»

Тест №68

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «как классифицируют виды сварки по состоянию металла в зоне соединения»?

- 1) «сварка давлением, сварка плавлением»
- 2) «сварка трением, сварка световая»
- 3) «сварка литейная, сварка печная»
- 4) «сварка холодная, сварка шлакопрессовая»

Тест №69

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «какие процессы при сварке плавлением являются важнейшими»?

- 1) «окисления, раскисления, легирования»
- 2) «растворения, тщательной обработки»
- 3) «пригонки, адсорбции»
- 4) «диссоциации, импульсные»

Тест №70

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «при каких величинах толщины в стыковых соединениях применяют отбортовку без зазоров»?

- 1) «от 8 мм до 15 мм»
- 2) «от 15 мм до 20 мм»
- 3) «от 0,1 мм до 3 мм»
- 4) «от 3мм до 8 мм»

Тест №71

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «при каких величинах толщины в стыковых соединениях применяют X – образную разделку кромок»?

- 1) «от 8 мм до 15 мм»

- 2) «от 15 мм до 20 мм»
- 3) «от 0,1 мм до 3 мм»
- 4) «от 3мм до 8 мм»

Тест №72

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «какая сварка позволяет сваривать детали больших толщин»?

- 1) «ручная электродуговая»
- 2) «газовая»
- 3) «электрошлаковая»
- 4) «электронно-лучевая»

Тест №73

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «при каком виде сварки используется осушитель газа»?

- 1) «сварка ручная электродуговая»
- 2) «сварка газовая»
- 3) «сварка в среде углекислого газа»
- 4) «сварка электронно-лучевая»

Тест №74

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «какой источник питания сварочной дуги является источником переменного тока»?

- 1) «сварочный дроссель»
- 2) «сварочный генератор»
- 3) «сварочный выпрямитель»
- 4) «сварочный трансформатор»

Тест №75

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «какой источник питания сварочной дуги является источником постоянного тока»?

- 1) «сварочный дроссель»
- 2) «сварочный генератор»
- 3) «сварочный регулятор»
- 4) «сварочный трансформатор»

Тест №76

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «в зависимости от чего выбирают диаметр электрода»?

- 1) «от длины дуги»
- 2) «от толщины свариваемого металла»
- 3) «от силы тока дуги»
- 4) «от напряжения дуги»

Тест №77

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «в зависимости от чего выбирают источник сварочного тока»?

- 1) «от материала»
- 2) «от режима холостого хода»
- 3) «от режима короткого замыкания»
- 4) «от вольтамперной характеристики дуги»

Тест №78

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «для регулировки сварочного тока служит»?

- 1) «сварочный дроссель»
- 2) «сварочный провод»
- 3) «сварочный переключатель»
- 4) «сварочный амперметр»

Тест №79

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «какой метод контроля сварочного шва относится к разрушающим методам контроля»?

- 1) «испытание с помощью течеискателей»
- 2) «испытание на изгиб»
- 3) «испытание керосином»
- 4) «испытание аммиаком»

Тест №80

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «какой дефект относится к внутренним дефектам сварочного шва»?

- 1) «скрытые трещины»
- 2) «подрез»
- 3) «наплыв»

4) «поверхностные трещины»

Тест №81

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «какая форма относится к постоянной форме»?

- 1) «опока»
- 2) «кокиль»
- 3) «муфель»
- 4) «прилив»

Тест №82

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «как называется процесс обжата металла между вращающимися валками»?

- 1) «прокатка»
- 2) «волочение»
- 3) «свободная ковка»
- 4) «штамповка»

Тест №83

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «как называется процесс протягивания металла через отверстие матрицы»?

- 1) «прокатка»
- 2) «волочение»
- 3) «свободная ковка»
- 4) «штамповка»

Тест №84

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «как называется процесс выдавливания металла из замкнутого объема через выходное отверстие»?

- 1) «прокатка»
- 2) «волочение»
- 3) «свободная ковка»
- 4) «прессование»

Тест №85

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «какое движение относится к вспомогательному движению»?

- 1) «движение суппорта при точении»
- 2) «движение каретки при точении»
- 3) «движение стола при фрезеровании»
- 4) «подвод резца к обрабатываемой детали»

Тест №86

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «какая стружка образуется при резании вязких и мягких материалов»?

- 1) «сливная»
- 2) «надлома»
- 3) «скалывания»
- 4) «сдвига»

Тест №87

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «какая стружка образуется при резании хрупких металлов»?

- 1) «сливная»
- 2) «надлома»
- 3) «скалывания»
- 4) «сдвига»

Тест №88

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «на что оказывает наибольшее влияние скорость резания»?

- 1) «подачу»
- 2) «стойкость инструмента»
- 3) «нарос»
- 4) «мощность»

Тест №89

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «на что делят все станки по классификации»?

- 1) «на под типы»
- 2) «на группы»
- 3) «на стационарные»
- 4) «на переносные»

Тест №90

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «что используется для закрепления и подачи режущего инструмента в токарном станке»?

- 1) «передняя бабка»
- 2) «задняя бабка»
- 3) «суппорт»
- 4) «средняя бабка»

Тест №91

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «какие фрезы используются для горизонтальных фрезерных станков»?

- 1) «цилиндрические, дисковые»
- 2) «пальцевые, шпоночные»
- 3) «концевые, торцевые»
- 4) «Т-образные, червячные модульные»

Тест №92

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «какие фрезы используются для вертикальных фрезерных станков»?

- 1) «цилиндрические, отрезные»
- 2) «дисковые односторонние, прорезные»
- 3) «концевые, торцевые»
- 4) «дисковые двухсторонние, дисковые трехсторонние»

Тест №93

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «какие формы зуба используют при изготовлении фрез»?

- 1) «острые, клиновые»
- 2) «остроконечные, затылованные»
- 3) «эвольвентные, шевронные»
- 4) «гребенчатые, червячные»

Тест №94

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «по какой поверхности проводят переточку затылованных фрез»?

- 1) «по вспомогательной задней поверхности»
- 2) «по главной задней поверхности»
- 3) «по передней поверхности»
- 4) «по задней поверхности»

Тест №95

Задание: найдите правильные варианты ответа из четырех предложенных

Вопрос: «по какой поверхности проводят переточку фрез с остроконечными зубьями?»

- 1) «по вспомогательной задней поверхности»
- 2) «по главной задней поверхности»
- 3) «по передней поверхности»
- 4) «по задней поверхности»

Тест №96

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «какой материал относятся к естественным абразивным материалам?»

- 1) «наждак»
- 2) «карбид бора»
- 3) «электрокорунд»
- 4) «корунд»

Тест №97

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «какой материал относятся к искусственным абразивным материалам?»

- 1) «наждак»
- 2) «карборунд»
- 3) «монокорунд»
- 4) «электрокорунд»

Тест №98

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «по какой формуле определяют основное (машинное) время при точении (где: L – длина хода резца, мм; i – число рабочих ходов; S – подача, мм/дв. ходов; V – скорость резания, м/мин; n – число двойных ходов резца или стола»

- 1) « $T_o = L i / (nS)$ »

- 2) « $T_o = L i/(VS)$ »
- 3) « $T_o = L i/(Vn)$ »
- 4) « $T_o = L n/(VS)$ »

Тест №99

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «для чего служит передний хвостовик протяжки?»

- 1) «для центрирования обрабатываемой детали в начале резания»
- 2) «для резки детали»
- 3) «для закрепления протяжки»
- 4) «для окончательной зачистки обработанной поверхности»

Тест №100

Задание: найдите правильный вариант ответа из четырех предложенных

Вопрос: «для чего служит калибрующая часть протяжки?»

- 1) «для центрирования обрабатываемой детали в начале резания»
- 2) «для резки детали»
- 3) «для закрепления протяжки в суппорте станка»
- 4) «для окончательной зачистки обработанной поверхности»

Тесты комплектуются в задания, состоящие из 10 тестов, охватывающих все разделы изучаемой дисциплины.

3.3 Вопросы для подготовки и сдачи зачета по дисциплине «Материаловедение. ТКМ»

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.

3.4 Вопросы для подготовки и сдачи экзамена по дисциплине «Материаловедение. ТКМ»

1. Газовая сварка. Оборудование, область применения.
2. Ручная дуговая сварка. Оборудование, область применения.
3. Дефекты сварочного шва.
4. Виды контроля сварных соединений.
5. Техника безопасности при работе с газовым генератором и кислородными баллонами.
6. Как и когда разделяются кромки свариваемых заготовок.
7. Что такое свариваемость металла и сплавов. Как подразделяются стали по свариваемости.
8. Виды сварных соединений (по взаиморасположению свариваемых изделий, по направлению действующих на них усилий, по положению в пространстве).
9. Строение стыкового сварного шва (дугового).
10. Автоматическая и полуавтоматическая сварка под слоем флюса.
11. Сварка в среде защитных газов.
12. Электрошлаковая сварка.
13. Физическая сущность процессов, протекающих при сварке.
14. В чем сущность прокатки. Виды прокатки. Продукция прокатного производства.

15. В чем сущность прессования. Продукция прессовального производства.
16. В чем сущность волочения. Продукция волочильного производства.
17. Объемная штамповка. Технология объемной штамповки и продукция.
18. Листовая штамповка (сущность). Технология и продукция листовой штамповки.
19. Технология свободнойковки (операции, инструмент, приспособления, оборудование).
20. Нагрев при обработке давлением. Средства нагрева, интервалы нагрева.
21. Этапы литейного производства.
22. Литейные сплавы и их свойства.
23. Способы плавления металлов.
24. Дефекты литья и их контроль.
25. Специальные способы литья (в металлические формы, центробежное, под давлением).
26. Содержание и задачи раздела «Обработка конструкционных материалов» курса ТКМ. Развитие учения о резании.
27. Виды обработки резанием. Поверхности и плоскости при обработке резанием. Движения в металлорежущих станках.
28. Элементы и геометрические параметры токарного резца.
29. Назначение и числовые значения углов резцов: проходного, отрезного, подрезного.
30. Материалы для изготовления режущих инструментов: требования к ним. Марки, свойства, применение.
31. Элементы режима резания при точении, площадь и форма среза, объем снятой стружки.
32. Процесс стружкообразования, деформация при резании пластичных материалов, виды стружки.
33. Явления сопровождающие процесс резания металлов /усадка стружки, наклеп и нарост.

34. Тепловые явления в процессе резания. Распределение тепла. Влияние элементов режима резания на температуру резания.
35. Износ режущих инструментов. Виды и критерии износа.
36. Заточка резцов.
37. Смазывающе-охлаждающие жидкости, их влияние на процесс резания. Вибрации при резании металлов.
38. Качество обработанной поверхности. Критерии оценки шероховатости. Влияние элементов режима резания на шероховатость поверхности.
39. Сила резания и ее составляющие при точении. Факторы, влияющие на силу резания.
40. Скорость резания и стойкость инструмента при точении, их взаимосвязь. Факторы, влияющие на скорость резания.
41. Методика назначения режима резания.
42. Производительность работы на металлорежущих станках и пути ее повышения. Машинное и штучное время.
43. Обрабатываемость материалов и критерии ее оценки.
44. Основные определения производственного и технологического процесса и их элементы. Основные виды производства.
45. Выбор заготовок и припуски на обработку.
46. Базы и их выбор. Принципы выбора черновых и чистовых баз.
47. Точность механической обработки. Факторы, влияющие на точность обработки. Экономическая и достижимая точность.
48. Работы, выполняемые на заточных, кругло- и плоскошлифовальных станках. Достижимые точность и шероховатость обработок.
49. Методы нарезания зубьев цилиндрических колес. Нарезание цилиндрических зубчатых колес методом копирования.
50. Нарезание зубьев колес методом обкатки (огибания). Зубофрезерование, зубодолбление.
51. Общие сведения о нарезании конических колес зубостроганием. Отделочные работы при зубонарезании.

52. Схемы шлифования и элементы резания при шлифовании. Типы станков шлифовально-отделочной группы.
53. Абразивный /алмазный и эльборовый/ инструмент: материал, зернистость, связка, твердость, структура.
54. Маркировка и выбор кругов, испытания, балансировка, правка кругов.
55. Отделочные /доводочные/ работы и их применение. Достижимые точность и шероховатость обработки.
56. Условные обозначения, применяемые в кинематических схемах. Передачи: зубчатые, ременные, цепные, винтовые и их сравнительная характеристика.
57. Классификация металлорежущих станков. Общие сведения о кинематических схемах станков. Основные механизмы, применяемые в станках.
58. Приводы ступенчатого и бесступенчатого регулирования. Ряды частот вращения и подач станков. Устройство токарно-винторезного станка. Механизмы привода движения резания и движения подачи.
59. Основные типы токарных резцов. Принадлежности и приспособления к токарным станкам.
60. Работы, выполняемые на токарных станках. Расчет сменных шестерен при резании резьбы.
61. Общие сведения о типах станков токарной группы и их применение.
62. Типы станков сверлильно-расточной группы и работы, выполняемые на них.
63. Режущий инструмент для обработки отверстий. Элементы и геометрические параметры сверл, зенкеров, разверток. Принадлежности и приспособления перечисленных инструментов.
64. Назначение режимов резания при сверлении, зенкеровании, развертывании. Основное время.
65. Типы фрезерных станков и работы, выполняемые на них.
66. Сущность процесса фрезерования. Элементы режима резания при фрезеровании.

67. Типы фрез и работы, выполняемые с их применением. Типы зубьев фрез. Принадлежности и приспособления.
68. Назначение режимов резания при фрезеровании. Основное время.
69. Делительная головка. Настройка делительной головки на непосредственное, простое, дифференциальное деление и на фрезерование винтовых канавок.
70. Схема резания и элементы режима резания при строгании и долблении.
71. Типы строгальных и долбежных станков. Работы, выполняемые на строгальных и долбежных станках. Применяемые приспособления.
72. Обработка протягиванием. Конструкция протяжек и их геометрические параметры. Работы, выполняемые на протяжных станках.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

Основная литература

№	Наименование	Автор(ы)	Год и место издания	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
						в библиотеке	на кафедре
1	Материаловедение. Технология конструкционных материалов	Оськин В.А., Евсиков В.В.	2008, М.: издательство «Колос»	1,2,3	3,4	20	5
2	Материаловедение и технология конструкционных материалов	А. И. Батышев, А. А. Смолькина	М.: ИНФРА-М, 2012	1,2,3	3,4	30	5
3	Материаловедение	Солнцев Ю. П	СПб.: ХИМИЗДАТ, 2006	1	3	Электронный ресурс	
4	Материаловедение. Технология конструкционных материалов	Карпенков В. Ф	М.: КолосС, 2006	1,2,3	3,4	Электронный ресурс	

Дополнительная литература

№	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
						в библиотеке	на кафедре
1	Практикум по технологии конструкционных материалов и материаловедению	Оськин В.А., Байкалова В.Н. и др.	2007, М.: издательство «Колос»	1,2,3	3,4	32	20
2	Практикум по технологии конструкционных материалов и материаловедению	Некрасов С.С., Потапов Г.К., Пономаренко А.М. и др.	1991, М.: издательство «Агропромиздат».	1,2,3	3,4	69	15

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Методические указания по проведению лабораторных и практических занятий по дисциплине «Материаловедение. Технология конструкционных материалов»

Лабораторная работа «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 образ- ца, мм	Диа- метр ша- рика, D, мм	На- груз- ка P, Н (кг)	Вре- мя вы- держ- ки, с	Диа- метр отпе- чатка, d, мм		НВ, МПа по заме- рам			HRC (HRB), усл. ед.			
						I	II	I	II	C P	I	II	II I	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 «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 протирочный - 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 «ИЗУЧЕНИЕ МИКРОСТРУКТУРЫ ЧУГУНА В РАВНОВЕСНОМ СОСТОЯНИИ»

Необходимые принадлежности и пособия:

1. Металлографический микроскоп МИМ-7.....3
2. Микрошлифы чугунов:
 - а) белого доэвтектического чугуна3
 - б) белого эвтектического3
 - в) белого заэвтектического.....3
 - г) серого с пластинчатой формой графита3

- д) высокопрочного с шаровидной формой графита3
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.

Лабораторная работа «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 закали стали 45, У8, на структуру и твердость, для чего:

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

Результаты измерений занести в таблицу

Марка материала	Расчетный размер	HRC(HB) до закали	Микро- структура до закали (40 х 40) мм	Режим закали			Охлаждающая среда	HRC(HB) после закали	Микро- структура после за- кали (40 х 40) мм
				$t, ^\circ\text{C}$	$\tau_{\text{ми н.}}$	$v, ^\circ\text{C/с.}$			

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 «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 от-

пуска;

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
		$t, ^\circ\text{C}$	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.

Лабораторная работа «ИЗУЧЕНИЕ КОНСТРУКЦИИ И ГЕОМЕТРИИ ТОКАРНЫХ РЕЗЦОВ»

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: Ознакомиться с основными элементами рабочей части и геометрией токарных резцов, изучить геометрию (величину углов) резцов различного назначения, научиться пользоваться угломерным инструментом.

ЗАДАНИЕ:

1. Изучить основные конструкции резцов, обратив особое внимание на рабочую часть: конструкцию рабочей части, методы крепления пластин, форму передней поверхности, режущие кромки и другие элементы.
2. Произвести замеры конструктивных параметров и элементов геометрии резца.
3. Составить эскиз одного резца с необходимыми сечениями и проставить все угловые и линейные размеры.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ

Геометрией рабочей части резцов, как и других режущих инструментов, называется совокупность всех конструктивных элементов (углов резания, величины и формы режущих кромок, формы передней и задней поверхностей, радиус сопряжения режущих кромок и др.) позволяющих обеспечить процесс обработки материалов резанием.

Увеличение переднего угла позволяет уменьшить силы резания и мощность, затрачиваемую на обработку заготовок. Слишком большое увеличение переднего угла приводит к поломке режущего инструмента.

Без наличия заднего угла инструмента не может происходить нормальный процесс обработки, а чрезмерное увеличение заднего угла приводит к снижению стойкости инструмента. Отсюда вытекает необходимость правильного выбора всех геометрических параметров рабочей части инструмента. Только правильно выбранная геометрия режущего инструмента позволяет обеспечить высокопроизводительную обработку. Поэтому необходимо изучить геометрию основных типов резцов, составить чертежи резцов и изучить стандарты на них. При изучении геометрии необходимо обратить особое внимание на назначение каждого конструктивного элемента, на ту роль, которую он выполняет при резании.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ.

1. Вычертить схему обработки детали резцом. На схеме указать обрабатываемую и обработанную поверхности, поверхность резания, режу-

щие кромки, переднюю и задние поверхности резца, направления главного движения резания (вращения заготовки) и движения подачи (поступательного движения резца).

2. Измерить (линейкой или штангенциркулем) размеры сечения резца.

3. Измерить углы резца.

Значения углов заострения β и резания δ вычисляют по формулам:

$$\beta = 90^\circ - (\alpha + \gamma); \delta = \alpha + \beta.$$

4. Полученные значения конструктивных параметров резцов занести в таблицу №1

СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА.

В отчет необходимо включить схему и описание элементов рабочей части токарного проходного резца, углы резцов и схемы для определения главных, вспомогательных углов в плане и наклона главной режущей кромки, эскиз резца с необходимыми сечениями и угловыми и линейными размерами, протокол результатов измерения.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Назовите основные части и элементы токарного проходного резца.
2. Дайте определение главных углов резца.
3. Дайте определение углов определяемых в основной плоскости.
4. Назовите марки материалов для изготовления резцов.
5. Каким образом изменяются углы резца в процессе резания?
6. На что влияет величина угла в плане ϕ и каково его оптимальное значение?
7. На что влияет угол наклона главной режущей кромки λ ?
8. На что влияет изменение главных углов?
9. Изобразите рисунок резца и укажите на нем: переднюю поверхность, задние поверхности, угол наклона главной режущей кромки.

Лабораторная работа «ИЗУЧЕНИЕ КОНСТРУКЦИИ И ГЕОМЕТРИИ СВЕРЛА»

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: Изучить конструкцию и геометрические параметры спиральных свёрл; освоить технику измерения их параметров.

ЗАДАНИЕ:

1. Ознакомиться с конструкцией спиральных свёрл и произвести замеры всех конструктивных параметров и элементов геометрии одного сверла.
2. Выполнить расчет передних углов данного сверла в трех сечениях.
3. Ознакомиться с техникой измерения главного заднего угла сверла.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ

Сверление является одним из широко распространенных методов получения отверстий в различных деталях. Для сверления отверстий применяют различные типы свёрл: спиральные, перовые, оснащенные пластинками из твердого сплава, для глубокого сверления, центровочные, бесперемычные и др.

Свёрла применяют для получения как сквозных, так и глухих отверстий в сплошном материале, а также для рассверливания уже имеющихся отверстий.

Наиболее широкое распространение получили спиральные свёрла. Поэтому главным содержанием настоящей работы является изучение геометрии спиральных свёрл, составление чертежа сверла, ознакомления с инструментами и приборами для измерения геометрических параметров свёрл.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

1. После ознакомления с имеющимися конструкциями свёрл и изучения принципа действия измерительного инструмента (штангенциркуля, микрометра) измерить все конструктивные параметры одного спирального сверла; диаметр рабочей части $d_{\text{хв}}$ (у хвостовика) измеряют в конце рабочей части, где заканчиваются спиральные канавки. Результаты измерений занести в таблицу 1.

Диаметр сверла измеряют обычным микрометром, а диаметр сердцевины сверла микрометром с острыми наконечниками. Длину поперечной кромки и ширину ленточки измеряют штангенциркулем у вершины сверла.

2. Измерить следующие углы сверла:

- угол при вершине сверла 2φ , и угол наклона поперечной кромки ψ при помощи универсального угломера

- угол наклона винтовой канавки ω при помощи настольного угломера. При установке сверла на призме главную режущую кромку необходимо расположить в горизонтальной плоскости. Результаты измерений занести в таблицу 1.

3. Выполнить расчет передних углов для трех точек режущей

кромки сверла:

- расположенной на наружном диаметре $d_{x1}=D$;
- расположенной на диаметре $d_{x2}= 0,7 D$;
- расположенной на диаметре $d_{x3}= 0,4 D$.

Для расчета переднего угла γ в выбранных точках режущей кромки сверла необходимо вначале определить углы наклона винтовой канавки ω в тех же точках.

На наружном диаметре сверла D угол ω измеряется на настольном угломере. Определяется шаг винтовой канавки по соотношению:

$$H = \frac{\pi \cdot D}{\operatorname{tg} \omega}$$

При известном значении H (шаг винтовой канавки имеет постоянное значение для всех точек) рассчитываются углы наклона винтовой канавки в выбранных точках по формуле:

$$\operatorname{tg} \omega_i = \frac{\pi \cdot d_x}{H}$$

где d_x – диаметр, соответствующий выбранной точке.

Затем рассчитать передний угол γ в выбранных точках по формуле:

$$\operatorname{tg} \gamma_i = \frac{\operatorname{tg} \omega_i}{\sin \varphi}$$

Полученные значения расчетов внести в таблицу 2. На основании данных построить графическую зависимость переднего угла от диаметра d_x (рис.3)

4. Произвести измерение главного заднего угла для точки главной режущей кромки, расположенной на заданном расстоянии.

5. Составить чертеж сверла со всеми необходимыми проекциями и сечениями.

6. Микрометром измерить номинальный диаметр зенкера D в начале рабочей части.

7. Измерить штангенциркулем у зенкера длину заборной части, калибрующей части, шейки и хвостовика

8. Универсальным угломером измерить главный угол в плане φ и угол наклона винтовой канавки ω зенкера аналогично замерам этих углов сверла.

9. Рассчитать передний угол γ на наружном диаметре.

10. Измерить микрометром диаметр развертки в пяти местах по длине калибрующей части (за результат измерений взять наибольшее значение диаметра).

11. Измерить штангенциркулем (измерительной линейкой) у развертки длину направляющего конуса, заборной части, калибрующей части, обратного конуса, шейки и хвостовика.

16. Измерить угол заборного конуса ϕ универсальным угломером аналогично измерению этого угла у зенкера.

СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА.

В отчете должно быть представлено:

1. Краткое описание конструкции и геометрии спирального сверла.
2. Описания и определения элементов конструкции зенкеров и разверток
3. Результаты измерений и подсчетов.
4. Рабочий чертеж сверла.
5. Чертежи: цилиндрического зенкера и цилиндрической развертки.
6. График зависимости переднего угла от диаметра сверла.
- 7 Вывод.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ.

1. Назовите основные части и элементы спирального сверла?
2. Как изменяется величина главного заднего угла с увеличением расстояния от оси сверла?
3. Как выбирается величина угла при вершине в зависимости от свойств обрабатываемого материала?
4. На что влияет величина угла ϕ и каково его оптимальное значение?
5. Дать определение элементов зенкера, развертки.
6. Дать определение углов зенкера, развертки.
7. Перечислить типы зенкеров, разверток и объяснить их значение.
8. Объяснить как пользоваться угломерами для измерения углов.

Лабораторная работа «ИЗУЧЕНИЕ КОНСТРУКЦИЙ И ГЕОМЕТРИИ ФРЕЗ»

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: Изучить конструкцию фрез и освоить технику измерения их геометрических параметров.

ЗАДАНИЕ:

1. Ознакомиться с конструкциями имеющихся фрез.
2. Произвести замеры конструктивных параметров и элементов геометрии фрезы.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ.

Фрезы классифицируют по характеру выполняемой работы, по конструкции и креплению зубьев, по расположению зубьев относи-

тельно оси фрезы и другим признакам. Цилиндрические фрезы применяют для обработки открытых плоскостей. Торцовые фрезы имеют зубья на цилиндрической и торцовой поверхностях. Эти фрезы применяют для обработки открытых плоскостей, их изготавливают со вставными резцами, закрепленными в массивном корпусе. Дисковые фрезы применяют для обработки уступов, пазов, лысок, многогранных и других плоскостей на прямоугольных и круглых заготовках. Дисковые фрезы могут быть одно-, двух- и трехсторонними. Режущие кромки трехсторонней дисковой фрезы расположены на обоих торцах и на цилиндрической части. Зубья на цилиндрической части могут располагаться параллельно оси фрезы или под некоторым углом к ней.

Двухсторонняя дисковая фреза имеет режущие кромки на одном торце и на цилиндрической части. Односторонняя дисковая фреза имеет режущие кромки только на цилиндрической части. Прорезные и отрезные фрезы (применяют для прорезки узких пазов (шлицы винтов и др.) и отрезки (разрезания) заготовок.

Концевые фрезы применяют для обработки плоскостей, уступов, пазов и криволинейных контуров по разметке и копиру. Концевые фрезы имеют режущие кромки на цилиндрической части (обычно расположенные по винтовой линии) и на торце.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

1. Вычертить эскиз фрезы в двух проекциях (вид сбоку и торца) с сечениями для определения углов заточки зубьев.

2. Измерить штангенциркулем наружный диаметр D ширину фрезы B .

3. Универсальным угломером измерить угол наклона спирали фрезы (винтовой канавки) ω .

Одну линейку угломера прижать к торцу фрезы, а другую установить по касательной к винтовой линии режущей кромки зуба в точке ее пересечения с плоскостью торца фрезы.

4. Измерить поперечный передний γ' и главный задний α углы фрезы в торцовом сечении (т.е. в плоскости, перпендикулярной оси фрезы).

5. Рассчитать углы резания в сечении, перпендикулярном (нормальном) к главной режущей кромке:

- передний угол γ определяется по формуле: $\operatorname{tg} \gamma = \operatorname{tg} \gamma' \cos \omega$

- задний угол α_N определяется по формуле: $\operatorname{tg} \alpha_N = \operatorname{tg} \alpha / \cos \omega$

- угол заострения β_N определяется по формуле: $\beta_N = 90^\circ - (\gamma + \alpha_N)$

- угол резания δ_N определяется по формуле: $\delta_N = \alpha_N + \beta_N$

6. Определить окружной шаг зубьев:

$$t_s = \pi D / z,$$

где D - диаметр фрезы, мм.

7. Рассчитать шаг в нормальном сечении зубьев:

$$t_N = t_s \cos \omega = (\pi D / z) \cos \omega.$$

8. Полученные значения конструктивных параметров фрез ввести в таблицу.

СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА.

В отчет необходимо включить эскиз цилиндрической фрезы, результаты расчета, описание и определения элементов конструкции и геометрии фрез, области применения фрез.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Что такое фреза.
2. Какова главная особенность процесса фрезерования.
3. Как различаются фрезы по способу крепления на станке и в чем сущность этих способов.
4. Как различаются фрезы по конструкции зуба и где они применяются.
5. Изобразите рисунок фрезы и укажите на нем вспомогательный задний угол, вспомогательный угол в плане, вспомогательную режущую кромку.
6. Изобразите рисунок фрезы и укажите на нем: переднюю поверхность, главный задний угол и угол при вершине.
7. Изобразите рисунок фрезы и укажите на нем: главную заднюю поверхность, передний угол, угол наклона главной режущей кромки.

Лабораторная работа «АБРАЗИВНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ И ЗАТОЧКА ТОКАРНЫХ РЕЗЦОВ»

ЦЕЛЬ РАБОТЫ. Ознакомиться с конструктивными элементами абразивного инструмента, с приспособлениями и способами заточки резцов.

ЗАДАНИЕ:

1. Изучить форму, состав, применение и маркировку абразивного инструмента.
2. Ознакомиться с заточкой токарного резца.

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ.

Режущий инструмент, рабочая часть которого содержит классифицированные частицы абразивного материала, называют абразивным. Измельченный, обогащенный и классифицированный абразивный материал, твердость которого превышает твердость обрабатываемого материала и который способен в измельченном состоянии осуществлять обработку резанием, называют шлифовальным. В зависимости от вида используемого шлифовального материала различают алмазные, эльборовые, электроко-

рундовые, карбидкремниевые и другие абразивные инструменты.

Абразивный инструмент характеризуется материалом абразивных зерен, формой и размерами, связывающим веществом, зернистостью, твердостью и структурой.

СОДЕРЖАНИЕ ПИСЬМЕННОГО ОТЧЕТА

В письменном отчете должно быть представлено:

1. Таблица основных форм и краткое описание состава, связок, зернистости и маркировки абразивных инструментов.
2. Схемы заточки токарных резцов и описание способов их заточки.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Укажите характеристику абразивного инструмента (чем характеризуется абразивный инструмент?).
2. Расшифруйте надписи на абразивном инструменте.
3. Применяемые абразивные материалы и связки для кругов.
4. Что понимается под твердостью абразивного инструмента?
5. Зернистость. Что означает число 200, 32, 26, М40, М20 и т. д. в маркировке абразивного инструмента?
6. Что такое структура абразивного инструмента?
7. По каким соображениям выбирается абразивный инструмент?

Лабораторная работа «ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О МЕТАЛЛОРЕЖУЩИХ СТАНКАХ И ИХ КИНЕМАТИЧЕСКИХ СХЕМАХ»

ЦЕЛЬ: ознакомиться с принципом устройства металлорежущих станков, получить первоначальные сведения о кинематических схемах станков.

ЗАДАНИЕ

1. Ознакомиться с классификацией и нумерацией металлорежущих станков.
2. Ознакомиться с основными условными обозначениями элементов кинематических цепей, с конструкцией и кинематикой токарно-винторезного станка.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ

Все металлорежущие станки имеют станину, электродвигатели, привод (в который входят коробки скоростей, коробки передачи другие механизмы), рабочие органы (шпиндель, суппорт, инструментальная головка и др.).

Для обработки заготовок рабочим органам металлорежущих станков необходимо сообщить определенный, иногда довольно сложный комплекс движений. Все движения в станках делятся на две категории: движения резания и вспомогательные движения.

К движению резания относятся те движения, которые осуществляют процесс снятия стружки с обрабатываемой заготовки: главное движение (определяющее скорость резания), движение подачи (обеспечивающее непрерывность резания), а в некоторых группах станков также движения деления, движение огибания.

Вспомогательными (установочными) движениями называются те, которые не имеют непосредственного отношения к процессу резания и служат для транспортирования и зажима заготовки или инструмента, подвода и отвода рабочих органов, установки скоростей и подач и т.п.

Передаточные отношения наиболее часто встречающихся передач:

Для зубчатых и цепных передач

$$i = \frac{z_1}{z_2},$$

где z_1 – число зубьев ведущего зубчатого колеса или звездочки;
 z_2 – число зубьев ведомого зубчатого колеса или звездочки.

Для червячной передачи

$$i = \frac{k}{z_{чк}}$$

где: k – число заходов червяка;
 $z_{чк}$ – число зубьев червячного колеса.

Для ременной передачи (рис. 1.в)

$$i = \frac{D_1}{D_2},$$

где: D_1 – диаметр ведущего шкива, мм;
 D_2 – диаметр ведомого шкива, мм.

Реечная и винтовая передачи применяются для преобразования вращательного движения в поступательное или наоборот.

В передаче винт – гайка (рис. 1.г) перемещение поступательно движущего элемента

$$i = pk,$$

где: p – шаг винта, мм;
 k – число заходов винта.

В реечной передаче перемещение рейки за один оборот зубчатого колеса (шестерни) равно

$$i = \pi m z,$$

где: z – число зубьев колеса;
 m – модуль зацепления, мм.

При последовательном расположении нескольких передач их общее передаточное отношение равно произведению передаточных отношений отдельных передач

$$i_{\text{общ}} = i_1 i_2 \dots i_n,$$

где $i_1, i_2, \dots, i_n$ – передаточные отношения всех передач кинематической цепи.

Порядок выполнения работы

1. Ознакомиться с классификацией и нумерацией металлорежущих станков;
2. В соответствии с заданием преподавателя выполнить расшифровку обозначений моделей различных станков;
3. Ознакомиться с устройством и кинематикой станка 16К20. Пользуясь кинематической схемой составить уравнения кинематических цепей главного движения и подач.

СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

В отчете должно быть представлено: классификация и нумерация металлорежущих станков; условные обозначения элементов кинематических цепей; характеристики передач, применяемых в станках; уравнения кинематических цепей главного движения и подач.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Из каких основных узлов состоит металлорежущий станок?
2. Что называется приводом металлорежущего станка?
3. Перечислите основные виды передач, применяемых в станках.
4. Что называется передаточным отношением?
5. Дайте определение и укажите основное назначение кинематической схемы.
6. Чему равно передаточное отношение кинематической цепи?

Лабораторная работа «ИЗУЧЕНИЕ КОНСТРУКЦИИ И КИНЕМАТИКИ ТОКАРНО-ВИНТОРЕЗНОГО СТАНКА»

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: изучить конструкцию и кинематику токарно-винторезного станка.

ЗАДАНИЕ:

1. Изучить устройство, работу и органы управления токарно-винторезного станка 1К62.
2. Изучить кинематическую схему станка.

3. Составить уравнения кинематических цепей заданных частот вращения шпинделя и подач (по указанию преподавателя).

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ.

Большинство деталей машин представляют собой тела вращения, в связи с чем их наиболее удобно обрабатывать на станках токарной группы. Этим определяется широкое применение данных станков в машиностроении (до 40 % общего количества станочного парка заводов). В зависимости от масштаба производства, конфигурации, размеров и массы деталей для их обработки используют токарные станки различных типов (автоматы и полуавтоматы, револьверные, карусельные, токарно-винторезные и др.).

Токарные станки предназначены для обработки наружных и внутренних поверхностей вращения (цилиндрических, конических и фасонных), подрезания торцов, нарезания резьбы и некоторых других работ. Основным режущим инструментом на токарных станках служат резцы. Для обработки отверстий используют также сверла, зенкеры, развертки. Для нарезания резьбы применяют метчики и плашки.

Главное движение резания на всех станках токарной группы — вращение заготовки. Движение подачи сообщается режущему инструменту. В большинстве случаев это прямолинейное перемещение инструмента. Иногда инструмент перемещается по более сложной траектории.

Токарно-винторезные станки предназначены для выполнения всех основных токарных работ в условиях единичного и мелкосерийного производства.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ.

1. По паспорту или учебному пособию ознакомиться с устройством и управлением станка модели 1К62.

2. Изучить кинематическую схему станка. Составить уравнения кинематических цепей главного движения и подач (по указанию преподавателя).

3. Настроить станок на заданный режим

СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА.

В отчет необходимо включить: краткое описание устройства токарного станка, уравнения кинематических цепей главного движения и подач.

Лабораторная работа «ИЗУЧЕНИЕ КОНСТРУКЦИИ И КИНЕМАТИКИ УНИВЕРСАЛЬНО – ФРЕЗЕРНОГО СТАНКА»

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: ознакомиться с устройством и кинематикой станка, управлением и наладкой его на требуемый режим обработки.

ЗАДАНИЕ

1. Изучить устройство, работу и органы управления универсально-фрезерного станка.

2. Изучить кинематическую схему станка. Пользуясь схемой составить уравнения кинематических цепей заданных частот вращения шпинделя и подачи стола (по указанию преподавателя).

3. Наладить станок на выполнение работы.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ.

Фрезерные станки относятся к шестой группе. Их классифицируют по типам: вертикальные и горизонтальные, консольные и бесконсольные, универсальные, продольные, непрерывного действия, копировальные, гравировальные и др.

Универсальные фрезерные станки являются наиболее распространенной разновидностью консольно-фрезерных станков. Особенно широко распространена модель 6Н81. Станок предназначен для фрезерования различных деталей сравнительно небольших размеров в основном цилиндрическими, дисковыми, угловыми, фасонными и модульными фрезами в условиях индивидуального и серийного производства. Наличие поворотного стола позволяет нарезать винтовые канавки при изготовлении косозубых колес, фрез, зенкеров, разверток и т.п. деталей.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

1. Изучить конструкцию станка и управление им. Ознакомиться со способами крепления детали и фрезы.

2. Изучить кинематическую схему станка. Составить уравнения кинематических цепей главного движения и подачи (по указанию преподавателя).

3. Наладить станок для фрезерования плоскости. Выбрать соответствующий режим обработки (глубину резания, подачу и скорость резания) по указанию преподавателя.

СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА.

В отчет необходимо включить:

1. Общие сведения об универсально-фрезерных станках;
2. Краткое описание узлов станка 6Н81;
3. Кинематическую схему, ее описание;
4. Уравнения кинематических цепей частот вращения шпинделя и подачи станка, заданных преподавателем.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Из каких основных узлов состоит универсально-фрезерный станок 6Н81.

2. Перечислите кнопки и рукоятки управления станка 6Н81 с указанием их назначения.

3. Опишите передачу вращения в главной цепи (до шпинделя) и в цепи подачи (до ходовых винтов подачи).

4. Перечислите работы, выполняемые на универсально – фрезерных станках.

Практическая работа «ОПРЕДЕЛЕНИЕ КРИТИЧЕСКИХ ТОЧЕК И ПОСТРОЕНИЕ ДИАГРАММЫ СОСТОЯНИЯ СПЛАВОВ СВИНЦА С СУРЬМОЙ».

Цель работы: Ознакомиться с методикой построения диаграммы состояния двойных сплавов.

Задание: 1. Приготовить и расплавить в тигле свинцово – сурьмянистый сплав заданной концентрации или чистый свинец, или сурьму.

2. Медленно охладить расплав и зафиксировать критические температуры сплава. Построить кривую охлаждения сплава и проанализировать ее.

3. По критическим точкам (температурам), полученным всей подгруппой студентов, построить диаграмму состояния сплавов свинец – сурьма.

4. На диаграмме указать структуры и фазовый состав сплавов для всех областей диаграммы, отдельно описать превращения, происходящие в критических точках при охлаждении.

5. Сделать выводы по работе.

Для выполнения задания заранее подготавливается определенное количество исходных компонентов (свинец и сурьма) для получения различных сплавов.

Сплав №1	Pb = 94%	Sb = 6%
Сплав №2	Pb = 87%	Sb = 13%
Сплав №3	Pb = 80%	Sb = 20%

Необходимые приборы и принадлежности.

Для построения кривых охлаждения трех сплавов и двух исходных компонентов при термическом способе исследования необходимы:

- | | |
|-------------------------|---------|
| 1) тигельная печь | - 5 шт. |
| 2) гальванометр | - 5 шт. |
| 3) термопара ТХ | - 5 шт. |
| 4) металлический тигель | - 5 шт. |
| 5) свинец | - 2 кг. |

Основные положения

Исследованиями русских ученых: П.П. Аносова, Л.К. Чернова, Н.С. Курнакова и др. впервые было установлено, что свойства металлов и их сплавов зависит не только от их химического состава, но и от структуры. Сплав это соединение двух или более элементов, отличающееся металлическими свойствами. Для изучения структуры и превращений в металлах и сплавах применяют различные методы исследования (макро-и микроскопический анализ, испытание механических свойств, физические методы и т.д.) Под структурой сплавов понимают форму, размеры и характер взаимного расположения фаз в сплаве. Фаза - однородная часть неоднородной системы, отделенная от других частей поверхностью раздела.

Методические указания

Исследования металлов термическим методом производят на установке, схема которой показана на рис. 3. Последовательность выполнения работы такова:

1. Изучить разделы *A* и *B* работы.
2. Приготовить заданную концентрацию сплава или чистого металла весом *150 – 300 гр.* (с увеличением веса перегибы на кривой выявляются отчетливее, но это снижает скорость охлаждения и, следовательно, увеличивает продолжительность работы).
3. Поместить сплав (металл) **3** в тигель **2**, установить последний электрическую печь **1** и закрыть огнеупорной крышкой **6**.
4. Установить в тигель термопару **4** с защитным кожухом соединив ее проводами с гальванометром **5**.
5. Включить электрическую печь и расплавить сплав перегрев его выше температуры плавления на *20...30°C*.
6. Выключить печь и охладить жидкий сплав, фиксируя показания гальванометра через 10...15 с. После получения температурной площадки (затвердевания металла) снять еще 3...5 показаний гальванометра.
7. По результатам опытов каждое звено строит свои кривые охлаждения.
8. По кривым охлаждения построить диаграмму состояния системы **Pb – Sb** и указать на ней фазовый состав, а также линии ликвидуса и солидуса.

Примерное содержание письменного отчета

1. Дать определение элементов системы (*фаза, компонент, структурная составляющая*) и краткое описание правила фаз и правила отрезков.
2. Описать порядок построения по кривым охлаждения диаграмм состояния сплава на примере диаграммы состояния сплавов для случая отсутствия взаимной растворимости компонентов в твердом состоянии **Pb–Sb**. Дать краткое описание указанной диаграммы.
3. В отчет включить все материалы (записи, графики, диаграммы и т.д.), полученные при выполнении задания.

Практическая работа «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 сплавах при изменении температуры;
- в) обоснование кривых охлаждения сплавов при помощи правила фаз Гиббса;
- г) определение фаз и структурных составляющих их отличительные свойства.

Практическая работа «ОЗНАКОМЛЕНИЕ С УСТРОЙСТВОМ МЕТАЛЛОГРАФИЧЕСКОГО МИКРОСКОПА И ТЕХНОЛОГИЕЙ ИЗГОТОВЛЕНИЯ МИКРОШЛИФОВ»

Необходимое оборудование и материалы:

1. Металлографический микроскоп МИМ-7.
2. Образцы для приготовления шлифов.
3. Полировальное приспособление.
4. Наждачная бумага разной зернистости.
5. Паста ГОИ средней зернистости.
6. Реактив (5%-ный раствор азотной кислоты в спирте).
7. Фильтровальная бумага.
8. Вата.

Цель работы: Ознакомление с методикой приготовления микрошлифов и проведение микроанализа металлов, и также изучение устройства металлографического микроскопа МИМ-7 и приобретение навыков работы на нем.

Задание: 1. Ознакомиться с данным описанием.

1. Приготовить микрошлифы.

2. Изучить устройство микроскопа МИМ-7 (как пользоваться микроскопом объясняет руководитель занятий).
3. Рассмотреть под микроскопом и зарисовать поверхность приготовленных шлифов (до травления) при небольшом увеличении (100-150 раз). Отметить наличие и характер неметаллических включений.
4. Протравить шлиф. Рассмотреть под микроскопом и зарисовать схему микроструктуры после травления при том же увеличении и дать пояснения к ней.

Рисунки структур изображать кружками диаметром 40 мм или квадратами 40х40 мм.

Основные положения

Микроанализ – изучение строения и пороков металла с помощью микроскопа. Он впервые применен в 1831 году русским металлургом П.П.Аносовым. Структура металлов, наблюдаемая в микроскопе, называется микроструктурой. Она представляет собой изображение весьма малого участка поверхности, составленное из отраженных от него световых лучей. Наилучшей отражающей способностью обладает ровная поверхность. Поэтому для проведения микроанализа необходимо приготовить микрошлиф. Микроструктура шлифа выявляется полностью приготовленной только после травления реактивом (слабым раствором кислоты) или воздействием другой активной средой. Посмотрев микрошлиф под микроскопом можно установить:

1. Количество фаз и структурных составляющих сплава, характер их расположения и размеры.
2. Величину зерен металла, путем сопоставления со специально установленной стандартной шкалой или непосредственным их измерением.
3. Качество тепловой обработки металла (например, достаточной ли была скорость охлаждения при закалке или правильно ли выбрана температура нагрева и т.д.).
4. Приближенное содержание некоторых элементов (например, углерода) и другие особенности строения.

Технология микроанализа включает две основные операции: приготовление микрошлифа и изучение его микроструктуры с помощью микроскопа.

Приготовление микрошлифов.

Микрошлиф изготавливают, следующей последовательностью:

1. Выбор места на детали для вырезки образца;
2. Отрезка и заторцовка шлифа;

3. Шлифование;
4. Полирование;
5. Травление реактивом.

Содержание письменного отчета

1. Описание метода исследования сплавов.
2. Дать схему оптической части микроскопа с пояснением хода лучей в нем.

Практическая работа «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 закалки, а по таблице - время нагрева и выдержки образцов из стали 45, У8.

3. Подсчитать по формулам критическую скорость закалки 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 кото-

рых 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

Практическая работа «ИЗУЧЕНИЕ КОНСТРУКЦИИ И НАСТРОЙКА УНИВЕРСАЛЬНОЙ ДЕЛИТЕЛЬНОЙ ГОЛОВКИ»

Цель работы: изучить конструкцию универсальной делительной головки, освоить ее настройку на выполнение работ.

Задание:

1. Изучить устройство и настройку универсальной делительной головки на непосредственное, простое, дифференциальное деление и фрезерование винтовых канавок.
2. Выполнить деление окружности на $Z_1 = \dots$ и $Z_2 = \dots$ частей (по указанию преподавателя).
3. Произвести наладку делительной головки на выполнение работы.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ.

Делительная головка является важной принадлежностью фрезерных станков, чаще универсальных. Они находят применение также и на долбежных, расточных и др. станках при выполнении сверлильных, разметочных и др. работ. Служит для периодического поворота заготовок на равные или неравные углы и для непрерывного вращения заготовок, согласованного с продольной подачей (например, при нарезании спиральных канавок у сверл, зенкеров и др. или фрезеровании косозубых зубчатых колес).

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

1. Изучить конструкцию делительной головки. Ознакомиться с поворотом и фиксацией шпинделя, сменой делительных дисков, включением и выключением червячной передачи, с установкой и креплением головки к столу фрезерного станка.
2. В соответствии с полученным от преподавателя заданием выполнить расчеты настройки на простое и дифференциальное деление окружности и фрезерование винтовых канавок.
3. Наладить делительную головку на выполнение работы.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

В отчет необходимо включить:

1. Общие сведения о делительных головках;
2. Кинематические схемы наладки делительной головки на различные способы деления и фрезерования винтовых канавок;
3. Расчеты настройки делительной головки на простое и дифференциальное деление, а также на фрезерование винтовых канавок.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Для чего предназначены делительные головки?
2. Назовите основные узлы делительной головки.
3. Что называется характеристикой делительной головки?
4. Для чего нужен поворот корпуса делительной головке относительно горизонтальной оси?
5. Объяснить деление окружности «простым делением» и «сложным делением» (дифференциальное деление).
6. Как выбирают приближённое число z при сложном дифференциальном движении.
7. Напишите формулу для определения числа оборотов рукоятки делительной головки при простом делении и назовите её элементы.
8. Напишите формулу для определения числа оборотов рукоятки делительной головки при дифференциальном делении и назовите её элементы.

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 невидимого 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 вы-

полнение 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 тифлосурдопереводчиков.

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 видеомувеличителей 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 Чувашского ГАУ, по необходимости получать виртуальную консультацию библиотекаря по использованию электронного контента.