**Вопросы для дифференцированного зачёта по дисциплине**

**«Материаловедение»**

**Вариант №1**

1. **Что называется металлом, сплавом?**
2. **Назовите основные типы кристаллических решёток.**
3. **Дать определение первичной кристаллизации. Изобразить схематически процесс кристаллизации.**
4. **Объясните, почему атомы компонентов в сплавах типа твёрдый раствор расположены неупорядоченно?**
5. **Методы упрочнения металлических сплавов связаны с созданием препятствий перемещению дислокаций. Как устранить это препятствие?**
6. **Какие задачи решает макроанализ? Какие задачи решает микроанализ?**
7. **Какие методы определения твёрдости материалов используют в промышленности?**
8. **Почему определение твёрдости получило наибольшее распространение в промышленности?**
9. **Какие свойства металлов относятся к физическим свойствам? Чем они определяются?**
10. **Ч то характеризует технологические свойства металлов? Где применяют основные технологические процессы?**

**Вариант №2**

1. **Какова цель термической обработки?**
2. **Что такое отжиг? Укажите его назначение.**
3. **Что такое закалка? В чём она заключается?**
4. **Что такое закаливаемость и прокаливаемость? Как они зависят от свойства сталей**
5. **Что такое отпуск? Зачем его выполняют?**
6. **Что такое химико-термическая обработка? Из каких стадий она состоит?**
7. **Что такое цементация? Какую термическую обработку необходимо выполнять после цементации?**
8. **Назовите технологии поверхностной закалки.**
9. **Назовите основные элементы и примеси сталей.**
10. **Как разделяются стали по качеству?**

**Вариант №3**

1. **Как обозначаются марки углеродистых и легированных сталей?**
2. **Какие стали называются легированными? С какой целью в сталь вводят легирующие элементы?**
3. **Назовите основные группы чугунов.**
4. **Какие вы знаете чугуны с графитом? Какую форму имеет графит в чугунах?**
5. **Перечислите преимущества чугуна перед сталью.**
6. **Как получают высокопрочный чугун?**
7. **Как маркируют высокопрочные чугуны?**
8. **Какой термической обработке подвергаются чугунные детали?**
9. **Что такое коррозия? Назовите причины вызывающие коррозию.**
10. **Перечислите способы защиты металлов от коррозии. Дайте краткую характеристику каждого способа.**

**Вариант №4**

1. **Назовите марки сталей устойчивых против коррозии. Укажите области применения этих сталей.**
2. **Что такое жаропрочность и жаростойкость? Назовите области применения жаропрочных и жаростойких сталей и сплавов.**
3. **Какие типы магнитных материалов вы знаете? Для чего их используют?**
4. **Какие требования предъявляются к материалам для изготовления режущего и штампового инструмента?**
5. **Какова технология производства твёрдых сплавов и режущей керамики?**
6. **Назовите виды упрочнения поверхности режущего инструмента из быстрорежущих сталей и твёрдых сплавов.**
7. **Для какой цели используют абразивный материал?**
8. **Какие требования предъявляются к материалам для измерительного инструмента? Какие материалы используют для его изготовления?**
9. **Какие сплавы на основе меди называются латунями? Как обозначаются латуни? Назовите марки деформируемых и литейных латуней.**
10. **Какие сплавы на основе меди называются бронзами? Как обозначаются бронзы? Назовите марки оловянных и алюминиевых бронз.**

**Вариант №5**

1. **Назовите области применения алюминия и алюминиевых сплавов.**
2. **Что такое сварка?**
3. **Что такое сварочная проволока и электроды?**
4. **Что такое пайка? Назовите основные и вспомогательные материалы при пайке.**
5. **Зачем при пайке используют флюсы и припои?**
6. **Какие виды пластмасс вы знаете?**
7. **Как получают резину?**
8. **Что такое композиционный материал?**
9. **Из чего изготавливают волокна волокнистых композитов?**
10. **Перечислите достоинства и недостатки композитов.**

**Эталоны ответов к дифференцированному зачёту по дисциплине**

**« Материаловедение»**

**Вариант №1**

1. **Металлы – непрозрачные вещества, обладающие специфическим металлическим блеском, пластичностью, высокой тепло – и электропроводностью. Сплавы это сложные вещества, получаемые сплавлением или спеканием двух или более компонентов.**
2. **Для большинства металлов характерны следующие типы кристаллических решёток: объёмно – центрированная кубическая (ОЦК); гранецентрированная кубическая(ГЦК) гексагональная плотноупакованная (ГПУ).**
3. **Переход металла из жидкого состояния в твёрдое называется первичной кристаллизацией. Она протекает вследствие перехода системы из неустойчивого термодинамического состояния в устойчивое, т. е. из состояния с большей энергией в состояние с меньшей энергией.**
4. **Сплавы типа твёрдый раствор характеризуются тем, что при их образовании один компонент (растворитель) сохраняет свою кристаллическую решётку, а атомы другого (растворённого) располагаются в кристаллической решётке растворителя .Таким образом, сплавы этого типа однофазны, они имеют кристаллическую решётку растворителя. Атомы компонентов в сплавах типа твёрдый раствор расположены неупорядоченно.**
5. **Методы упрочнения связаны с созданием препятствий перемещению дислокаций. Этого можно достичь за счёт термической обработки сплавов определённого вида: перекристаллизации, дисперсионного твердения, мартенситного превращения, особенно характерного для сталей, пластической деформации (наклёп).**
6. **Макроскопический анализ (макроанализ) заключается в изучении строении металла невооружённым глазом или при небольших увеличениях (до 30 раз). Это позволяет одновременно наблюдать большую поверхность изделия в отличие от микроскопического анализа ( микроанализа), выполняемого при больших увеличениях на металлографическом микроскопе (металломикроскопе).**
7. **Твёрдость характеризует сопротивление материала большим пластическим деформациям. Наиболее распространённые методы определения твёрдости связаны с внедрением в испытуемый материал специального тела, называемого индентором, с таким усилием, чтобы произошла пластическая деформация. В материале при этом остаётся отпечаток индентора, по которому судят о величине твёрдости.**
8. **Определение твёрдости – наиболее распространённый метод исследования свойств материала. Это объясняется рядом причин: определение твёрдости является неразрушающим методом, так как деталь после такого измерения может быть использована по назначению.**
9. **К физическим свойствам металлов относят электрические, магнитные и тепловые свойства. Физические свойства металлов определяются их строением - наличием свободных электронов, или электронного газа, которое и определяет высокие электро- и теплопроводность.**
10. **Технологические свойства характеризуют поведение материала в процессе изготовления деталей. Под технологичностью следует понимать лёгкость проведения технологических операций. Это означает, что уровень технологических свойств определяет возможность применения той или иной технологии. Низкая технологичность материала может являться причиной брака или вызывает снижение производительности обработки. Основные технологические процессы, применяемые при изготовлении деталей: литьё, обработка давлением, обработка резанием, сварка.**

**Вариант №2**

1. **Цель термической обработки – получение в заготовке или детали необходимого комплекса свойств ( механических, химических, физических) за счёт образования необходимой структуры металла. По своей цели – изменение свойства материала, а не размеров и формы заготовки – термическая обработка отличается от других технологий (литьё, сварка, обработка давлением и резанием).**
2. **Отжиг является предварительной технологической операцией, которой подвергаются литые, штампованные, кованые и сварные заготовки перед механической обработкой или холодной обработкой давлением .Целью отжига является разупрочнение металла (заготовок) для обеспечения хорошей обрабатываемости резанием и давлением.**
3. **Закалка – это упрочняющая термическая операция. Повышение твёрдости и прочности обеспечивается за счёт получения структуры мартенсита. Закалка не является окончательной операцией. После неё выполняют отпуск. Закалка заключается в нагреве стали выше критических точек, изотермической выдержке при этой температуре и быстром охлаждении со скоростью, превышающей критическую, для получения структуры мартенсита.**
4. **Закаливаемость – свойство стали приобретать при закалке структуру мартенсита и высокую твёрдость. Закаливаемость зависит от содержания в стали углерода. Чем больше углерода в стали, следовательно, после закалки и в мартенсите, тем выше твёрдость. Прокаливаемость – способность стали получать при закалке мартенситную ( или трооститно – мартенситную) структуру и высокую твёрдость на определённую глубину. Прокаливаемость стали зависит от устойчивости переохлаждённого аустенита, а следовательно , от критической скорости охлаждения.**
5. **Отпуск – это окончательная операция термической обработки, формирующая свойства металла, которая заключается в нагреве стали до температуры ниже критической, изотермической выдержке при заданной температуре и последующем охлаждении ( обычно на воздухе ). Цель отпуска – получение окончательной структуры и свойств, которые формируются в результате полного или частичного распада мартенсита – пересыщенного твёрдого раствора углерода в железе.**
6. **Химико – термическая обработка – это процесс поверхностного насыщения деталей различными элементами путём их диффузии из внешней среды. Процесс химико – термической обработки состоит из трёх стадий : диссоциации, которая заключается в распаде молекул и образовании активных атомов диффундирующего элемента ; адсорбции, т. е. осаждения активных атомов диффундирующего элемента на поверхности; диффузии, т. е. проникновения насыщающего элемента в глубь металла.**
7. **Цементация – это процесс диффузионного насыщения поверхностных слоёв стальных деталей углеродом. Цементацию проводят для низкоуглеродистых сталей, содержащих до 0,25…0,3 % углерода, которые называют цементуемыми. Сама по себе цементация не обеспечивает главной задачи – получения высокой твёрдости и износостойкости поверхности деталей. Она создаёт выгодное распределение углерода по сечению детали. Необходимое упрочнение поверхностного слоя достигается последующей после цементации термической обработкой, состоящей из закалки и низкого отпуска.**
8. **Технологии поверхностной закалки применяют для получения высокой твёрдости поверхностного слоя детали при сохранении её вязкой сердцевины. Эти технологии основаны на быстром нагреве поверхности детали до температур, значительно превышающих критические точки. Наиболее распространёнными методами поверхностного нагрева являются индукционный нагрев токами высокой и промышленной частоты, нагрев кислородно – ацетиленовым пламенем, нагрев в водном электролите при пропускании электрического тока, контактный нагрев электротоком, лазерный нагрев.**
9. **В сталях промышленного производства, кроме основных элементов ( железо, углерод и легирующие элементы в легированных сталях ), содержатся различные примеси – постоянные и случайные, они попадают в сталь из вторичного сырья или руд. Постоянные примеси подразделяются на вредные – сера, фосфор и газы ( кислород, азот, водород ); полезные – марганец и кремний; случайные – хром, никель , олово, мышьяк.**
10. **В основу классификации положено содержание в стали серы и фосфора, т. е. вредных примесей. Качество стали тем выше, чем меньше в ней серы и фосфора. По качеству можно выделить следующие группы сталей: стали обыкновенного качества, содержащие до 0,06% серы и 0,07% фосфора; качественные стали, содержащие до 0,04% серы и 0,035% фосфора; высококачественные стали, содержащие до 0, 025% серы и 0,025% фосфора, выплавляемые в электропечах; особовысококачественные стали получают путём применения специальных металлургических технологий.**

**Вариант №3**

1. **Углеродистые стали выпускаются обыкновенного качества которые обозначают буквами Ст и цифрами, указывающими порядковый номер стали: Ст0. Ст1…Ст6; качественные, которые применяют для изготовления деталей машин ( конструкционные стали: 10,15,25,30, 35, 40, 45,50, 55, 60, 65, 70) или инструментов( инструментальные стали: У7, У8,У9,У!0,У11.У12,У13); высококачественные (У8А, У10А, У12А). Для обозначения легированных сталей принята система цифр и букв .Содержание углерода показано цифрами, стоящими в начале обозначения марки. Легирующие элементы обозначаются буквами кириллицы : сталь 40Х – легированная, качественная, содержит 0,4% углерода, 1% хрома.**
2. **Стали, содержащие легирующие элементы, называются легированными. Легирующие элементы специально вводят в сталь с целью изменения её структуры и свойств в отличие от примесей, попадающих в сталь при выплавке из руд, шихты.**
3. **Чугуны – это сплавы железа и углерода, содержащие более 2,14% С. Чугуны делятся на две основные группы: белые( получили название по виду матово – белого излома ), в них весь углерод находится в связанном состоянии в цементите; с графитом, в них весь углерод или его часть находится в свободном состоянии в виде графита в металлической основе (матрице).**
4. **Чугуны с графитом нашли широкое применение в промышленности. Это литейные сплавы, которые используют для производства отливок. Чугуны обладают хорошей жидкотекучестью , а так же малой усадкой за счёт наличия в структуре свободного углерода в виде графита. По форме графита чугуны могут иметь ферритную, ферритно – перлитную или перлитную матрицу.**
5. **Наличие в структуре свободного графита определяет ряд преимуществ чугуна перед сталью: лучшую обрабатываемость резанием; более высокие антифрикционные свойства благодаря смазывающему действию графита; наличие демпфирующих свойств, так как графитовые включения гасят вибрации; практически полное отсутствие чувствительности к поверхностным дефектам (надрезам).**
6. **Высокопрочный чугун получают при модифицировании магнием или церием перед его заливкой в формы. Под воздействием магния графит приобретает шаровидную (глобулярную) форму, которая обеспечивает высокие механические свойства чугуна: прочность на растяжение и пластичность.**
7. **Маркируют высокопрочные чугуны буквами ВЧ – высокопрочный чугун – и цифрами, которые указывают предел прочности на растяжение в кгс/мм2. Например, ВЧ60 – высокопрочный чугун с пределом прочности при растяжении 60 кгс/мм2 (600Мпа).**
8. **Чугуны подвергаются упрочняющей, разупрочняющей, стабилизирующей, а так же графитизирующей обработке. Чугуны, так же как и стали подвергаются закалке, отпуску и отжигу.**
9. **Коррозия – это поверхностное разрушение металла под воздействием окружающей среды. При этом некоторые металлы ( железо, стали) покрываются продуктами коррозии – ржавчиной. Различают химическую и электрохимическую коррозию. Химическая коррозия развивается при воздействии на металл газов (газовая коррозия) и неэлектролитов (нефть и её продукты). Электрохимическая коррозия развивается в присутствии электролитов: растворов кислот, щелочей и солей, а так же во влажном воздухе, под действием морской воды ( почвенная).**
10. **Существует несколько способов защиты металлов от коррозии: пассивирование – создание на поверхности металла прочной оксидной плёнки, непроницаемой для кислорода воздуха; применение однофазных сплавов. Разные фазы, обладая различными электрохимическими потенциалами, образуют электролитическую пару, в результате чего происходит разрушение металла; уменьшение поверхности взаимодействия с агрессивной средой, для чего проводят шлифование и полирование изделия.**

**Вариант №4**

1. **В промышленности используют коррозийно-стойкие хромистые стали с содержанием хрома более 12 и 25%. К ним относятся: 12Х13, 20Х13( используют для изготовления лопаток турбин, клапанов гидравлических устройств); 30Х13, 40Х13(используют для изготовления хирургических инструментов, упругих элементов). Наиболее широко используются хромоникелевые стали марок 12Х18Н и 12Х18Н9Т. Хромоникелевые аустенитные стали используют для изготовления деталей работающих в морской воде, лаках, органических и азотной кислотах, слабых щелочах.**
2. **Жаростойкость ( окалиностойкость ) – это способность металла сопротивляться окислению при высоких температурах. Жаропрочность – это сопротивление металла ползучести и разрушению в области высоких температур при длительной нагрузке. Жаростойкие стали и сплавы применяют для изготовления печного оборудования, сопловых аппаратов, деталей газотурбинных установок. Жаропрочные стали с содержанием углерода около 0,4%, легированные хромом и кремнием, - сильхромы(40Х9С2, 40Х10С2М) используют для выпускных клапанов двигателей внутреннего сгорания.**
3. **Магнитные сплавы и стали делятся на магнитотвёрдые и магнитомягкие. Магнитотвёрдые материалы используют для изготовления постоянных магнитов. Магнитомягкие славы и стали применяют для изготовления сердечников, магнитных устройств, работающих в переменных магнитных полях.**
4. **Способность материала сохранять твёрдость при нагреве – теплостойкость – является важной характеристикой инструментальных материалов. Инструментальные материалы для режущего и штампового инструмента должны обладать достаточно высокими механическими характеристиками: пределом прочности и ударной вязкостью; должны иметь достаточно высокую химическую устойчивость. Штамповые стали должны обладать разгаростойкостью, которая повышается при увеличении ударной вязкости.**
5. **Основной метод изготовления изделий из этих материалов – порошковая металлургия. Основными технологическими процессами порошковой металлургии являются: получение порошков; приготовление смесей; формование смесей; спекание. Наиболее распространённой технологией в порошковой металлургии является прессование в прессформах.**
6. **Износостойкие покрытия наносятся на инструменты из быстрорежущих сталей и твёрдых сплавов. Применяются следующие виды упрочнения поверхности инструмента: химико – термическая обработка ( азотирование, нитроцементация ); электролитические покрытия ( хромирование ); адгезионные покрытия ( ионно – плазменное напыление, осаждение из газовой фазы ).**
7. **Абразивный инструмент используют в машиностроении как для окончательной финишной обработки, так и для грубой – обдирочной. Абразивы предназначены для шлифования и полирования самых разнообразных материалов. Для выполнения этих операций используют: абразивный порошок; абразивный инструмент; пасты.**
8. **Измерительные инструменты должны обладать износостойкостью, что достигается за счёт высокой твёрдости, и стабильностью размеров во времени. Для изготовления измерительного инструмента используют стали (12Х1, ХГ, 20,20Х, 50,55, 40Х13), твёрдые сплавы и алмазы.**
9. **Латуни – это сплавы меди с цинком, основным легирующим элементом. Помимо цинка в состав латуней могут входить и другие легирующие элементы. В маркировке деформированных латуней (Л96)содержание цинка не указывается. В маркировке литейных латуней (ЛЦ30А3), наоборот, не указывается содержание меди.**
10. **Бронзы – это сплавы, в которых основным может быть любой легирующий элемент (олово, свинец, кремний, алюминий и др.) кроме цинка, который тоже может входить в состав бронх, но не как основной. В промышленности нашли применение оловянные(БрОЦС4-4-2,5;БрОФ6-0,15), алюминиевые(БрАЖ9-4) и бериллиевые бронзы.**

**Вариант №5**

1. **Алюминий используется в электротехнической промышленности. Высокая пластичность позволяет изготавливать из него очень тонкие фольги. Высокая коррозийная стойкость определила применение алюминия для изготовления посуды и других предметов широкого потребления. Алюминиевые сплавы применяют для изготовления малонагруженных деталей, в том числе работающих в агрессивных средах. Сплавы АК,АК1, АК6,АК 8 применяют для изготовления деталей ковкой и штамповкой. Сплав АЛ12 применяют для отливок сложной формы, от которых не требуются высокие механические свойства.**
2. **Сварка – это технологический процесс получения неразъёмных соединений за счёт установления межатомных связей между материалом (материалами)соединяемых заготовок.**
3. **Основным наплавочным материалом при сварке деталей является специальная сварочная проволока. Её применяют при автоматической электродуговой сварке под флюсом в качестве электрода(электрическая дуга возникает между проволокой и обрабатываемой заготовкой), когда дуга и сварочный шов защищены от атмосферы постоянно подающимся на образуемый шов флюсом; при ручной дуговой сварке применяют плавящиеся и неплавящиеся электроды. Плавящиеся электроды в процессе сварки плавятся и металл электрода попадает в сварной шов. Неплавящиеся электроды используют только для создания электрической дуги, которая плавит металл заготовки и наплавляемый материал.**
4. **Пайка – это соединение материалов с помощью припоя, который, находясь в жидком состоянии, смачивает соединяемые материалы, а затем в результате кристаллизации (затвердения) образует неразъёмное соединение. Основные материалы, применяемые при пайке металлов,- это припои, вспомогательные материалы – флюсы.**
5. **Флюсы защищают от окисления соединяемые металлы и припой в процессе пайки, они не входят в состав образующегося паяного соединения, они так же служат для очистки поверхности перед пайкой. Припой, находясь в жидком состоянии, смачивает соединяемые материалы, а затем в результате кристаллизации образует неразъёмное соединение.**
6. **Пластмассы делятся на две группы: термопластичные и термореактивные. По виду наполнителя пластмассы делят: на порошковые, в качестве наполнителя используется древесная мука, графит, тальк, волокниты с наполнителем в виде волокна(очёсы хлопка и льна); слоистые с листовым наполнителем: гетинакс ( бумага), текстолит (ткань хлопчатобумажная); газонаполненные – пено – и поропласты,в качестве наполнителя используют воздух или нейтральные газы.**
7. **Резина – это процесс вулканизации, т. е. химической переработки каучуков. Наиболее распространённым вулканизатором является сера. В процессе вулканизации (нагрев в парах серы ) линейная структура каучука превращается в пространственную за счёт того, что сера, вступая в реакцию с атомами углерода, имеющими до вулканизации двойные связи, соединяют макромолекулы. При этом появляются точки скрепления. Таким образом, при вулканизации термопластичный пластик превращается в реактопласт с пространственной структурой.**
8. **Композиционные материалы (композиты ) состоят из двух или более компонентов, причём каждый сохраняет свои свойства. Один из компонентов – матрица – создаёт целостность материала. Прочие компоненты, распределённые внутри матрицы, являются армирующими(усиливающими ).**
9. **При создании композиционных материалов применяются высокопрочные волокна из стекла, бора, углерода, металлической проволоки и нитевидных кристаллов оксидов, нитридов и других химических соединений.**
10. **К достоинствам композитов с полимерной матрицей следует отнести высокие удельные прочностные и упругие характеристики, стойкость к химическим агрессивным средам, а так же достаточную простоту *изготовления* .К недостаткам следует отнести низкие значения прочности при сжатии и сдвиге ( при высоких удельных значениях этих величин ), низкая теплостойкость, гигроскопичность, склонность к старению под воздействием климатических факторов.**