

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

И.о. декана строительного
технологического факультета

 Складов К.А.
1 " 09 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Конструкционные металлы и сплавы в строительстве»

Направление подготовки бакалавра/магистра/специальность
08.03.01 «Строительство»

Профиль/программа/специализация «Производство и применение строительных
материалов, изделий и конструкций»

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

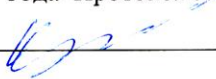
Нормативный срок обучения 4/5 лет

Форма обучения очная/заочная

Автор программы  Николаев А.Ф., к.т.н., доц.

Программа обсуждена на заседании кафедры МК и сварки в строительстве

« 30 » 08 2017 года Протокол № 1

Зав. кафедрой  Орлов А.С.

Воронеж 2017

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

– получение студентами знаний о структуре и свойствах строительных материалов, закономерностях их изменения в процессе обработки и эксплуатации и применение этих знаний для осуществления рационального выбора материалов при проектировании, изготовлении и ремонте строительных конструкций.

1.2. Задачи освоения дисциплины:

- изучение взаимосвязи между составом, структурой и свойствами металлов и сплавов;
- изучение классификации и маркировок металлических сплавов и областей их применения;
- ознакомление с современными технологиями термической обработки, с применяемым оборудованием, инструментом, оснасткой;
- ознакомление с методами исследования металлических материалов;
- приобретение практических навыков по рациональному выбору материалов для строительного производства, видов и режимов упрочняющих технологий.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина «Конструкционные металлы и сплавы в строительстве» относится к вариативной части обязательных дисциплин учебного плана.

Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, необходимым для изучения данной дисциплины. Изучение дисциплины «Конструкционные металлы и сплавы в строительстве» требует основных знаний, умений и компетенций студента по курсам:

Компьютерная графика.

Физика:

Законы термодинамики; свойства газов, жидкостей и кристаллов; диффузионные процессы.

Химия:

Химические системы: растворы, катализаторы, полимеры;

Химическая термодинамика и кинетика;

Энергетика химических процессов, химическое и фазовое равновесие, скорость реакции и методы ее регулирования;

Реакционная способность вещества;

Периодическая система элементов, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства веществ, химическая связь;

Химическая идентификация;

Физико-химический и физический анализ.

Техническая механика:

Деформации и напряжения в материалах, разрушение материалов;

Механические свойства материалов и методы их определения;

Количественные характеристики прочности, пластичности, упругости, твердости, выносливости.

Дисциплина «Конструкционные металлы и сплавы в строительстве» является предшествующей для дисциплины «Технологические процессы в строительстве»

3. ТРЕБОВАНИЯ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Процесс изучения дисциплины «Конструкционные металлы и сплавы в строительстве» направлен на формирование следующих компетенций:

- владением методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированных проектирования (ПК-2);

- владением технологиями, методами доводки и освоения технологических процессов строительного производства, эксплуатации, обслуживания зданий, сооружений, инженерных систем, производства строительных материалов, изделий и конструкций, машин и оборудования (ПК-8).

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- взаимосвязь состава, строения и свойств конструкционных и строительных материалов, способов формирования заданных структур и свойств материалов при максимальном ресурсоэнергосбережении, а так же методы оценки показателей их качества;
- классификацию и маркировку сталей, чугунов, цветных металлов;
- виды и особенности основных строительных процессов при возведении зданий, сооружений и их оборудования, технологии изготовления.

Уметь:

- правильно выбрать материал, назначить его обработку с целью получения заданной структуры и свойств, обеспечивающих высокую надежность и долговечность деталей;
- оценивать поведение материала при воздействии на него различных факторов и на этой основе назначать условия, режим и сроки эксплуатации изделия, определять опытным путем основные характеристики материалов;
- по химическому составу, структуре и физико-механическим свойствам оценивать технологические и служебные показатели.

Владеть:

- методами и средствами дефектоскопии строительных материалов и конструкций, физико-механических свойств строительных материалов;
- методикой расшифровки марок строительных материалов и применением их в строительстве.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоёмкость дисциплины «Конструкционные металлы и сплавы в строительстве» составляет 3 зачётные единицы.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		5/4	—		
Аудиторные занятия (всего)	36/12	36/12	-/-		
В том числе:					
Лекции	18/6	18/6	-/-		
Практические занятия (ПЗ)	-/-	-/-	-/-		
Лабораторные работы (ЛР)	18/6	18/6	-/-		
Самостоятельная работа (всего)	72/92	72/92	-/-		
В том числе:					
Курсовой проект /курсовая работа	-/-	-/-	-/-		
Контроль	-/4	-/4			
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	Зачет	Зачет			
Общая трудоемкость	час	108/108	108/108	—	
	зач. ед.	3	3	—	

Примечание: здесь и далее числитель – очная/знаменатель – заочная формы обучения.

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	СРС	Все-го час.
1.	Атомно-кристаллическое строение и кристаллизация металлов и сплавов	3/1		2/1	12/14	17/16
2.	Диаграмма состояния системы «железо-цементит»	3/1		4/1	20/25	27/27
3.	Теория и практика процессов упрочнения сплавов термической, термо-механической, химико-термической обработкой, деформированием (наклепом)	5/2		4/2	14/18	23/22
4.	Конструкционные материалы	7/2		8/2	26/35	41/39

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

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

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

№ п/п	Компетенции (общекультурная – ОК; профессиональная – ПК)	Форма контроля
1	– владением методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированных проектирования (ПК-2);	Тестирование (Т) зачет (З)
2	– владением технологией, методами доводки и освоения технологических процессов строительного производства, эксплуатации, обслуживания зданий, сооружений, инженерных систем, производства строительных материалов, изделий и конструкций, машин и оборудования (ПК-8)	Тестирование (Т) зачет (З)

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

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Форма контроля	
		Т	З
Знает	взаимосвязь состава, строения и свойств конструкционных и строительных материалов, способов формирования заданных структур и свойств мате-		

	риалов при максимальном ресурсоэнергосбережении, а так же методы оценки показателей их качества; - классификацию и маркировку сталей, чугунов, цветных металлов; - виды и особенности основных строительных процессов при возведении зданий, сооружений и их оборудования, технологии изготовления. (ПК-2, ПК-8)	+	+
Умеет	- правильно выбрать материал, назначить его обработку с целью получения заданной структуры и свойств, обеспечивающих высокую надежность и долговечность деталей; - оценивать поведение материала при воздействии на него различных факторов и на этой основе назначать условия, режим и сроки эксплуатации изделия, определять опытным путем основные характеристики материалов; - по химическому составу, структуре и физико-механическим свойствам оценивать технологические и служебные показатели. (ПК-2, ПК-8)	+	+
Владеет	методами и средствами дефектоскопии строительных материалов и конструкций, физико-механических свойств строительных материалов - методикой расшифровки марок строительных материалов и применением их в строительстве (ПК-2, ПК-8)	+	+

7.2.1. Этап текущего контроля знаний

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по пятибалльной шкале с оценками:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно»;
- «не аттестован»

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	взаимосвязь состава, строения и свойств конструкционных и строительных материалов, способов формирования заданных структур и свойств материалов при максимальном ресурсоэнергосбережении, а так же методы оценки показателей их качества; - классификацию и маркировку сталей, чугунов, цветных металлов, - виды и особенности основных строительных процессов при возведении зданий, сооружений и их оборудования, технологии изготовления (ПК-2, ПК-8)		Полное или частичное посещение лекционных занятий. Полное посещение практических занятий. Тес-

Умеет	- правильно выбрать материал, назначить его обработку с целью получения заданной структуры и свойств, обеспечивающих высокую надежность и долговечность деталей, - оценивать поведение материала при воздействии на него различных факторов и на этой основе назначать условия, режим и сроки эксплуатации изделия, определять опытным путем основные характеристики материалов; - по химическому составу, структуре и физико-механическим свойствам оценивать технологические и служебные показатели. (ПК-2, ПК-8)	отлично	тирование по темам на оценки «отлично»
Владеет	методами и средствами дефектоскопии строительных материалов и конструкций, физико-механических свойств строительных материалов - методикой расшифровки марок строительных материалов и применением их в строительстве (ПК-2, ПК-8)		
Знает	взаимосвязь состава, строения и свойств конструкционных и строительных материалов, способов формирования заданных структур и свойств материалов при максимальном ресурсосбережении, а так же методы оценки показателей их качества; - классификацию и маркировку сталей, чугунов, цветных металлов; - виды и особенности основных строительных процессов при возведении зданий, сооружений и их оборудования, технологии изготовления (ПК-2, ПК-8)	хорошо	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий. Тестирование по темам на оценку «хорошо»
Умеет	- правильно выбрать материал, назначить его обработку с целью получения заданной структуры и свойств, обеспечивающих высокую надежность и долговечность деталей; - оценивать поведение материала при воздействии на него различных факторов и на этой основе назначать условия, режим и сроки эксплуатации изделия, определять опытным путем основные характеристики материалов; - по химическому составу, структуре и физико-механическим свойствам оценивать технологические и служебные показатели. (ПК-2, ПК-8)		
Владеет	методами и средствами дефектоскопии строительных материалов и конструкций, физико-механических свойств строительных материалов - методикой расшифровки марок строительных материалов и применением их в строительстве (ПК-2, ПК-8)		
Знает	взаимосвязь состава, строения и свойств конструкционных и строительных материалов,		

	способов формирования заданных структур и свойств материалов при максимальном ресурсосбережении, а так же методы оценки показателей их качества; - классификацию и маркировку сталей, чугунов, цветных металлов; - виды и особенности основных строительных процессов при возведении зданий, сооружений и их оборудования, технологии изготовления (ПК-2, ПК-8)		
Умеет	- правильно выбрать материал, назначить его обработку с целью получения заданной структуры и свойств, обеспечивающих высокую надежность и долговечность деталей; - оценивать поведение материала при воздействии на него различных факторов и на этой основе назначать условия, режим и сроки эксплуатации изделия, определять опытным путем основные характеристики материалов; - по химическому составу, структуре и физико-механическим свойствам оценивать технологические и служебные показатели. (ПК-2, ПК-8)	удовлетворительно	Частичное посещение лекционных и практических занятий. Удовлетворительные результаты тестирования по темам
Владеет	методами и средствами дефектоскопии строительных материалов и конструкций, физико-механических свойств строительных материалов - методикой расшифровки марок строительных материалов и применением их в строительстве (ПК-2, ПК-8)		
Знает	взаимосвязь состава, строения и свойств конструкционных и строительных материалов, способов формирования заданных структур и свойств материалов при максимальном ресурсосбережении, а так же методы оценки показателей их качества; - классификацию и маркировку сталей, чугунов, цветных металлов; - виды и особенности основных строительных процессов при возведении зданий, сооружений и их оборудования, технологии изготовления (ПК-2, ПК-8)		Частичное посещение лекционных и практических занятий.
Умеет	- правильно выбрать материал, назначить его обработку с целью получения заданной структуры и свойств, обеспечивающих высокую надежность и долговечность деталей; - оценивать поведение материала при воздействии на него различных факторов и на этой основе назначать условия, режим и сроки эксплуатации изделия, определять опытным путем основные характеристики материалов; - по химическому составу, структуре и физико-механическим свойствам оценивать технологические и служебные показатели.	неудовлетворительно	Неудовлетворительные результаты тестирования по темам

	(ПК-2, ПК-8)		
Владеет	методами и средствами дефектоскопии строительных материалов и конструкций, физико-механических свойств строительных материалов - методикой расшифровки марок строительных материалов и применением их в строительстве (ПК-2, ПК-8)		
Знает	взаимосвязь состава, строения и свойств конструкционных и строительных материалов, способов формирования заданных структур и свойств материалов при максимальном ресурсоэнергосбережении, а так же методы оценки показателей их качества; - классификацию и маркировку сталей, чугунов, цветных металлов; - виды и особенности основных строительных процессов при возведении зданий, сооружений и их оборудования, технологии изготовления (ПК-2, ПК-8)	не аттестован	Непосещение лекционных и практических занятий. Неудовлетворительные результаты тестирования по темам или тесты не выполнены.
Умеет	- правильно выбрать материал, назначить его обработку с целью получения заданной структуры и свойств, обеспечивающих высокую надежность и долговечность деталей; - оценивать поведение материала при воздействии на него различных факторов и на этой основе назначать условия, режим и сроки эксплуатации изделия, определять опытным путем основные характеристики материалов; - по химическому составу, структуре и физико-механическим свойствам оценивать технологические и служебные показатели. (ПК-2, ПК-8)		
Владеет	методами и средствами дефектоскопии строительных материалов и конструкций, физико-механических свойств строительных материалов - методикой расшифровки марок строительных материалов и применением их в строительстве (ПК-2, ПК-8)		

7.2.2. Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний (зачет) оцениваются по шкале:

- «зачтено»;
- «не зачтено»;

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	взаимосвязь состава, строения и свойств конструкционных и строительных материалов, способов формирования заданных структур и свойств материалов при максимальном ресурсоэнергосбережении, а так же	зачтено	Студент демонстрирует значительное понимание заданий.

	методы оценки показателей их качества; - классификацию и маркировку сталей, чугунов, цветных металлов; - виды и особенности основных строительных процессов при возведении зданий, сооружений и их оборудования, технологии изготовления (ПК-2, ПК-8)		Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены
Умеет	- правильно выбрать материал, назначить его обработку с целью получения заданной структуры и свойств, обеспечивающих высокую надежность и долговечность деталей; - оценивать поведение материала при воздействии на него различных факторов и на этой основе назначать условия, режим и сроки эксплуатации изделия, определять опытным путем основные характеристики материалов; - по химическому составу, структуре и физико-механическим свойствам оценивать технологические и служебные показатели. (ПК-2, ПК-8)		
Владеет	методами и средствами дефектоскопии строительных материалов и конструкций, физико-механических свойств строительных материалов - методикой расшифровки марок строительных материалов и применением их в строительстве (ПК-2, ПК-8)		
Знает	взаимосвязь состава, строения и свойств конструкционных и строительных материалов, способов формирования заданных структур и свойств материалов при максимальном ресурсоэнергосбережении, а так же методы оценки показателей их качества; - классификацию и маркировку сталей, чугунов, цветных металлов; - виды и особенности основных строительных процессов при возведении зданий, сооружений и их оборудования, технологии изготовления (ПК-2, ПК-8)	Не зачтено	1. Студент демонстрирует небольшое понимание заданий. В основном, требования, предъявляемые к заданию, не выполнены. 2. Студент демонстрирует непонимание заданий. 3. У студента нет ответа. Не было попытки выполнить задание.
Умеет	- правильно выбрать материал, назначить его обработку с целью получения заданной структуры и свойств, обеспечивающих высокую надежность и долговечность деталей; - оценивать поведение материала при воздействии на него различных факторов и на этой основе назначать условия, режим и сроки эксплуатации изделия, определять опытным путем основные характеристики материалов; - по химическому составу, структуре и физико-механическим свойствам оценивать технологические и служебные показатели. (ПК-2, ПК-8)		

Владеет	методами и средствами дефектоскопии строительных материалов и конструкций, физико-механических свойств строительных материалов - методикой расшифровки марок строительных материалов и применением их в строительстве (ПК-2, ПК-8)		
---------	---	--	--

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

7.3.1. Примерная тематика РГР (не предусмотрено)

7.3.2. Примерная тематика и содержание КР (не предусмотрено)

7.3.3. Вопросы для коллоквиумов (не предусмотрено)

7.3.4. Вопросы для подготовки к зачету

1. Атомно-кристаллическое строение металлов и сплавов.
2. Типы межатомных связей.
3. Кристаллическое строение металлов. Типы кристаллических решеток.
4. Дефекты кристаллической решетки.
5. Влияние дефектов кристаллов на свойства металлов.
6. Термодинамические основы процесса кристаллизации.
7. Форма кристаллов. Строение металлического слитка.
8. Фазы и структуры в металлических сплавах.
9. Свойства металлов и сплавов.
10. Компоненты. Фазы и структурные составляющие системы железо - углерод (цементит).
11. Диаграмма состояния железо - углерод (цементит). Превращения в железоуглеродистых сплавах при нагреве и охлаждении.
12. Влияние углерода и постоянных примесей на структуру и свойства сталей.
13. Легирующие элементы в сталях и их влияние на свойства.
14. Классификация и виды термической обработки.
15. Превращения при нагреве сталей. Образование аустенита. Рост зерна аустенита при нагреве.
16. Превращения переохлажденного аустенита. Превращения аустенита при непрерывном охлаждении. Влияние углерода и легирующих элементов на распад переохлажденного аустенита.
17. Отжиг I и II рода.
18. Закалка стали. Способы закалки.
19. Отпуск стали.
20. Классификация сталей.
21. Углеродистые конструкционные стали.
22. Конструкционные легированные стали.
23. Арматурные стали, проволоки, канаты. Обозначение и области применения.
24. Инструментальные стали и сплавы. Классификация и требования, предъявляемые к инструментальным сталям.
25. Классификация, маркировка чугунов.
26. Классификация и маркировка цветных металлов и сплавов.
27. Неметаллические материалы. Их применение для изготовления деталей строительного назначения.

7.3.5. Задания для тестирования

Атомно-кристаллическое строение и кристаллизация металлов и сплавов

1. Железо и его сплавы принадлежат к следующей группе металлов:

- а) к тугоплавким;
- б) к черным;
- в) к диамагнетикам.

2. Один из приведенных ниже сплавов относится к черным:

- а) латунь;
- б) коррозионно-стойкая сталь;
- в) дуралюмин.

3. Одним из признаков металлической связи является:

- а) скомпенсированность собственных моментов электронов;
- б) образование кристаллической решетки;

в) обобществление валентных электронов в объеме всего тела.

4. Элементарная кристаллическая ячейка это:

- а) тип кристаллической решетки, характерный для данного химического элемента;
- б) кристаллическая ячейка, содержащая один атом;
- в) минимальный объем, который характеризует особенности строения данного типа кристалла.

5. Анизотропией обладают:

- а) монокристаллы;
- б) вещества, обладающие полиморфизмом;
- в) переохлажденные жидкости.

6. Явление, заключающееся в неоднородности свойств материала в различных кристаллографических направлениях, называется:

- а) изотропность;
- б) анизотропия;
- в) полиморфизм.

7. Дефект, вызванный отсутствием атома в узле кристаллической решетки, называется:

- а) дислокация;
- б) пора;
- в) вакансия.

8. Атомы замещения занимают место [...]

- а) в узле кристаллической решетки;
- б) в межузельном пространстве решетки;
- в) на ребрах кристаллической решетки.

9. Дефекты, к которым относятся вакансии, атомы замещения и атомы внедрения, называются:

- а) точечными;
- б) линейными;
- в) поверхностными.

10. Дефекты, которые малы в двух направлениях, а в третьем могут простираются через весь кристалл, называются:

- а) межузельные атомы;
- б) поверхностные дефекты;
- в) дислокации.

11. Переход металла из жидкого состояния в твердое называется:

- а) кристаллизацией;
- б) закалкой;
- в) плавлением.

12. Кристаллизация складывается из двух элементарных процессов:

- а) охлаждения и образования кристаллов;
- б) зарождения центров кристаллизации и роста кристаллов;
- в) образования молекул и их полимеризации.

13. Размер зерен металла зависит от степени переохлаждения его при кристаллизации следующим образом:

- а) чем больше степень переохлаждения, тем крупнее зерно;
- б) размер зерна не зависит от степени переохлаждения;
- в) чем больше степень переохлаждения, тем мельче зерно.

14. Нередко при кристаллизации возникают разветвленные древовидные кристаллы, называемые

- а) модификаторами;
- б) дендритами;
- в) октаэдрами.

15. Процесс искусственного введения в жидкий металл тугоплавких мелких частиц, служащих дополнительными центрами кристаллизации, называется:

- а) модифицированием;
- б) модернизацией;
- в) сублимированием.

16. Вещества, которые вводят в расплав с целью регулирования размеров зерен, называют:

- а) пластификаторы;
- б) модификаторы;
- в) катализаторы.

17. Существование одного металла в различных кристаллических формах (модификациях) при разных температурах называется,

- а) полиморфизмом;
- б) модифицированием;
- в) анизотропией.

Диаграмма состояния системы «железо-цементит»

18. Вещества, полученные сплавлением двух или нескольких компонентов, называются:

- а) смесями;
- б) сплавами;
- в) расплавами.

19. Вещества, образующие систему, называют:

- а) компонентами;
- б) элементами;
- в) фазами.

20. Однородная часть системы, отделенная от других частей системы поверхностью раздела, при переходе через которую свойства и структура меняется скачком, называется:

- а) решеткой;
- б) фазой;
- в) диаграммой состояния.

21. Форма, размеры и взаимное расположение фаз в системе это:

- а) структура;
- б) элементарная ячейка;
- в) твердый раствор.

22. При образовании [...] компоненты химически не взаимодействуют и не растворяются друг в друге

- а) химических соединений;
- б) механических смесей;
- в) твердых растворов

23. В [...] компоненты растворяются друг в друге не только в жидком, но и в твердом состояниях

- а) твердых растворах;
- б) механических смесях;
- в) химических соединениях.

24. В [...] при кристаллизации разнородные атомы могут соединяться в определенной пропорции, образуя новый тип решетки

- а) твердых растворах;
- б) механических смесях;
- в) химических соединениях.

25. Диаграмма состояния представляет собой [...] состояния сплавов данной системы от их концентрации (химического состава) и температуры

- а) графическую зависимость;
- б) аналитическую зависимость;
- в) физико-математическую модель

26. Линия диаграммы, выше которой все сплавы существуют в виде однофазного жидкого раствора

- а) ликвидус;
- б) солидус;
- в) сольвус

27. Линия диаграммы, ниже которой все сплавы находятся в твердом состоянии

- а) ликвидус;
- б) солидус;
- в) сольвус

28. Уравнение правила фаз имеет вид:

- а) $C = K + F - 1$
- б) $C = F + K + 1$
- в) $C = K - F + 1$

29. Механическая смесь, образующаяся в результате одновременной кристаллизации компонентов или твердых растворов из жидкого раствора называется:

- а) эвтектикой;
- б) эвтектоидом;
- в) перитектикой.

30. Механическая смесь, образующаяся при распаде твердого раствора называется:

- а) эвтектикой;
- б) эвтектоидом;
- в) перитектикой.

31. Чистые металлы кристаллизуются [...].

- а) при снижающейся температуре;
- б) при растущей температуре;
- в) при постоянной температуре

32. Эвтектики в двухкомпонентных сплавах кристаллизуются [...].

- а) при снижающейся температуре;
- б) при растущей температуре;
- в) при постоянной температуре

33. Эвтектоидное превращение отличается от эвтектического следующим:

- а) принципиальных отличий нет, это однотипные превращения;

- б) при эвтектоидном превращении распадается твердый раствор, при эвтектическом – жидкий;
- в) при эвтектоидном превращении возникают промежуточные фазы, при эвтектическом – механические смеси.

34. В случае [...] атомы растворенного компонента замещают атомы растворителя в общей кристаллической решетке

- а) твердого раствора внедрения;
- б) твердого раствора замещения;
- в) химического соединения

35. В случае [...] атомы растворенного компонента располагаются в порах кристаллической решетки растворителя

- а) твердого раствора внедрения;
- б) твердого раствора замещения;
- в) химического соединения.

36. Химическое соединение, образующееся между двумя или несколькими металлами, называется:

- а) интерметаллидом;
- б) карбидом;
- в) сульфидом.

37. Основные сплавы системы железо-углерод - это [...]:

- а) техническое железо, стали и чугуны;
- б) силумины и дуралюмины;
- в) бронзы и латуни.

38. Металл серебристо-серого цвета, основа сталей и чугунов:

- а) железо;
- б) алюминий;
- в) медь.

39. Фазы системы железо-углерод:

- а) жидкий расплав, феррит, аустенит, цементит;
- б) феррит, аустенит, ледебурит;
- в) феррит, аустенит, перлит.

40. Структуры системы железо-углерод:

- а) феррит, аустенит, цементит, перлит, ледебурит;
- б) жидкий расплав, феррит, перлит;
- в) жидкий расплав, аустенит, ледебурит.

41. Твердый раствор внедрения углерода в α -железе это:

- а) феррит;
- б) аустенит;
- в) цементит.

42. Твердый раствор внедрения углерода в γ -железе это:

- а) феррит;
- б) аустенит;
- в) цементит.

43. Низкотемпературная полиморфная модификация, с ОЦК кристаллической решеткой:

- а) α -железо;
- б) γ -железо;
- в) π -железо.

44. Высокотемпературная полиморфная модификация, с ГЦК кристаллической решеткой:

- а) α -железо;
- б) γ -железо;
- в) π -железо.

45. Химическое соединение, карбид железа:

- а) цементит;
- б) ледебурит;
- в) аустенит.

46. Кристаллическая решетка α -железа:

- а) ОЦК;
- б) ГЦК;
- в) ГПУ.

47. Кристаллическая решетка γ -железа:

- а) ОЦК;
- б) ГЦК;
- в) ГПУ.

48. Эвтектическая структура системы железо-углерод:

- а) перлит;
- б) ледебурит;
- в) цементит.

49. Эвтектоидная структура системы железо-углерод:

- а) перлит;
 - б) ледебурит;
 - в) цементит.
- 50. Механическая смесь (эвтектика) аустенита и цементита, образующаяся из жидкого расплава при 1147°C и при содержании 4,3% С:**
- а) ледебурит;
 - б) перлит;
 - в) феррит.
- 51. Механическая смесь (эвтектоид) феррита и цементита, образующаяся из аустенита при 727°C при 0,8% С:**
- а) ледебурит;
 - б) перлит;
 - в) графит.
- 52. Выделяющийся из феррита цементит называется:**
- а) первичным;
 - б) вторичным;
 - в) третичным.
- 53. Выделяющийся из аустенита цементит называется:**
- а) первичным;
 - б) вторичным;
 - в) третичным.
- 54. Выделяющийся из жидкого расплава цементит называется:**
- а) первичным;
 - б) вторичным;
 - в) третичным.
- 55. Сплавы с содержанием углерода более 2,14%, содержащие ледебурит называют:**
- а) стали;
 - б) чугуны;
 - в) техническое железо.
- 56. Сплавы с содержанием углерода от 0,02% до 2,14%, содержащие перлит называют:**
- а) стали;
 - б) чугуны;
 - в) техническое железо.
- 57. Сплавы с содержанием углерода менее 0,02% называют:**
- а) стали;
 - б) чугуны;
 - в) техническое железо.
- 58. Максимальная растворимость углерода в феррите при 727°C.**
- а) 2,14%;
 - б) 0,02%;
 - в) 4,3%.
- 59. Максимальная растворимость углерода в аустените при 1147°C.**
- а) 2,14%;
 - б) 0,02%;
 - в) 4,3%.
- 60. Перлит – это [...].**
- а) химическое соединение железа с углеродом;
 - б) твердый раствор внедрения углерода в α -железе;
 - в) твердый раствор внедрения углерода в γ -железе;
 - г) эвтектоид в железоуглеродистых сплавах;
 - д) эвтектика в белых чугунах.
- 61. Ледебурит – это [...].**
- а) химическое соединение железа с углеродом;
 - б) твердый раствор внедрения углерода в α -железе;
 - в) твердый раствор внедрения углерода в γ -железе;
 - г) эвтектоид в железоуглеродистых сплавах;
 - д) эвтектика в белых чугунах.

Теория и практика процессов упрочнения сплавов термической, термомеханической, химико-термической обработкой, деформированием (наклепом)

62. Процессы теплового воздействия с целью изменения структуры и свойств сплава называются:

- а) термической обработкой;
- б) механической обработкой;
- в) химической обработкой.

63. Основные параметры режима процесса термической обработки:

- а) температура и время;
 - б) температура;
 - в) время;
 - г) скорость нагрева, температура, время, скорость охлаждения.
64. Структуры изотермического распада аустенита.
- а) перлит, сорбит, троостит, бейнит;
 - б) феррит, аустенит, цементит;
 - в) сорбит отпуска, троостит отпуска.
65. Термическая обработка, приводящая металл в равновесное состояние называется:
- а) отжиг;
 - б) закалка;
 - в) отпуск.
66. Термическая обработка, фиксирующая с помощью высокой скорости охлаждения неустойчивое (высокотемпературное) состояние сплава называется:
- а) отжиг;
 - б) закалка;
 - в) отпуск.
67. Вид термической обработки, целью которого является фиксация при низкой температуре неравновесного состояния:
- а) отжиг;
 - б) закалка;
 - в) отпуск.
68. Вид термической обработки с нагревом ниже критических температур, ведущий к распаду неравновесных закалочных структур:
- а) отжиг;
 - б) закалка;
 - в) отпуск.
69. Разновидность отжига с ускоренным охлаждением на воздухе:
- а) нормализация;
 - б) закалка;
 - в) отпуск.
70. Термическая обработка, при которой возникают зернистые структуры.
- а) изотермическая закалка;
 - б) полный отжиг;
 - в) среднетемпературный и высокотемпературный отпуск.
71. Неравновесный перенасыщенный твердый раствор внедрения в α -железо:
- а) мартенсит;
 - б) перлит;
 - в) аустенит.
72. Кристаллическая решетка мартенсита.
- а) кубическая;
 - б) ГПУ;
 - в) тетрагональная;
 - г) ГЦК.
73. Закалка с высоким отпуском, одновременно повышающая прочность и пластичность стали:
- а) улучшение;
 - б) нормализация;
 - в) старение.
74. Минимальная скорость закалки, при которой аустенит не распадается на феррито-цементитную смесь и превращается в мартенсит:
- а) критическая;
 - б) предельная;
 - в) оптимальная.
75. Способность стали повышать твердость в результате закалки.
- а) закаливаемость;
 - б) прокаливаемость;
 - в) проводимость.
76. Характеризует глубину образования мартенсита в структуре стали при закалке.
- а) закаливаемость;
 - б) прокаливаемость;
 - в) проводимость.
77. Структура, получаемая при закалке углеродистых сталей:
- а) мартенсит;
 - б) перлит;
 - в) бейнит.

78. Структуры, получаемые при нормализации углеродистых сталей:

- а) мартенсит и бейнит;
- б) сорбит и троостит;
- в) перлит и ледебурит.

79. Структура, получаемая при изотермической закалке углеродистых сталей:

- а) мартенсит;
- б) бейнит;
- в) перлит.

80. Структура, получаемая при отжиге углеродистых сталей:

- а) перлит;
- б) мартенсит;
- в) ледебурит.

81. Температура низкотемпературного отпуска сталей

- а) 600 °С;
- б) 150-200 °С;
- в) 300 °С.

82. Структура, образующаяся при низкотемпературном отпуске закаленной стали.

- а) тростит отпуска;
- б) мартенсит отпуска;
- в) сорбит отпуска.

83. Температура среднетемпературного отпуска сталей.

- а) 600 °С;
- б) 150-200 °С;
- в) 350-450 °С.

84. Структура, образующаяся при среднетемпературном отпуске закаленной стали.

- а) тростит отпуска;
- б) мартенсит отпуска;
- в) сорбит отпуска.

85. Температура высокотемпературного отпуска сталей.

- а) 300 °С;
- б) 150-200 °С;
- в) 550-680 °С.

86. Структура, образующаяся при высокотемпературном отпуске закаленной стали.

- а) тростит отпуска;
- б) мартенсит отпуска;
- в) сорбит отпуска

87. Вид отпуска закаленных сталей, при котором материал приобретает наибольшую пластичность.

- а) низкотемпературный;
- б) среднетемпературный;
- в) высокотемпературный.

88. Процесс диффузионного насыщения поверхностного слоя стали углеродом:

- а) цементация;
- б) нитроцементация;
- в) азотирование.

89. Процесс диффузионного насыщения поверхностного слоя стали азотом:

- а) цементация;
- б) нитроцементация;
- в) азотирование;
- г) цианирование.

90. Процесс диффузионного насыщения поверхностного слоя стали одновременно азотом и углеродом в газовой среде:

- а) цементация;
- б) нитроцементация;
- в) азотирование;
- г) цианирование.

91. Процесс совместного насыщения поверхности стали углеродом и азотом в расплавленных цианистых солях:

- а) цементация;
- б) нитроцементация;
- в) азотирование;
- г) цианирование.

92. Процесс насыщения поверхностного слоя стали алюминием:

- а) алитирование;
- б) хромирование;
- в) цинкование;

- г) силицирование;
- д) борирование.

93. Процесс насыщения поверхностного слоя стали хромом:

- а) алитирование;
- б) хромирование;
- в) цинкование;
- г) силицирование;
- д) борирование.

94. Процесс насыщения поверхностного слоя стали цинком:

- а) алитирование;
- б) хромирование;
- в) цинкование;
- г) силицирование;
- д) борирование.

95. Процесс насыщения поверхностного слоя стали кремнием:

- а) алитирование;
- б) хромирование;
- в) цинкование;
- г) силицирование;
- д) борирование.

96. Процесс насыщения поверхностного слоя стали бором:

- а) алитирование;
- б) хромирование;
- в) цинкование;
- г) силицирование;
- д) борирование.

Конструкционные материалы

97. Классификация сталей по назначению.

- а) обыкновенного качества, качественные, высококачественные и особовысококачественные;
- б) конструкционные, инструментальные, специального назначения;
- в) спокойные, полуспокойные, кипящие
- г) низко-, средне- и высокоуглеродистые
- д) доэвтектоидные, эвтектоидные, заэвтектоидные
- е) углеродистые и легированные

98. Классификация сталей по химическому составу.

- а) обыкновенного качества, качественные, высококачественные и особовысококачественные;
- б) конструкционные, инструментальные, специального назначения;
- в) спокойные, полуспокойные, кипящие
- г) низко-, средне- и высокоуглеродистые
- д) доэвтектоидные, эвтектоидные, заэвтектоидные
- е) углеродистые и легированные.

99. Классификация сталей по структуре.

- а) обыкновенного качества, качественные, высококачественные и особовысококачественные;
- б) конструкционные, инструментальные, специального назначения;
- в) спокойные, полуспокойные, кипящие
- г) низко-, средне- и высокоуглеродистые
- д) доэвтектоидные, эвтектоидные, заэвтектоидные
- е) углеродистые и легированные

100. Классификация сталей по качеству.

- а) обыкновенного качества, качественные, высококачественные и особовысококачественные;
- б) конструкционные, инструментальные, специального назначения;
- в) спокойные, полуспокойные, кипящие
- г) низко-, средне- и высокоуглеродистые
- д) доэвтектоидные, эвтектоидные, заэвтектоидные
- е) углеродистые и легированные

101. Классификация сталей по степени раскисления.

- а) обыкновенного качества, качественные, высококачественные и особовысококачественные;
- б) конструкционные, инструментальные, специального назначения;
- в) спокойные, полуспокойные, кипящие
- г) низко-, средне- и высокоуглеродистые
- д) доэвтектоидные, эвтектоидные, заэвтектоидные
- е) углеродистые и легированные

102. Маркировка углеродистых сталей обыкновенного качества.

- а) Ст;
- б) буквой У и двузначной цифрой после;
- в) буквами ЭП в конце марки

103. Качество сталей зависит от [...].

- а) содержания углерода;
- б) содержания легирующих элементов;
- в) содержания серы и фосфора.

104. Буквы Ст в обозначении марки сталей обозначают [...].

- а) сталь качественная;
- б) сталь обыкновенного качества;
- в) сталь инструментальная

105. Буквы кп, пс и сп в марках сталей обозначают [...].

- а) химический состав;
- б) степень раскисления;
- в) качество

106. Кипящей называют сталь, [...].

- а) обладающую повышенной плотностью;
- б) доведенную до температуры кипения;
- в) раскисленную марганцем, кремнием, алюминием;
- г) раскисленную только марганцем.

107. Спокойной называют сталь, [...].

- а) обладающую повышенной плотностью;
- б) доведенную до температуры кипения;
- в) раскисленную марганцем, кремнием, алюминием;
- г) раскисленную только марганцем.

108. Полуспокойной называют сталь, [...].

- а) обладающую повышенной плотностью;
- б) доведенную до температуры кипения;
- в) раскисленную марганцем, кремнием, алюминием;
- г) раскисленную марганцем и кремнием.

109. Критерий для разделения сталей по качеству.

- а) степень раскисления стали;
- б) степень легирования стали;
- в) содержание в стали серы и фосфора;
- г) содержание в стали неметаллических включений.

110. Цифры в обозначении сталей обыкновенного качества, стоящие после букв Ст, обозначают [...].

- а) количество углерода;
- б) условный номер марки стали;
- в) вид термообработки

111. Пример маркировки углеродистых качественных сталей.

- а) Ст4сп;
- б) 40;
- в) ШХ15;
- г) У10А

112. Изделия, изготавливаемые из сталей марок 65, 70.

- а) изделия, изготавливаемые глубокой вытяжкой;
- б) пружины, рессоры;
- в) ответственные элементы сварных конструкций;
- д) цементуемые изделия.

113. Автоматные стали – это [...].

- а) стали, предназначенные для изготовления пружин, работающих в автоматических устройствах;
- б) стали, длительно работающие при цикловом знакопеременном нагружении;
- в) стали с улучшенной обрабатываемостью резанием, имеющие повышенное содержание серы или дополнительно легированные свинцом, селеном или кальцием.

114. Пример маркировки автоматных сталей.

- а) А12;
- б) 30ХМА;
- в) АП;
- г) АК4

115. Буквой «С» в автоматных сталях обозначается [...].

- а) углерод;
- б) сера;
- в) свинец;
- г) кремний

116. Сера в автоматные стали добавляют [...].

- а) для улучшения свариваемости;
- б) для повышения прочности;
- в) для улучшения обрабатываемости резанием;
- г) для повышения пластичности

117. Пример маркировки шарикоподшипниковых сталей.

- а) 30ХМА;
- б) 40;
- в) ШХ15;
- г) У10А;
- д) 12Х17

118. Пример маркировки углеродистых инструментальных сталей.

- а) 30ХМА;
- б) 40;
- в) ШХ15;
- г) У10А;
- д) 12Х17

119. Буква «У» в марке инструментальной стали обозначает [...].

- а) качественная;
- *б) углеродистая;
- в) высокопрочная

120. Пример маркировки легированных инструментальных сталей.

- а) 9ХС;
- б) 09Г2С;
- в) 20Х13;
- г) У8

121. Различие в маркировках конструкционных легированных и инструментальных легированных сталей.

- а) у инструментальных сталей кол-во углерода обозначается одной цифрой;
- б) у инструментальных сталей кол-во углерода обозначается двумя цифрами;
- в) у инструментальных сталей в начале марки стоит буква «У»

122. Буква «Р» в марке инструментальной стали обозначает [...].

- а) высококачественная;
- б) быстрорежущая;
- в) легированная

123. Пример маркировки легированных конструкционных сталей.

- а) 30ХМА;
- б) 40;
- в) ШХ15;
- г) У10А;
- д) Р6М5

124. Буква «А» в середине марки легированной стали обозначает [...].

- а) высококачественная;
- б) азот;
- в) автоматная

125. Буква «А» в конце марки обозначает [...].

- а) высококачественная;
- б) быстрорежущая;
- в) легированная

126. Классификация легированных сталей по структуре в отожженном состоянии.

- а) доэвтектоидные, эвтектоидные, заэвтектоидные, ледебуритные;
- б) доэвтектоидные, эвтектоидные, аустенитные, ферритные, ледебуритные;
- в) перлитные, мартенситные, аустенитные, ферритные

127. Классификация легированных сталей по структуре в нормализованном состоянии.

- а) доэвтектоидные, эвтектоидные, заэвтектоидные;
- б) доэвтектоидные, эвтектоидные, аустенитные, ферритные, ледебуритные;
- в) перлитные, мартенситные, аустенитные.

128. Элементы, повышающие жаростойкость сталей.

- а) Al, Si, Cr, Ti;
- б) Mo, V, W, Nb, B;
- в) Ni, W, Ti, Mn

129. Классификация сталей по количеству углерода.

- а) низкоуглеродистые (до 0,1%С), среднеуглеродистые (0,2-0,6%С), высокоуглеродистые (>0,8%С);
- б) низкоуглеродистые (до 0,25%С), среднеуглеродистые (0,3-0,6%С), высокоуглеродистые (>0,7%С);
- в) низкоуглеродистые (до 0,3%С), среднеуглеродистые (0,4-0,8%С), высокоуглеродистые (>0,8%С).

130. Классификация сталей по количеству легирующих элементов.

- а) низколегированные (до 1% л.э.), высоколегированные (>6% л.э.);

- б) низколегированные (до 5% л.э.), среднелегированные (5-10% л.э.), высоколегированные (>10% л.э.);
- в) среднелегированные (<10% л.э.), высоколегированные (>10% л.э.).

131. Пример маркировки классов арматурных сталей.

- а) А12;
- б) 30ХМА;
- в) А240;
- г) АК4

132. Пример маркировки классов строительных сталей.

- а) А12;
- б) 30ХМА;
- в) С245;
- г) Ст3пс3.

133. Цифра в обозначении класса строительной стали обозначает.

- а) количество углерода в сотых долях процента;
- б) предел прочности МПа;
- в) предел текучести МПа;
- г) относительное удлинение %.

134. Металлы называют жаростойкими.

- а) металлы, способные сопротивляться часто чередующимся нагреву и охлаждению;
- б) металлы, способные сопротивляться коррозионному воздействию газа при высоких температурах;
- в) металлы, способные сохранять структуру мартенсита при высоких температурах;
- г) металлы, способные длительное время сопротивляться деформированию и разрушению при повышенных температурах.

135. Металлы называют жаропрочными.

- а) металлы, способные сопротивляться часто чередующимся нагреву и охлаждению;
- б) металлы, способные сопротивляться коррозионному воздействию газа при высоких температурах;
- в) металлы, способные сохранять структуру мартенсита при высоких температурах;
- г) металлы, способные длительное время сопротивляться деформированию и разрушению при повышенных температурах.

136. Сталь марки 45 по структуре.

- а) заэвтектоидная;
- б) доэвтектоидная;
- в) эвтектоидная.

137. Сталь марки 45 по качеству.

- а) обыкновенного качества;
- б) качественная;
- в) высококачественная.

138. Сталь марки 45 по назначению.

- а) инструментальная;
- б) конструкционная;
- в) специального назначения.

139. Сталь марки Ст3сп3 по структуре.

- а) заэвтектоидная;
- б) доэвтектоидная;
- в) эвтектоидная.

140. Сталь марки Ст3сп3 по качеству.

- а) обыкновенного качества;
- б) качественная;
- в) высококачественная.

141. Сталь марки Ст3сп3 по назначению.

- а) инструментальная;
- б) конструкционная;
- в) специального назначения.

142. Сталь марки Ст3сп3 по степени раскисления.

- а) полуспокойная;
- б) спокойная;
- в) кипящая.

143. Сталь марки У8А по структуре.

- а) заэвтектоидная;
- б) доэвтектоидная;
- в) эвтектоидная.

144. Сталь марки У10 по структуре.

- а) заэвтектоидная;
- б) доэвтектоидная;
- в) эвтектоидная.

145. Сталь марки У8А по качеству.

- а) обыкновенного качества;
- б) качественная;
- в) высококачественная.

146. Сталь марки У8 по качеству.

- а) обыкновенного качества;
- б) качественная;
- в) высококачественная.

147. Сталь марки У8А по назначению.

- а) инструментальная;
- б) конструкционная;
- в) специального назначения.

148. Чугун – это [...].

- а) сплав железа с никелем;
- б) железо-углеродистый сплав с содержанием углерода $\leq 0,02\%$;
- в) железо-углеродистый сплав с содержанием углерода от 0,02% до 2,14%;
- г) железо-углеродистый сплав с содержанием углерода от 2,14% до 6,67%;
- д) железо-углеродистый сплав с содержанием углерода $\geq 6,67\%$

149. Классификация белых чугунов по структуре..

- а) доэвтектоидные, заэвтектоидные;
- б) доэвтектические, эвтектические, заэвтектические;
- в) эвтектические

150. Применение белых чугунов.

- а) для передела в сталь или ковкий чугун;
- б) для изготовления литых ответственных деталей;
- в) для строительных колонн и фундаментальных плит

151. Различия чугунов по форме графита.

- а) белые и серые;
- б) белые и легированные;
- в) серые, ковкие, высокопрочные, вермикулярные

152. Пример маркировки серых чугунов.

- а) СЧ25;
- б) КЧ45-7;
- в) ВЧ70;
- г) ИЧХНТ

153. Цифры в марке серых чугунов обозначают [...].

- а) количество углерода;
- б) предел прочности МПа $\times 10^{-1}$;
- в) относительное удлинение в %.

154. Форма графита в серых чугунах.

- а) хлопьевидный;
- б) пластинчатый;
- в) шаровидный.

155. Причина того, что ковкие чугуны так называют.

- а) такие чугуны можно ковать;
- б) пластичность их выше по сравнению с серыми и белыми чугунами;
- в) относится к деформируемым материалам

156. Пример маркировки ковких чугунов.

- а) СЧ25;
- б) КЧ45-7;
- в) ВЧ70;
- г) СЧ25-12

157. Цифры в марке ковких чугунов обозначают [...].

- а) количество углерода и легирующих элементов;
- б) предел прочности МПа $\times 10^{-1}$ и относительное удлинение в %;
- в) относительное сужение и удлинение в %.

158. Форма графита в ковких чугунах.

- а) хлопьевидный;
- б) пластинчатый;
- в) шаровидный;
- г) вермикулярный

159. Получение ковких чугунов.

- а) модифицированием;
- б) отжигом белого чугуна;
- в) отжигом серого чугуна

159.Пример маркировки высокопрочных чугунов.

- а) СЧ25;
- б) КЧ45-7;
- в) ВЧ70;
- г) СЧ25-12;
- д) ЧВГ

161. Цифры в марке высокопрочных чугунов обозначают [...].

- а) количество углерода;
- б) предел прочности МПа $\times 10^{-1}$;
- в) относительное удлинение в %.

162. Вид графита в высокопрочных чугунах.

- а) хлопьевидный;
- б) пластинчатый;
- в) шаровидный.

163.Получение в чугуне шаровидного графита.

- а) модифицированием серых чугунов;
- б) отжигом белого чугуна;
- в) отжигом серого чугуна

164.Форма включений вермикулярного графита.

- а) хлопьевидная;
- б) пластинчатая;
- в) червеобразная;
- г) шаровидная.

165.Маркировка чугунов с вермикулярным графитом.

- а) СЧ25;
- б) КЧ45-7;
- в) ВЧ70;
- г) СЧ25-12;
- д) ЧВГ

166.Пример маркировки антифрикционных чугунов.

- а) СЧ25;
- б) КЧ45-7;
- в) ВЧ70;
- г) АСЧ-1;
- д) ЧВГ

167.Чугуны, используемые для литья деталей, работающих при высоких температурах или в коррозионной среде.

- а) АЧК-1;
- б) ЖЧС-5;
- в) КЧ60-3;
- г) АЧВ-1

168.Пример маркировки легированных чугунов.

- а) АЧК-1;
- б) СЧ25;
- в) ЧН19ХЗШ;
- г) АЧВ-1

7.3.6. Вопросы для экзамена (не предусмотрен)**7.3.7.Паспорт фонда оценочных средств**

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Атомно-кристаллическое строение и кристаллизация металлов и сплавов	ПК-2, ПК-8	Тестирование Зачет
2	Диаграмма состояния системы «железо-цементит»	ПК-2, ПК-8	Тестирование Зачет
3	Теория и практика процессов упрочнения сплавов термической, термомеханической, химико-термической обра-	ПК-2, ПК-8	Тестирование Зачет

	боткой, деформированием (наклепом)		
4	Конструкционные материалы	ПК-2, ПК-8	Тестирование Зачет

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

При проведении устного зачета обучающемуся предоставляется 30 минут на подготовку. Опрос обучающегося по билету на устном зачете не должен превышать 0,5 астрономического часа. С зачета снимается материал тем обучающимся, которые выполнили в течение семестра по результатам тестирования на «хорошо» и «отлично».

Во время проведения зачета обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, а также справочной литературой (ГОСТы).

8. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	Наименование издания	Вид издания (учебник, учебное пособие, методические указания, компьютерная программа)	Автор (авторы)	Год издания	Место хранения и количество
1	Сварочные работы в строительстве и основы технологии металлов: Учебник. М.: Изд-во АСВ, 1994. – 432 с., ил	Учебник	Болдырев А.М., Орлов А.С.	1994	Библиотека 1500
2	Орлов, А.С. Материаловедение и технология материалов [Текст]: лаб. практикум / Воронеж. гос. арх.-строит. ун-т.- Воронеж, 2011.- 108 с.	Учебное пособие	А.С. Орлов, Е.Г. Рубцова, И.Ю. Зиброва	2011	Библиотека 200
3	Болдырев, А.М. Источники питания сварочной дуги / Воронеж. гос. арх.-строит. ун-т.- Воронеж, 2013	Учебное пособие	Болдырев А.М., Орлов А.С., Рубцова Е.Г., Померанцев А.С.	2013	Библиотека 400

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулиров-

	ки, обобщения; пометать важное, выделять ключевые слова, термины. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю в конце лекции, на консультации, на практическом занятии.
Лабораторные занятия	Конспектирование рекомендуемых источников. Получение и закрепление практических навыков по выбору металлов и сплавов, подбору режимов термической обработки для них
Подготовка к тестированию	Работа с конспектом, подготовка ответов к контрольным вопросам по лабораторным занятиям, вопросам тестирования.
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, контрольные вопросы по лабораторным занятиям.

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1 Перечень основной и дополнительной литература, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

1. Солнцев, Юрий Порфирьевич. Материаловедение [Текст]: учебник: рек. ФИРО. – 4-е изд., испр.- М.: Академия, 2011 (Саратов: ОАО «Саратов. полиграфкомбинат», 2011). – 492 с.: ил.
2. Орлов, Александр Семенович. Материаловедение и технология материалов: [текст] лаб. практикум: учебное пособие; рек. ВГАСУ/ Воронеж. гос. архитектур.- строит. ун-т.- Воронеж: [б.и.], 2011 (Воронеж: Отдел оперативной полиграфии изд-ва учеб. лит. и учеб.-метод. пособий ВГАСУ, 2011).

Дополнительная литература:

Орлов, Александр Семенович. Конструкционные металлы и сплавы. Технология конструкционных материалов: лабораторный практикум / А.С. Орлов.- Воронеж: Воронеж. гос. арх.-строит. ун-т, ЭВС АСВ, 2014.-87 с. – ISBN 988-5-89040-489-3. URL:<http://iprbookshop.ru/30839>.

10.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:

1. Компьютерный класс, который позволяет реализовать неограниченные образовательные возможности с доступом в сеть Интернет на скорости 6 мегабит в секунду. С возможностью проводить групповые занятия с обучаемыми, а так же онлайн (оффлайн) тестирование.
2. Библиотечный электронный читальный зал с доступом к электронным ресурсам библиотек страны и мира. В количестве 3-х мест.
3. Персональный компьютер с предустановленным лицензионным программным обеспечением не ниже Windows XP, Office 2007, которое позволяет работать с видео-аудио материалами, создавать и демонстрировать презентации, с выходом в сеть Интернет
4. Видеопроектор для демонстрации слайдов.

10.3 Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. Операционная система Windows.

2. Текстовый редактор MS Word.
3. Графический редактор MS Paint.
4. Средства компьютерных телекоммуникаций: Internet Explorer, Google Chrome.
5. Компьютерная программа контроля знаний в локальной сети.

Для самостоятельной работы рекомендуется использовать Интернет-ресурсы:

- <http://encycl.yandex.ru> (Энциклопедии и словари);
- <http://standard.gost.ru> (Росстандарт);
- <http://www.fepo.ru> (Подготовка к Интернет-тестированию).

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА:

- круги шлифовальные ГОСТ 8212
- печь тип СНОЛ 1,6.2,5.1/9-ИЗ
- печь СНОЛ-25/12
- твердомеры ТК-2 и ТШ
- машина разрывная Р-5
- копер маятниковый
- микроскопы МИМ-7
- штангенциркуль
- слайдпроектор и набор кодограмм

12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (образовательные технологии)

В процессе изучения дисциплины «Конструкционные металлы и сплавы в строительстве» используется курс лекций, лабораторные работы.

Лекция. Можно использовать различные типы лекций: вводная, мотивационная (возбуждающая интерес к осваиваемой дисциплине); подготовительная (готовящая обучающегося к более сложному материалу); интегрирующая (дающая общий теоретический анализ предшествующего материала); установочная (направляющая студентов к источникам информации для дальнейшей самостоятельной работы).

Содержание и структура лекционного материала должны быть направлены на формирование у обучающегося соответствующих компетенций и соотноситься с выбранными преподавателем методами контроля и оценкой их усвоения.

Лабораторные работы. Лабораторные работы играют важную роль в вырабатывании у студентов навыков применения полученных знаний для решения практических задач. Важнейшей стороной любой формы практических занятий являются *упражнения*. Основа в упражнении - пример, который разбирается с позиций теории, изложенной в лекции. Как правило, основное внимание уделяется формированию конкретных умений, навыков, что и определяет содержание деятельности студентов - решение задач, графические работы, уточнение категорий и понятий науки, являющихся предпосылкой правильного мышления и речи. Проводя упражнения со студентами, следует специально обращать внимание на формирование способности к осмыслению и пониманию.

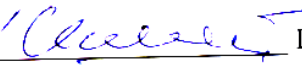
Цель занятий должна быть ясна не только преподавателю, но и студентам. Следует организовывать лабораторные работы так, чтобы студенты постоянно ощущали нарастание сложности выполняемых заданий, испытывали положительные эмоции от переживания собственного успеха в учении, были заняты напряженной творческой работой, поисками правильных и точных решений. Большое значение имеют индивидуальный подход и продуктивное педагогическое общение. Обучаемые должны получить возможность раскрыть и проявить свои способности, свой личностный потенциал. Поэтому при разработке заданий преподаватель должен учитывать уровень подготовки и интересы каждого студента группы, выступая в роли консультанта и не подавляя самостоятельности и инициативы студентов.

Самостоятельная и внеаудиторная работа обучающихся при освоении учебного материала. Самостоятельная работа может выполняться обучающимися в читальном зале библиотеки, в учебных кабинетах (лабораториях), компьютерных классах, а также в домашних условиях. Организация самостоятельной работы обучающегося должна предусматривать контролируемый доступ к лабораторному оборудованию, приборам, базам данных, к ресурсу Интернет. Необходимо предусмотреть получение обучающимися профессиональных консультаций, контроля и помощи со стороны преподавателей.

Самостоятельная работа обучающихся должна подкрепляться учебно-методическим и информационным обеспечением, включающим учебники, учебно-методические пособия, конспекты лекций, учебным программным обеспечением.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций и ОПОП ВО по направлению подготовки «Строительство»

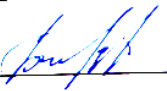
Руководитель основной
образовательной программы

 Шмитко Е.И.

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией строительного-технологического факультета

" 1 " 09 2017 г., протокол № 1

Председатель

 Баранов Е.В.