

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Воронежский государственный архитектурно-строительный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по научной работе
_____ В.Я. Мищенко
«___» _____ 2015 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины**

«Материаловедение и ТКМ

Направление подготовки (специальность) 15.06.01 «Машиностроение»

Профиль (Специализация) 05.02.10 «Сварка, родственные процессы и технологии», 05.05.04 «Дорожные, строительные и подъемно-транспортные машины»

Квалификация (степень) выпускника: Исследователь. Преподаватель-исследователь.

Нормативный срок обучения: 4 года

Форма обучения: очная

Автор программы Рубцова Е.Г., к.т.н., доц.

Программа обсуждена на заседании кафедры «Металлические конструкции и сварка в строительстве» «17» _____ 06 2015 года Протокол № 7

Зав. кафедрой _____ А.С. Орлов

Воронеж 2015

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Основная цель изучения дисциплины – получение обучающимися знаний о структуре и основных физико-механических свойствах металлических и неметаллических материалов, областях их применения, технологических основах производства, особенностях поведения конструкционных материалов в различных условиях и способах изучения их свойств.

1.2. Задачи освоения дисциплины:

- представление материалов как элементов системы материал – конструкция (деталь), обеспечивающих функционирование конструкций (машин) с заданной надежностью и безопасностью;

- изучение способов создания материалов с заданными служебными свойствами, методов переработки и оценки их качества, технологических приемов формирования структуры;

- изучение системы показателей качества материалов и нормативных методов их определения и оценки с использованием современного исследовательского оборудования и статистической обработкой данных.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина «Материаловедение и ТКМ» относится к вариативной части цикла обязательных дисциплин учебного плана.

Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, необходимым для изучения данной дисциплины. Изучение дисциплины «Материаловедение и ТКМ» требует основных знаний, умений и компетенций обучающегося по курсам:

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.

Механика:

Деформации и напряжения в материалах, разрушение материалов;

Механические свойства материалов и методы их определения;

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

(указывается цикл, к которому относится дисциплина; формулируются требования к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, необходимым для ее изучения; определяются дисциплины, для которых данная дисциплина является предшествующей)

Дисциплина «Материаловедение и ТКМ» является предшествующей для дисциплин «Сварка, родственные процессы и технологии», «Технология и оборудование сварки плавлением», «Металлические конструкции».

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Процесс изучения дисциплины «Материаловедение и ТКМ» направлен на формирование следующих компетенций:

- способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);

- способность научно обоснованно оценивать новые решения в области построения и моделирования машин, приводов, оборудования, технологических систем и специализированного машиностроительного оборудования, а также средств технологического оснащения производства (ОПК-1);

- способностью формулировать и решать нетиповые задачи математического, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера при проектировании, изготовлении и эксплуатации новой техники (ОПК-2);

- способность формировать и аргументировано представлять научные гипотезы (ОПК-3);

- способность проявлять инициативу в области научных исследований, в том числе в ситуациях технического и экономического риска, с осознанием меры ответственности за принимаемые решения (ОПК-4);

- способность планировать и проводить экспериментальные исследования с последующим адекватным оцениванием получаемых результатов (ОПК-5);

- способность профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций, информационно-аналитических материалов и презентаций (ОПК-6).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- структуры, химические и технологические свойства конструкционных материалов;
- технологические основы производства и применения традиционных материалов и наноматериалов.

Уметь:

- осуществлять выбор конструкционных материалов для изготовления строительных конструкций и деталей машин;
- назначать технологии изготовления конструкций и узлов машин.

Владеть:

- методами анализа свойств конструкционных материалов;
- методами контроля конструкций и деталей машин.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Материаловедение и ТКМ» составляет 3 зачетные единицы.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		3/-	4/-		
Аудиторные занятия (всего)	20/-	10/-	10/-		
В том числе:					
Лекции	15/-	10/-	5/-		
Практические занятия (ПЗ)	5/-	-/-	5/-		
Лабораторные работы (ЛР)	-/-	-/-	-/-		
Самостоятельная работа (всего)	52/-	26/-	26/-		
В том числе:					
Курсовой проект	-/-	-/-	-/-		
Контрольная работа	-/-	-/-			
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	Зачет, экзамен (36)/-	Зачет /-	Экзамен (36)/-		
Общая трудоемкость	час	108/-	36/-	72/-	
	зач. ед.	3	1	2	

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

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Физико-химические основы строения материалов	<p>Материаловедение как научная дисциплина. Структура курса. Связь с другими дисциплинами учебного плана. Атомно-кристаллическое строение металлов и сплавов. Типы кристаллических решеток. Дефекты кристаллического строения и их влияние на свойства металлов.</p> <p>Кристаллизация металлов. Термодинамические основы процесса кристаллизации. Механизм кристаллизации. Общие закономерности и разновидности процессов кристаллизации. Величина зерна. Модифицирование. Форма кристаллов. Строение металлического слитка.</p>
2	Деформации, разрушение и механические свойства материалов	<p>Деформации, разрушение и свойства металлов. Свойства металлов и сплавов. Деформации и напряжения в металлах. Концентраторы напряжений. Влияние дислокаций на процесс пластической деформации. Изменение структуры и свойств металлов при пластической деформации. Наклеп. Влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла. Рекристаллизация. Понятие о горячей и холодной деформации.</p> <p>Разрушение металлов. Классификация нагрузок. Механизмы разрушения. Виды изломов. Влияние температуры и скорости нагружения на характер разрушения. Хладноломкость.</p> <p>Механические свойства металлов.</p>

3	Элементы теории сплавов. Диаграмма состояния железо-цементит. Структура железоуглеродистых сплавов	Элементы теории сплавов. Основные понятия. Фазы и структуры в металлических сплавах. Диаграммы состояния двойных систем. Основные типы. Правило фаз и отрезков. Связь диаграмм состояния со свойствами сплавов. Железоуглеродистые сплавы. Диаграмма состояния железо-углерод. Компоненты, фазы и структурные составляющие системы железо-углерод. Влияние углерода и постоянных примесей на структуру и свойства сталей. Легирующие элементы и их влияние на полиморфные превращения в железе, на свойства феррита и аустенита, на образование и состав карбидной фазы, на температуру фазовых превращений и состав точек E и S диаграммы железо-углерод. Структурные классы легированных сталей.
4	Теория и практика процессов упрочнения сплавов термической, термомеханической, химико-термической обработкой, деформированием (наклепом)	Термическая обработка сталей. Классификация и характеристика основных видов термической обработки. Термическая обработка железоуглеродистых сплавов. Превращения при нагреве сталей. Изотермическое превращение переохлажденного аустенита. Перлитное превращение. Особенности мартенситного и бейнитного превращений. Особенности превращения аустенита при непрерывном охлаждении. Влияние углерода и легирующих элементов на распад переохлажденного аустенита. Превращения при отпуске закаленной стали. Старение сталей. Технология термической обработки сталей. Основные виды термической обработки стали. Отжиг I и II рода и их разновидности. Закалка стали. Закаливаемость и прокаливаемость стали. Способы закалки и их применение. Отпуск стали. Классификация и применение разновидностей отпуска. Термомеханическая обработка. Поверхностное упрочнение металлов и сплавов. Поверхностная закалка стали. Индукционная, лазерная, электроннолучевая, плазменная и газоплазменная закалка. Химико-термическая обработка сталей. Физические основы и разновидности. Цементация, азотирование, нитроцементация и цианирование. Диффузионное насыщение. Поверхностное упрочнение наклепом.
5	Конструкционные материалы	Классификация и маркировка сталей. Конструкционные стали. Требования, предъявляемые к конструкционным сталям. Углеродистые и низколегированные конструкционные стали для машиностроения и строительства. Теплостойкие стали. Классификация и маркировка чугунов. Структура, способы получения и области применения. Алюминий и его сплавы. Деформируемые и литейные сплавы. Маркировка. Свойства. Области применения. Медь и медные сплавы. Латунни, бронзы, медно-никелевые сплавы. Маркировка, состав, структура, свойства и области применения различных групп медных сплавов. Неметаллические материалы. Полимерные материалы. Композиционные и наноматериалы.
6	Производство и технология обработки конструкционных материалов	Структура и продукция металлургического производства. Материалы для производства металлов и сплавов. Современные способы получения стали. Способы повышения качества. Технико-экономические показатели. Основы технологии изготовления литых деталей. Технологическая последовательность изготовления литых деталей. Литейные свойства сплавов. Специальные методы литья. Технико-экономические характеристики способов и область приме-

		<p>ния.</p> <p>Физическая и технологическая сущность процессов сварки и резки металлов. Образование соединений при сварке. Классификация способов сварки. Способы резки металлов и сплавов. Тепловые процессы при сварке плавлением. Основные характеристики теплового сварочного источника. Термический цикл при сварке. Наплавка.</p> <p>Виды дуговой сварки. Техничко-экономические критерии оценки дуговых видов сварки.</p> <p>Виды контактной сварки, газовая сварка и резка.</p> <p>Дефекты и контроль качества сварных соединений. Виды контроля. Разрушающие и неразрушающие методы контроля.</p> <p>Техника безопасности и пожарная безопасность при производстве сварочных работ в заводских условиях и на строительномонтажных площадках.</p>
--	--	---

5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин					
		1	2	3	4	5	6
1.	«Сварка, родственные процессы и технологии»	+	+	+	+	+	+
2.	«Технология и оборудование сварки плавлением»	+	+	+	+	+	+
3.	«Металлические конструкции».	+	+	+	+	+	+

5.3. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего час.
1.	Физико-химические основы строения материалов	1	-	-	6	7
2.	Деформации, разрушение и механические свойства материалов	2	-		6	8
3.	Элементы теории сплавов. Диаграмма состояния железо-цементит. Структура железоуглеродистых сплавов	2	-		6	8
4.	Теория и практика процессов упрочнения сплавов термической, термо-механической, химико-термической обработкой, деформированием (наклепом)	2	-		8	10
5.	Конструкционные материалы	4	-		14	18
6.	Производство и технология обработки конструкционных материалов	4	5		12	21

5.4. Практические занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических работ	Трудо-емкость (час)
1.	6.	Безопасность сварочных работ	1
2.	6.	Ручная электродуговая сварка	1
3.	6.	Автоматическая сварка под флюсом	1
4.	6.	Газовая сварка металлов и сплавов	1
5.	6.	Контактная сварка	1

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ, КУРСОВЫХ И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Учебным планом дисциплины «Материаловедение и ТКМ» проведение курсовых проектов, курсовых и контрольных работ не предусмотрено.

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 (общепрофессиональная – ОПК; профессиональная – ПК)	Форма контроля
1	УК-1. Способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Зачет (З) Экзамен (Э)
2	ОПК-1. Способность научно обоснованно оценивать новые решения в области построения и моделирования машин, приводов, оборудования, технологических систем и специализированного машиностроительного оборудования, а также средств технологического оснащения производства	Зачет (З) Экзамен (Э)
3	ОПК-2. Способностью формулировать и решать нетиповые задачи математического, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера при проектировании, изготовлении и эксплуатации новой техники	Зачет (З) Экзамен (Э)
4	ОПК-3. Способность формировать и аргументировано представлять научные гипотезы	Зачет (З) Экзамен (Э)
5	ОПК-4. Способность проявлять инициативу в области научных исследований, в том числе в ситуациях технического и экономического риска, с осознанием меры ответственности за принимаемые решения	Зачет (З) Экзамен (Э)
6	ОПК-5. Способность планировать и проводить экспериментальные исследования с последующим адекватным оцениванием по-	Зачет (З) Экзамен (Э)

	лучаемых результатов	
7	ОПК-6. Способность профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций, информационно-аналитических материалов и презентаций	Зачет (З) Экзамен (Э)

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

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Форма контроля		
			З	Э
Знает	структуры, химические и технологические свойства конструкционных материалов; технологические основы производства и применения традиционных материалов и наноматериалов (УП-1, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6).		+	+
Умеет	осуществлять выбор конструкционных материалов для изготовления строительных конструкций и деталей машин; назначать технологии изготовления конструкций и узлов машин (УП-1, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6).		+	+
Владеет	методами анализа свойств конструкционных материалов; методами контроля конструкций и деталей машин (УП-1, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6).		+	+

7.2.1. I Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний (зачет) оцениваются по двухбалльной шкале с оценками:

- зачтено
- не зачтено

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	структуры, химические и технологические свойства конструкционных материалов; технологические основы производства и применения традиционных материалов и наноматериалов (УП-1, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6).	«зачтено»	Обучающийся демонстрирует значительное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены.
Умеет	осуществлять выбор конструкционных материалов для изготовления строительных конструкций и деталей машин; назначать технологии изготовления конструкций и узлов машин (УП-1, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6).		
Владеет	методами анализа свойств конструкционных материалов; методами контроля конструкций и деталей машин (УП-1, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6).		

Знает	структуры, химические и технологические свойства конструкционных материалов; технологические основы производства и применения традиционных материалов и наноматериалов (УП-1, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6).	«не зачтено»	1. Обучающийся демонстрирует небольшое понимание заданий. В основном, требования, предъявляемые к заданию, не выполнены. 2. Обучающийся демонстрирует непонимание заданий. 3. У обучающегося нет ответа. Не было попытки выполнить задание.
Умеет	осуществлять выбор конструкционных материалов для изготовления строительных конструкций и деталей машин; назначать технологии изготовления конструкций и узлов машин (УП-1, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6).		
Владеет	методами анализа свойств конструкционных материалов; методами контроля конструкций и деталей машин (УП-1, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6).		

7.2.2. II Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний (экзамен) оцениваются по четырехбалльной шкале с оценками:

- «отлично»
- «хорошо»
- «удовлетворительно»
- «неудовлетворительно»

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	структуры, химические и технологические свойства конструкционных материалов; технологические основы производства и применения традиционных материалов и машин (УП-1, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6).	отлично	Обучающийся демонстрирует полное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены
Умеет	осуществлять выбор конструкционных материалов для изготовления строительных конструкций и деталей машин; назначать технологии изготовления конструкций и узлов машин ((УП-1, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6).		
Владеет	методами анализа свойств конструкционных материалов; методами контроля конструкций и деталей машин (УП-1, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6).		
Знает	структуры, химические и технологические свойства конструкционных материалов; технологические основы производства и применения традиционных материалов и машин (УП-1, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6).	«хорошо»	Обучающийся демонстрирует значительное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию, вы-
Умеет	осуществлять выбор конструкционных материалов для изготовления строительных		

	конструкций и деталей машин; назначать технологии изготовления конструкций и узлов машин (УП-1, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6).		полнены.
Владеет	методами анализа свойств конструкционных материалов; методами контроля конструкций и деталей машин (УП-1, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6).		
Знает	структуры, химические и технологические свойства конструкционных материалов; технологические основы производства и применения традиционных материалов и наноматериалов машин (УП-1, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6).	удовлетворительно	Обучающийся демонстрирует частичное понимание заданий. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.
Умеет	осуществлять выбор конструкционных материалов для изготовления строительных конструкций и деталей машин; назначать технологии изготовления конструкций и узлов машин (УП-1, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6).		
Владеет	методами анализа свойств конструкционных материалов; методами контроля конструкций и деталей машин (УП-1, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6).		
Знает	структуры, химические и технологические свойства конструкционных материалов; технологические основы производства и применения традиционных материалов и наноматериалов машин ((УП-1, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6).	неудовлетворительно	3. Обучающийся демонстрирует небольшое понимание заданий. В основном, требования, предъявляемые к заданию, не выполнены. 4. Обучающийся демонстрирует непонимание заданий. 3. У обучающегося нет ответа. Не было попытки выполнить задание.
Умеет	осуществлять выбор конструкционных материалов для изготовления строительных конструкций и деталей машин; назначать технологии изготовления конструкций и узлов машин машин (УП-1, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6).		
Владеет	методами анализа свойств конструкционных материалов; методами контроля конструкций и деталей машин (УП-1, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6).		

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

Вопросы для зачета (в тестовой форме)

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. Дефекты, к которым относятся вакансии, атомы замещения и атомы внедрения, называются:**
- а) точечными;
 - б) линейными;
 - в) поверхностными.
- 9. Дефекты, которые малы в двух направлениях, а в третьем могут простираются через весь кристалл, называются:**
- а) межузельные атомы;
 - б) поверхностные дефекты;
 - в) дислокации.
- 10. Переход металла из жидкого состояния в твердое называется:**
- а) кристаллизацией;
 - б) закалкой;
 - в) плавлением.
- 11. Кристаллизация складывается из двух элементарных процессов:**
- а) охлаждения и образования кристаллов;
 - б) зарождения центров кристаллизации и роста кристаллов;
 - в) образования молекул и их полимеризации.
- 12. 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.
- 13. Процесс искусственного введения в жидкий металл тугоплавких мелких частиц, служащих дополнительными центрами кристаллизации, называется:**
- а) модифицированием;
 - б) модернизацией;
 - в) сублимированием.
- 14. Вещества, которые вводят в расплав с целью регулирования размеров зерен, называют:**
- а) пластификаторы;
 - б) модификаторы;
 - в) катализаторы.
- 15. Существование одного металла в различных кристаллических формах (модификациях) при разных температурах называется,**
- а) полиморфизмом;
 - б) модифицированием;
 - в) анизотропией.

Диаграмма состояния системы «железо-цементит»

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

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

17. Вещества, образующие систему, называют:

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

18. 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.

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

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

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

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

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

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

22. Чистые металлы кристаллизуются [...].

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

23. 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.

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

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

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

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

26. Фазы системы железо-углерод:

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

27. Структуры системы железо-углерод:

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

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

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

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

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

30. Химическое соединение, карбид железа:

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

31. Кристаллическая решетка α -железа:

- а) ОЦК;
- б) ГЦК;
- в) ГПУ.

32. Кристаллическая решетка γ -железа:

- а) ОЦК;
- б) ГЦК;
- в) ГПУ.

33. Эвтектическая структура системы железо-углерод:

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

34. Эвтектоидная структура системы железо-углерод:

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

35. 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.

36. Механическая смесь (эвтектоид) феррита и цементита, образующаяся из аустенита при 727°C при 0,8% С:

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

37. Сплавы с содержанием углерода более 2,14%, содержащие ледебурит называют:

- а) стали;
- б) чугуны;
- в) техническое железо.

38. Сплавы с содержанием углерода от 0,02% до 2,14%, содержащие перлит называют:

- а) стали;
- б) чугуны;
- в) техническое железо.

39. Сплавы с содержанием углерода менее 0,02% называют:

- а) стали;
- б) чугуны;
- в) техническое железо.

40. Максимальная растворимость углерода в феррите при 727°C.

- а) 2,14%;
- б) 0,02%;
- в) 4,3%.

41. Максимальная растворимость углерода в аустените при 1147°C.

- а) 2,14%;
- б) 0,02%;
- в) 4,3%.

42. 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.

43. 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)

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

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

45. Основные параметры режима процесса термической обработки:

- а) температура и время;
- б) температура;
- в) время;
- г) скорость нагрева, температура, время, скорость охлаждения.

46. Структуры изотермического распада аустенита.

- а) перлит, сорбит, троостит, бейнит;
- б) феррит, аустенит, цементит;
- в) сорбит отпуска, троостит отпуска.

47. Термическая обработка, приводящая металл в равновесное состояние называется:

- а) отжиг;
- б) закалка;
- в) отпуск.

48. Термическая обработка, фиксирующая с помощью высокой скорости охлаждения неустойчивое (высокотемпературное) состояние сплава называется:

- а) отжиг;
- б) закалка;
- в) отпуск.

49. Вид термической обработки, целью которого является фиксация при низкой температуре неравновесного состояния:

- а) отжиг;
- б) закалка;
- в) отпуск.

50. Вид термической обработки с нагревом ниже критических температур, ведущий к распаду неравновесных закалочных структур:

- а) отжиг;
- б) закалка;
- в) отпуск.

51. Разновидность отжига с ускоренным охлаждением на воздухе:

- а) нормализация;
- б) закалка;
- в) отпуск.

52. Термическая обработка, при которой возникают зернистые структуры.

- а) изотермическая закалка;
- б) полный отжиг;
- в) среднетемпературный и высокотемпературный отпуск.

53. Неравновесный перенасыщенный твердый раствор внедрения в α -железо:

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

54. Кристаллическая решетка мартенсита.

- а) кубическая;
- б) ГПУ;
- в) тетрагональная;
- г) ГЦК.

55. Закалка с высоким отпуском, одновременно повышающая прочность и пластичность стали:

- а) улучшение;
- б) нормализация;
- в) старение.

56. Минимальная скорость закалки, при которой аустенит не распадается на феррито-цементитную смесь и превращается в мартенсит:

- а) критическая;
- б) предельная;
- в) оптимальная.

57. Способность стали повышать твердость в результате закалки.

- а) закаливаемость;
- б) прокаливаемость;
- в) проводимость.

58. Характеризует глубину образования мартенсита в структуре стали при закалке.

- а) закаливаемость;
- б) прокаливаемость;
- в) проводимость.

59. Структура, получаемая при закалке углеродистых сталей:

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

60. Структуры, получаемые при нормализации углеродистых сталей:

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

61. Структура, получаемая при изотермической закалке углеродистых сталей:

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

62. Структура, получаемая при отжиге углеродистых сталей:

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

63. Температура низкотемпературного отпуска сталей

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

64. Структура, образующаяся при низкотемпературном отпуске закаленной стали.

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

65. Температура среднетемпературного отпуска сталей.

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

66. Структура, образующаяся при среднетемпературном отпуске закаленной стали.

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

67. Температура высокотемпературного отпуска сталей.

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

68. Процесс диффузионного насыщения поверхностного слоя стали углеродом:

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

69. Процесс диффузионного насыщения поверхностного слоя стали азотом:

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

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

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

Конструкционные материалы

71. 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

72. 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.

73. 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

74. 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

75. Классификация сталей стали 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

76. Маркировка углеродистых сталей обыкновенного качества.

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

77. Качество сталей зависит от [...].

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

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

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

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

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

80. 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.

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

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

82. Пример маркировки углеродистых качественных сталей.

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

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

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

84. 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 обрабатываемости резанием, имеющие повышенное содержание серы или дополнительно легированные свинцом, селеном или кальцием.

85. Пример маркировки автоматных сталей.

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

86. Пример маркировки шарикоподшипниковых сталей.

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

87. Пример маркировки углеродистых инструментальных сталей.

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

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

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

89. Пример маркировки легированных инструментальных сталей.

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

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

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

91. Пример маркировки легированных конструкционных сталей.

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

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

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

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

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

94. 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.

95. 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.

96. 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 $\geq 6,67\%$

97. Классификация белых чугунов по структуре..

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

98. Применение белых чугунов.

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

99. Различие чугунов по форме графита.

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

100. Пример маркировки серых чугунов.

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

101. Пример маркировки ковких чугунов.

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

102. 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 %.

103. Форма графита в ковких чугунах.

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

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

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

105. Вид графита в высокопрочных чугунах.

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

106. Пример маркировки антифрикционных чугунов.

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

107. Пример маркировки легированных чугунов.

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

Производство и технология обработки материалов

108. Для выполнения в отливках внутренних полостей и отверстий используют:

- а) Арматуру
- б) Стержни
- в) Трубы

109. Металлическая форма, которая заполняется расплавом под действием силы тяжести, называется:

- а) Пресс-форма
- б) Кокиль

в) Стержневой ящик

110. Способность металлического расплава заполнять литейную форму называется:

- а) Жидкотекучестью
- б) Кристаллизацией
- в) Газопроницаемостью

111. Основными технологическими свойствами литейных сплавов являются:

- а) Свариваемость и штампуемость
- б) Литейная усадка и жидкотекучесть
- в) Прочность и пластичность.

112. Отливку простейшей формы, предназначенную для обработки давлением, называют:

- а) Слитком
- б) Слябом
- в) Поковкой.

113. Процесс введения в жидкий расплав добавок в малых количествах с целью измельчения структурных составляющих и повышения механических свойств:

- а) Легирование
- б) Модифицирование
- в) Рафинирование

114. Изменение химического состава, внутреннего строения и свойств сплава путем введения в него различных добавок в значительных количествах в процессе плавки:

- а) Легирование
- б) Модифицирование
- в) Рафинирование

115. Очистка сплавов от газов, неметаллических включений и других вредных примесей:

- а) Легирование
- б) Модифицирование
- в) Рафинирование

116. Разовые литейные формы изготавливают преимущественно из:

- а) Песчаных смесей
- б) Металла
- в) Полиэтилена

117. Процесс извлечения отливки из формы и стержня из отливки называется:

- а) Вытряхиванием
- б) Выбивкой
- в) Разрушением.

118. Процесс получения отливок в металлических формах, в которых металл поступает через литниковую систему под высоким давлением называется:

- а) Центробежным литьем
- б) Литьем под давлением
- в) По выплавляемым моделям.

119. Крупные полости, образующиеся в утолщенных местах отливок, затвердевающих в последнюю очередь:

- а) Усадочные раковины
- б) Трещины
- в) Зональные ликвации.

120. Способность металла деформироваться без разрушения под воздействием внешних сил и сохранять полученную форму после прекращения действия этих сил –

- а) Прочность
- б) Упругость
- в) Пластичность.

121. Обработка давлением, выполняемая при температурах ниже температуры рекристаллизации, называется:

- а) Холодной
- б) Теплой
- в) Горячей

122. Обработка давлением, выполняемая при температурах выше температуры рекристаллизации, называется:

- а) Холодной
- б) Теплой
- в) Горячей

123. Процесс, при котором слиток под действием сил трения втягивается в зазор между валами прокатного стана и пластически деформируется ими с уменьшением сечения –

- а) Волочение
- б) Прокатка
- в) Ковка

124. Процесс протягивания заготовки через постепенно сужающееся отверстие в инструменте

- а) Волочение
- б) Прокатка
- в) Ковка

125. Процесс выдавливания металла заготовки из замкнутой полости инструмента через отверстие матрицы с площадью меньше, чем площадь поперечного сечения заготовки:

- а) Волочение
- б) Прессование
- в) Прокатка

126. Процесс горячей обработки давлением путем многократного действия бойков –

- а) Волочение
- б) Прокатка
- в) Ковка

127. ... - придание заготовке заданной формы и размеров путем заполнения материалом рабочей полости штампа:

- а) Объемная штамповка
- б) Ковка
- в) Прессование

128. ... - способ изготовления плоских или объемных тонкостенных изделий из листов с помощью штампов на прессах:

- а) Объемная штамповка
- б) Листовая штамповка
- в) Волочение

129. Слой материала, срезаемый с заготовки.

- а) припуск;
- б) допуск;
- в) размер.

130. Режим резания.

- а) скорость резания, подача, глубина резания;
- б) скорость резания, подача, ширина резания;
- в) скорость резания, подача, шероховатость.

131. Совокупность неровностей обработанной поверхности с относительной малыми шагами.

- а) гладкость;
- б) геометрия поверхность;
- в) шероховатость.

132. Резцы для обтачивания наружных цилиндрических и конических поверхностей.

- а) расточные;
- б) проходные;
- в) отрезные;
- г) фасонные.

133. Резцы для растачивания сквозных и глухих отверстий.

- а) расточные;
- б) проходные;
- в) отрезные;
- г) фасонные.

134. Резцы для отрезания заготовок.

- а) расточные;
- б) проходные;
- в) отрезные;
- г) фасонные.

135. Резцы для обтачивания фасонных поверхностей.

- а) расточные;
- б) проходные;
- в) отрезные;
- г) фасонные.

136. Для обработки отверстий в заготовках деталей применяются [...] станки.

- а) токарно-винторезные;
- б) сверлильные;
- в) фрезерные.

137. Режущий инструмент для сверлильных станков.

- а) резцы, сверла;
- б) сверла, зенкеры, развертки, метчики;
- в) сверла, фрезы.

138. Многолезвийный инструмент для окончательной обработки отверстий.

- а) резец;
- б) развертка;
- в) сверло;
- г) фреза.

139. Режущий инструмент для фрезерования.

- а) резцы, сверла;
- б) сверла, зенкеры, развертки, метчики;
- в) сверла, фрезы;
- г) фрезы.

140. Физическая сущность процесса сварки.

- а) технологический процесс получения неразъемных соединений путем совместного пластического деформирования соединяемых частей;
- б) процесс получения неразъемных соединений путем расплавления кромок свариваемых изделий и последующей кристаллизации жидкого металла;
- в) процесс получения неразъемных соединений посредством установления межатомных связей между соединяемыми частями при нагревании и (или) пластическом деформировании.

141. Термодинамическое определение процесса сварки.

- а) процесс получения монолитного соединения материалов путем термодинамически необратимого превращения тепловой и (или) механической энергии и вещества в стыке;
- б) процесс получения монолитного соединения путем превращения тепловой энергии и вещества в энергию сил межатомного взаимодействия в стыке;
- в) процесс получения монолитного соединения путем превращения механической энергии и пластического деформирования в энергию сил межатомного взаимодействия в стыке.

142. Физические признаки, характеризующие осуществления процесса сварки.

- а) термические (тепловые) процессы нагрева и плавления;
- б) механические процессы, создающие давление при сварке;
- в) термические процессы, механические процессы, термомеханические процессы.

143. Способы сварки плавлением.

- а) дуговая, электрошлаковая, газопрессовая, термитная, контактная, газовая;
- б) дуговая, плазменная, ультразвуковая, газовая, взрывом, диффузионная;
- в) дуговая, электронно-лучевая, лазерная, ванная, газовая, термитная, световая, электрошлаковая.

144. Основные характеристики тепловых сварочных источников.

- а) полная и эффективная мощность, распределение теплового потока энергии и ее концентрация, режим работы источника (кратковременный, непрерывный, импульсный);
- б) полная и эффективная мощность, температура в источнике тепла, величина тока и напряжение электрической дуги;
- в) полная и эффективная мощность, распределение теплового потока энергии и ее концентрация, КПД источника.

145. Наплавка.

- а) нанесение посредством сварки плавлением слоя металла на поверхность изделия;
- б) нанесение поверхностного слоя металла на изделие электродуговой сваркой покрытыми электродами;
- в) создание поверхностного слоя металла путем плазменного оплавления изделия.

146. Сварочная электрическая дуга.

- а) устойчивый электрический разряд в сильно ионизированной смеси газов и паров свариваемых металлов, обусловленный протеканием электрического тока между электропроводными телами;
- б) процесс образования ионов и электронов в промежутке между электродами, к которым подводится напряжение;
- в) процесс протекания постоянного электрического тока между металлическими электродами при приложении к ним разности потенциалов.

147. Признаки классификации сварных дуг.

- а) по среде, в которой происходит дуговой разряд, по роду применяемого электрического тока;
- б) по типу электрода, по длительности горения, по характеру воздействия на обрабатываемую поверхность – прямое или косвенное воздействие;
- в) по среде, в которой происходит дуговой разряд, по роду применяемого электрического тока, по типу электрода, по длительности горения, по характеру воздействия на обрабатываемую поверхность – прямое или косвенное воздействие.

148. Статическая вольтамперная характеристика сварочной дуги.

- а) зависимость напряжения дуги от сопротивления в дуговом промежутке;

- б) зависимость напряжения дуги от силы сварочного тока;
- в) зависимость напряжения дуги при постоянной ее длине от силы сварочного тока.

149. Мощность электрической дуги определяется.

- а) величиной тока дуги;
- б) величиной напряжения дуги;
- в) произведением величины тока на величину напряжения дуги.

150. Перенос капель жидкого металла, образующихся при плавлении электрода в сварочную ванну, обусловлен:

- а) силой тяжести;
- б) электромагнитными силами, возникающими при протекании тока в дуге;
- в) силой поверхностного натяжения;
- г) силами реакции паров металла, выделяющимися из расплавленного металла капли;
- д) силой тяжести, электромагнитными силами, возникающими при протекании тока в дуге, силой поверхностного натяжения, силами реакции паров металла, выделяющимися из расплавленного металла капли.

151. Разновидности пространственных положений, при которых выполняются швы сварных соединений при сварке.

- а) нижнее и вертикальное;
- б) вертикальное и горизонтальное;
- в) потолочное;
- г) нижнее, вертикальное, горизонтальное, потолочное.

152. Кристаллизация сварочной ванны при сварке плавлением начинается:

- а) от мелкодисперсных тугоплавких частиц, находящихся в жидком металле сварочной ванны;
- б) от дополнительных центров кристаллизации, вводимых в сварочную ванну из присадочного металла;
- в) от частично оплавленных зерен основного свариваемого металла.

153. Металлургические процессы (реакции) при сварке плавлением включают в себя:

- а) взаимодействие расплавленного металла с газами;
- б) взаимодействие расплавленного металла со шлаками;
- в) взаимодействие расплавленного металла с газами и шлаками.

154. Химический состав металла шва при сварке плавлением определяется:

- а) химическим составом и долей участия основного (свариваемого) металла в формировании шва;
- б) химическим составом и долей участия электродного металла в формировании шва;
- в) реакциями взаимодействия расплавленного металла с газами и шлаками;
- г) химическим составом и долей участия основного (свариваемого) металла, электродного металла в формировании шва, реакциями взаимодействия расплавленного металла с газами и шлаками.

155. Основные газы, взаимодействующие с жидким металлом при электродуговой и газовой сварке.

- а) кислород, азот, гелий;
- б) кислород, водород, аргон;
- в) кислород, азот, водород.

156. Характерные зоны, определяющие строение сварного соединения:

- а) шов и основной металл;
- б) шов, зона сплавления, зона термического влияния или околошовная зона, основной металл;
- в) шов, зона сплавления, зона закалки, зона перекристаллизации, зона термического влияния, основной металл.

157. Характерные участки зоны термического влияния или околошовной зоны сварных соединений углеродистых сталей:

- а) участок перегрева, участок нормализации, участок неполной перекристаллизации, участок рекристаллизации, участок синеломкости;
- б) участок расплавленного металла, участок неполного расплавления, участок перекристаллизации, участок неполной перекристаллизации, участок старения и рекристаллизации, основной металл;
- в) металл шва, участок неполного расплавления, участок перегрева, участок перекристаллизации, основной металл.

158. Свариваемость как свойство материалов.

- а) способность образовывать неразъемные соединения материалов без трещин и пор;
- б) свойство материалов или сочетания материалов образовывать при установленной технологии сварки соединения, отвечающее требованиям, обусловленным конструкцией и эксплуатацией изделия;
- в) способность материалов образовывать неразъемные соединения с одинаковым химическим составом в шве и основном металле.

159. Сварочные материалы для ручной электродуговой сварки.

- а) сварочная проволока, флюс;
- б) сварочная проволока;
- в) электроды.

160. Параметры режима ручной дуговой сварки.

- а) время сварки, скорость сварки, величина сварочного тока;
- б) величина сварочного тока, напряжение дуги, диаметр электрода;
- в) скорость подачи проволоки, величина сварочного тока, напряжение дуги.

161. Величина сварочного тока выбирается в зависимости от [...].

- а) диаметра электрода и типа металла электродного стержня;
- б) химического состава свариваемого металла и пространственного положения сварного шва;
- в) напряжения дуги и типа обмазки электродов.

162. Диаметр электрода выбирается в соответствии с [...].

- а) химическим составом свариваемого металла;
- б) толщиной свариваемого металла;
- в) характеристиками сварочного оборудования.

163. Автоматическая сварка под флюсом относится к способам [...].

- а) сварки давлением;
- б) сварки плавлением;
- в) термомеханическим способам сварки.

164. Сварочные материалы для автоматической сварки под флюсом.

- а) сварочная проволока, флюс;
- б) сварочная проволока;
- в) электроды.

165. Преимущества автоматической сварки под флюсом по сравнению с ручной дуговой:

- а) возможность сварки во всех пространственных положениях;
- б) повышение производительности процесса сварки, повышение качества сварных соединений, уменьшение себестоимости 1 м сварочного шва;
- в) наложение швов в труднодоступных местах.

166. Разновидности механизированной (полуавтоматической) сварки в зависимости от характера защиты расплавленного металла и типа электродной проволоки.

- а) аргонодуговая сварка, сварка в CO₂, сварка в смеси газов;
- б) под флюсом, в защитных газах и порошковой проволокой;
- в) электрошлаковая и газовая.

167. Инертные защитные газы.

- а) углекислый газ, азот, водород;
- б) аргон, гелий;
- в) кислород, ацетилен.

168. Активные защитные газы.

- а) углекислый газ, азот, водород;
- б) аргон, гелий;
- в) кислород, ацетилен.

169. Горючие газы для газовой сварки.

- а) азот, водород, кислород;
- б) ацетилено-кислородные, пропан-бутановые смеси, природный газ;
- в) аргон, гелий, углекислый газ.

170. Параметры режима газовой сварки.

- а) способ сварки (левый и правый), мощность пламени, диаметр присадочной проволоки, траектория движения горелки и присадочной проволоки;
- б) величина сварочного тока, напряжение дуги, диаметр электрода или электродной проволоки, величина зазора между свариваемыми стержнями;
- в) величина сварочного тока, скорость подачи проволоки, напряжение в дуге, скорость сварки, диаметр электродной проволоки.

171. Классификация резки по характеру применяемого подогрева.

- а) газовая, электрокислородная, кислородно-флюсовая с газовым нагревом;
- б) ацетилено-кислородная, пропан-бутановая;
- в) ручная дуговая, газовая.

172. Классификация резки по характеру образуемых резов.

- а) разделительная, поверхностная, резка копьем;
- б) отделительная, объемная, сквозная;
- в) разрезная, контурная, глубокая.

173. Основные причины, вызывающие возникновение напряжений и деформаций при сварке.

- а) литейная усадка при кристаллизации металла шва, неравномерный нагрев, изменение объема металла, вызванное структурными превращениями в металле при сварке;
- б) литейная усадка при кристаллизации металла шва, закреплений изделий в приспособлениях, перегрев изделия;

в) литейная усадка при кристаллизации металла шва, неравномерный нагрев, завышенная величина тока в дуге.

174. Дефекты геометрической формы шва.

а) трещины, поры, ослабление или чрезмерное усиление шва, грубая чешуйчатость и неравномерность ширины шва, непровары, подрезы, наплывы;

б) трещины, шлаковые включения, ослабление или чрезмерное усиление шва, грубая чешуйчатость и неравномерность ширины шва, непровары, подрезы, наплывы;

в) ослабление или чрезмерное усиление шва, грубая чешуйчатость и неравномерность ширины шва, непровары, подрезы, наплывы, провисание корня шва, прожоги, кратеры.

175. Дефекты металлургического, гидродинамического и термомеханического происхождения.

а) горячие трещины, холодные трещины, поры, шлаковые включения, свищи;

б) горячие трещины, холодные трещины, поры, непровары, подрезы, наплывы;

в) горячие трещины, холодные трещины, поры, кратеры, прожоги.

Вопросы для экзамена

1. Атомно-кристаллическое строение металлов и сплавов. Типы кристаллических решеток.
2. Дефекты кристаллического строения и их влияние на свойства металлов.
3. Кристаллизация металлов. Общие закономерности и разновидности процессов кристаллизации. Самопроизвольная кристаллизация. Образование центров кристаллизации.
4. Несамостоятельная кристаллизация. Модифицирование. Форма кристаллов. Строение металлического слитка.
5. Диаграммы состояния двойных систем. Основные типы.
6. Диаграмма состояния железо-углерод. Компоненты, фазы и структурные составляющие системы железо-углерод.
7. Влияние углерода и постоянных примесей на структуру и свойства сталей и чугунов. Леггирующие элементы и их влияние на полиморфные превращения в железе, на свойства феррита и аустенита,
8. Термическая обработка сталей. Классификация и характеристика основных видов термической обработки.
9. Превращения при нагреве сталей. Образование аустенита. Рост зерна аустенита при нагреве. Наследственно крупно- и мелкозернистые стали.
10. Изотермическое превращение переохлажденного аустенита. Перлитное превращение.
11. Особенности мартенситного и бейнитного превращений. Особенности превращения аустенита при непрерывном охлаждении.
12. Превращения при отпуске закаленной стали.
13. Технология термической обработки сталей. Основные виды термической обработки стали.
14. Отжиг I и II рода и их разновидности.
15. Закалка стали. Способы закалки и их применение.
16. Отпуск стали. Классификация и применение разновидностей отпуска.
17. Поверхностное упрочнение металлов и сплавов. Поверхностная закалка стали.
18. Химико-термическая обработка сталей. Физические основы и разновидности.
19. Материалы для производства металлов и сплавов. Производство чугуна.
20. Физико-химическая сущность получения стали. Современные способы получения стали. Способы повышения качества.
21. Классификация и маркировка конструкционных сталей.
22. Классификация и маркировка инструментальных сталей.
23. Классификация и маркировка специальных сталей.
24. Классификация и маркировка чугунов. Области применения.
25. Цветные металлы и сплавы. Алюминиевые и медные сплавы.
26. Физическая сущность сварки плавлением и давлением.
27. Классификация способов сварки и область их применения
28. Оборудование для электродуговой сварки.
29. Ручная дуговая сварка покрытыми электродами. Сущность процесса.
30. Автоматическая сварка под флюсом.
31. Полуавтоматическая сварка в углекислом газе.
32. Сварочные материалы.
33. Что такое свариваемость (физическая и технологическая)?
34. Газовая сварка: сущность и схема процесса.

35. Резка металлов. Сущность и схема процессов, применяемая аппаратура.
36. Способы контактной сварки.
37. Контроль сварных соединений. Виды дефектов.
38. Понятие о пайке металлов.
39. Классификация способов обработки металлов давлением.
40. Влияние пластической деформации на свойства металлов (наклеп).
41. Сущность процесса прокатки.
42. Сущность процесса прессования.
43. Понятие о процессе волочения.
44. Сущность процессаковки и штамповки.
45. Способы обработки металлов резанием.
46. Классификация поверхностей резания.
47. Основные требования, предъявляемые к инструментальным материалам.
48. Принцип классификации металлорежущих станков.
49. Основные требования, предъявляемые к материалам, обрабатываемым резанием.
50. Обработка на токарных, сверлильных, расточных, фрезерных, шлифовальных станках.
51. Литье в песчаные формы.
52. Классификация специальных способов литья.
53. Литье в металлические формы.
54. Литье под давлением.
55. Центробежное литье и литье по выплавляемым моделям.
56. Классификация способов производства изделий из полимерных материалов.
57. Неметаллические материалы, применяемые в машиностроении.

Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Физико-химические основы строения материалов	(УП-1, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6).	Зачет Экзамен
2	Деформации, разрушение и механические свойства материалов	(УП-1, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6).	Зачет Экзамен
3	Элементы теории сплавов. Диаграмма состояния железо-цементит. Структура железо-углеродистых сплавов	(УП-1, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6).	Зачет Экзамен
4	Теория и практика процессов упрочнения сплавов термической, термомеханической, химико-термической обработкой, деформированием (наклепом)	(УП-1, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6).	Зачет Экзамен
5	Конструкционные материалы	(УП-1, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6).	Зачет Экзамен
6	Производство и технология обработки конструкционных материалов	(УП-1, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6).	Зачет Экзамен

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

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

При проведении экзамена обучающемуся представляется 60 минут на подготовку. Опрос обучающегося на экзамене не должен превышать 1 астрономического часа. С экзамена снимается материал тем, который обучающийся сдал на зачете.

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

8. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), РАЗРАБОТАННОГО НА КАФЕДРЕ

№ 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	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 95
	Орлов, А.С. Основные механические свойства металлических материалов и методы их оценки: метод. указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Материаловедение» / Воронеж. гос. арх.-строит. ун-т; сост.:– Воронеж, 2010.- 32 с. № 643.	Методические указания	А.С. Орлов, Е.Г. Рубцова, И.Ю. Зиброва,	2010	Библиотека 150
3	Болдырев, А.М. Источники питания	Учебное пособие	Болдырев А.М., Орлов А.С., Рубцова	2013	Библиотека 116

	сварочной дуги / Воронеж. гос. арх.-строит. ун-т.- Воронеж, 2013		Е.Г., Померанцев А.С.		
4	Орлов, А.С. Конструкционные металлы и сплавы. Технология конструкционных материалов / Воронежский ГАСУ. – Воронеж, 2014.- 87 с.	Лабораторный практикум	А.С. Орлов, Е.Г. Рубцова, И.Ю. Зиброва,	2014	Библиотека 330

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

Вид учебных занятий	Деятельность обучающегося
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, 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.
Практические занятия	Конспектирование рекомендуемых источников. Получение и закрепление практических навыков по выбору металлов и сплавов, подбору режимов термической обработки для них, выбору метода и технологии сварки.
Подготовка к зачету	Работа с конспектом, подготовка ответов к контрольным вопросам по практическим занятиям, вопросам тестирования.
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, контрольные вопросы по практическим занятиям.

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Основная

1. Солнцев, Юрий Порфирьевич.

Материаловедение [Текст] : учебник : рек. ФИРО. - 4-е изд., испр. - М. : Академия, 2011 (Саратов : ОАО "Саратов. полиграфкомбинат", 2011). - 492 с. : ил. - (Среднее проф. образование). - Библиогр.: с. 488-490 (51 назв.). - ISBN 978-5-7695-7946-2 : 595-00. экз. 10

2. Орлов, Александр Семенович.

Материаловедение и технология материалов [Текст] : лаборатор. практикум : учеб. 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). экз – 95

3. Алексеев А.Г. Технология конструкционных материалов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Алексеев А.Г., Барон Ю.М., Коротких М.Т.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Политехника, 2012.— 596 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/15915>.— ЭБС «IPRbooks»,

Дополнительная

1. Орлов, А. С.

Конструкционные металлы и сплавы. Технология конструкционных материалов : Лабораторный практикум / Орлов А. С. - Воронеж : Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. - 87 с. - ISBN 988-5-89040-489-3. URL: <http://www.iprbookshop.ru/30839>

2. Орлов, А. С.

Конструкционные металлы и сплавы. Технология конструкционных материалов : Лабораторный практикум / Орлов А. С. - Воронеж : Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. - 87 с. - ISBN 988-5-89040-489-3.

URL. экз 330

3. Орлов, Александр Семенович.

Материаловедение и технология материалов [Электронный ресурс] : лаборатор. практикум : учеб. 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). - 1 электрон. опт. диск. - 20-00.АСВ, 2014. - 87 с. - ISBN 988-5-89040-489-3. URL. экз 330

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. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля):

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).

11. 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
- пост для ручной электродуговой сварки (стол, вытяжка, источник питания, токопроводящие провода, электрододержатель, щиток, молоток, зубило, металлическая щетка)
- сварочный трактор ТС-17, сварочный выпрямитель ВДМ-1202С
- сварочный полуавтомат ПДГ-515-4К, источник ВДУ-506УЗ, баллоны с углекислым газом
- установка для односторонней сварки К-264, установка для двусторонней сварки МТР-1201
- пост газовой сварки (газовые баллоны, понижающие газовые редукторы, шланги и инжекторная горелка), макет и стенд по газовой сварке
- пост газовой резки (газовые баллоны, понижающие газовые редукторы, шланги, резаки), макет и стенд по газовой резке.

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

В процессе изучения дисциплины «Материаловедение и технология материалов» используется курс лекций, практические занятия.

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 обучающихся 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.

Практические работы. Практические работы играют важную роль в вырабатывании у обучающихся 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 обучающихся - решение задач, графические работы, уточнение категорий и понятий науки, являющихся предпосылкой правильного мышления и речи. Проводя упражнения с обучающимися, следует специально обращать внимание на формирование способности к осмыслению и пониманию.

Цель занятий должна быть ясна не только преподавателю, но и обучающимся. Следует организовывать практические 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. Лабораторный практикум направлен на практическое изучение наиболее распространенных способов механических испытаний металлических материалов, макроскопического и микроскопического анализа металлов и сплавов, основ термической обработки сталей. Обучающиеся проводят испытания, измерения, расчеты и анализ полученных результатов, по каждой работе оформляется отчет по определенной форме.

Самостоятельная и внеаудиторная работа обучающихся при освоении учебного материала. Самостоятельная работа может выполняться обучающимся 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 обучающимся 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.

Промежуточный контроль включает зачет и экзамен. Зачет проводится в форме тестирования или Интернет-тестирования или в устной форме. К зачету допускаются обучающиеся, полностью выполнившие учебный план дисциплины. Возможно проведение зачета на основании рейтинговой оценки работы (в т.ч. и самостоятельной) в течение семестра.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО с учетом рекомендаций и ПрООП ВПО по направлению подготовки 15.06.01 «Машиностроение», профиль 05.02.10 «Сварка, родственные процессы и технологии», 05.05.04 «Дорожные, строительные и подъемно-транспортные машины».

Руководитель основной профессиональной образовательной программы

зав. кафедрой строительной техники и инженерной механики, д.т.н., проф.

_____ В.А. Жулай

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией дорожно-транспортного института

«_____» _____ 2015 г., протокол № _____

Председатель д.т.н., проф.
ученая степень, звание

подпись

Ю.И. Калгин
инициалы, фамилия

Эксперт

(место работы)

(занимаемая должность)

(подпись)

(инициалы, фамилия)

М П
организации

Министерство образования и науки
Российской Федерации

«УТВЕРЖДАЮ»

Зав. кафедрой
_____ А.С. Орлов

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования
Воронежский государственный
архитектурно-строительный университет

Кафедра МК и сварки в строительстве
Дисциплина: «Материаловедение и ТМ»
Курс 2

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Атомно-кристаллическое строение металлов и сплавов.
2. Компоненты. Фазы и структурные составляющие системы железо-цементит.
3. Физическая сущность получения сварного соединения и классификация способов сварки.

Экзаменатор _____

Министерство образования и науки
Российской Федерации

«УТВЕРЖДАЮ»

Зав. кафедрой
_____ А.С. Орлов

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования
Воронежский государственный
архитектурно-строительный университет

Кафедра МК и сварки в строительстве
Дисциплина: «Материаловедение и ТМ»
Курс 2

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2

1. Типы межатомных связей.
2. Классификация и виды термической обработки.
3. Источники сварочного тока, требования к источникам тока и их внешние характеристики. Источники постоянного и переменного тока.

Экзаменатор _____

Министерство образования и науки
Российской Федерации

«УТВЕРЖДАЮ»

Зав. кафедрой
_____ А.С. Орлов

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
профессионального образования
Воронежский государственный
архитектурно-строительный университет

Кафедра МК и сварки в строительстве

Дисциплина: «Материаловедение и ТМ»
Курс 2

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3

1. Дефекты кристаллических решеток и их влияние на свойства металла.
2. Превращения при нагреве сталей. Образование аустенита. Рост зерна аустенита при нагреве. Дефекты структуры сталей при нагреве (перегрев, пережог).
3. Назначение и порядок формовки песчано-глинистыми смесями.

Экзаменатор _____

Министерство образования и науки
Российской Федерации

«УТВЕРЖДАЮ»

Зав. кафедрой
_____ А.С. Орлов

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
профессионального образования
Воронежский государственный
архитектурно-строительный университет

Кафедра МК и сварки в строительстве

Дисциплина: «Материаловедение и ТМ»
Курс 2

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 4

1. Фазы и структуры в металлических сплавах.
2. Влияние углерода и постоянных примесей на структуру и свойства сталей.
3. Особенности сварки в защитных газах.

Экзаменатор _____

Министерство образования и науки
Российской Федерации

«УТВЕРЖДАЮ»

Зав.кафедрой
_____ А.С. Орлов

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
профессионального образования
Воронежский государственный
архитектурно-строительный университет

Кафедра МК и сварки в строительстве

Дисциплина: «Материаловедение и ТМ»
Курс 2

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 5

1. Компоненты. Фазы и структурные составляющие системы железо-цементит.
2. Основы теории отпуска сталей.
3. Термическая резка. Условия осуществления кислородной резки.

Экзаменатор _____

Министерство образования и науки
Российской Федерации

«УТВЕРЖДАЮ»

Зав. кафедрой
_____ А.С. Орлов

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
профессионального образования
Воронежский государственный
архитектурно-строительный университет

Кафедра МК и сварки в строительстве

Дисциплина: «Материаловедение и ТМ»
Курс 2

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 6

1. Термодинамические основы процесса кристаллизации.
2. Отжиг 1 и 2 рода.
3. Основные свойства литейных сплавов.

Экзаменатор _____

Министерство образования и науки
Российской Федерации

«УТВЕРЖДАЮ»

Зав. кафедрой
_____ А.С. Орлов

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
профессионального образования
Воронежский государственный
архитектурно-строительный университет

Кафедра МК и сварки в строительстве

Дисциплина: «Материаловедение и ТМ»
Курс 2

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 7

1. Общие закономерности и разновидности процессов кристаллизации.
2. Закалка стали. Способы закалки.
3. Автоматическая сварка. Производительность, преимущества и недостатки.

Экзаменатор _____

Министерство образования и науки
Российской Федерации

«УТВЕРЖДАЮ»

Зав. кафедрой
_____ А.С. Орлов

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
профессионального образования
Воронежский государственный
архитектурно-строительный университет

Кафедра МК и сварки в строительстве

Дисциплина: «Материаловедение и ТМ»
Курс 2

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 8

1. Самопроизвольная кристаллизация.
2. Классификация и виды термической обработки.
3. Центробежное литье. Сущность. Область применения.

Экзаменатор _____

Министерство образования и науки
Российской Федерации

«УТВЕРЖДАЮ»

Зав. кафедрой
_____ А.С. Орлов

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
профессионального образования
Воронежский государственный
архитектурно-строительный университет

Кафедра МК и сварки в строительстве

Дисциплина: «Материаловедение и ТМ»
Курс 2

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 9

1. Легирующие элементы в стали и их влияние на свойства.
2. Термомеханическая обработка.
3. Полуавтоматическая сварка. Сущностью Способы защиты расплавленного металла.

Экзаменатор _____

Министерство образования и науки
Российской Федерации

«УТВЕРЖДАЮ»

Зав. кафедрой
_____ А.С. Орлов

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
профессионального образования
Воронежский государственный
архитектурно-строительный университет

Кафедра МК и сварки в строительстве

Дисциплина: «Материаловедение и ТМ»
Курс 2

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 10

1. Изменение структуры и свойств металлов при пластической деформации. Наклеп.
2. Химико-термическая обработка.
3. Сварка порошковой проволокой.

Экзаменатор _____

Министерство образования и науки
Российской Федерации

«УТВЕРЖДАЮ»

Зав. кафедрой
_____ А.С. Орлов

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
профессионального образования
Воронежский государственный
архитектурно-строительный университет

Кафедра МК и сварки в строительстве

Дисциплина: «Материаловедение и ТМ»
Курс 2

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 11

1. Влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла.
2. Закалка стали. Способы закалки.
3. Контроль качества сварных соединений.

Экзаменатор _____

Министерство образования и науки
Российской Федерации

«УТВЕРЖДАЮ»

Зав. кафедрой
_____ А.С. Орлов

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
профессионального образования
Воронежский государственный
архитектурно-строительный университет

Кафедра МК и сварки в строительстве

Дисциплина: «Материаловедение и ТМ»
Курс 2

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 12

1. Классификация сталей.
2. Отпуск стали.
3. Диффузионная сварка. Сущность. Схема процесса. Область применения.

Экзаменатор _____

Министерство образования и науки
Российской Федерации

«УТВЕРЖДАЮ»

Зав. кафедрой
_____ А.С. Орлов

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
профессионального образования
Воронежский государственный
архитектурно-строительный университет

Кафедра МК и сварки в строительстве

Дисциплина: «Материаловедение и ТМ»
Курс 2

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 13

1. Углеродистые конструкционные стали.
2. Диаграмма состояния железо-углерод. Компоненты, фазы, структуры.
3. Газовая сварка. Сущность. Область применения. Строение пламени. Способы сварки.

Экзаменатор _____

Министерство образования и науки
Российской Федерации

«УТВЕРЖДАЮ»

Зав. кафедрой
_____ А.С. Орлов

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
профессионального образования
Воронежский государственный
архитектурно-строительный университет

Кафедра МК и сварки в строительстве

Дисциплина: «Материаловедение и ТМ»
Курс 2

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 14

1. Конструкционные легированные стали.
2. Превращения переохлажденного аустенита.
3. Изготовление отливок литьем в кокиль. Сущность способа.

Экзаменатор _____

Министерство образования и науки
Российской Федерации

«УТВЕРЖДАЮ»

Зав. кафедрой
_____ А.С. Орлов

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
профессионального образования
Воронежский государственный
архитектурно-строительный университет

Кафедра МК и сварки в строительстве

Дисциплина: «Материаловедение и ТМ»
Курс 2

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 15

1. Инструментальные стали и сплавы. Классификация и требования, предъявляемые к инструментальным сталям.
2. Основы теории отпуска сталей.
3. Ручная дуговая сварка покрытыми электродами. Электроды, назначение, состав покрытия. Классификация электродов.

Экзаменатор _____

Министерство образования и науки
Российской Федерации

«УТВЕРЖДАЮ»

Зав. кафедрой
_____ А.С. Орлов

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
профессионального образования
Воронежский государственный
архитектурно-строительный университет

Кафедра МК и сварки в строительстве

Дисциплина: «Материаловедение и ТМ»
Курс 2

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 16

1. Строение слитка. Модификаторы 1 и 2 рода.
2. Химико-термическая обработка сталей.
3. Литье по выплавляемым моделям. Сущность. Области применения.

Экзаменатор _____

Министерство образования и науки
Российской Федерации

«УТВЕРЖДАЮ»

Зав. кафедрой
_____ А.С. Орлов

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
профессионального образования
Воронежский государственный
архитектурно-строительный университет

Кафедра МК и сварки в строительстве

Дисциплина: «Материаловедение и ТМ»
Курс 2

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 17

1. Коррозионностойкие стали.
2. Влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла.
3. Дуговая сварка. Сущность процесса. Виды сварок. Статическая характеристика дуги.

Экзаменатор _____

Министерство образования и науки
Российской Федерации

«УТВЕРЖДАЮ»

Зав. кафедрой
_____ А.С. Орлов

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
профессионального образования
Воронежский государственный
архитектурно-строительный университет

Кафедра МК и сварки в строительстве

Дисциплина: «Материаловедение и ТМ»
Курс 2

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 18

1. Стали и сплавы с магнитными свойствами.
2. Химико-термическая обработка.
3. Прокатка. Сущность процесса.

Экзаменатор _____

Министерство образования и науки
Российской Федерации

«УТВЕРЖДАЮ»

Зав. кафедрой
_____ А.С. Орлов

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
профессионального образования
Воронежский государственный
архитектурно-строительный университет

Кафедра МК и сварки в строительстве

Дисциплина: «Материаловедение и ТМ»
Курс 2

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 19

1. Форма кристаллов. Строение металлического слитка.
2. Металлы и сплавы с особыми электрическими свойствами.
3. Классификация способов обработки металлов давлением.

Экзаменатор _____

Министерство образования и науки
Российской Федерации

«УТВЕРЖДАЮ»

Зав. кафедрой
_____ А.С. Орлов

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
профессионального образования
Воронежский государственный
архитектурно-строительный университет

Кафедра МК и сварки в строительстве

Дисциплина: «Материаловедение и ТМ»
Курс 2

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 20

1. Жаропрочные и жаростойкие стали и сплавы.
2. Сплавы на основе алюминия.
3. Прессование. Сущность процесса прессования.

Экзаменатор _____

Министерство образования и науки
Российской Федерации

«УТВЕРЖДАЮ»

Зав. кафедрой
_____ А.С. Орлов

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
профессионального образования
Воронежский государственный
архитектурно-строительный университет

Кафедра МК и сварки в строительстве

Дисциплина: «Материаловедение и ТМ»
Курс 2

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 21

1. Сплавы на основе меди.
2. Закалка стали. Способы закалки.
3. Ковка. Сущность процесса. Волочение.

Экзаменатор _____

Министерство образования и науки
Российской Федерации

«УТВЕРЖДАЮ»

Зав. кафедрой
_____ А.С. Орлов

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
профессионального образования
Воронежский государственный
архитектурно-строительный университет

Кафедра МК и сварки в строительстве

Дисциплина: «Материаловедение и ТМ»
Курс 2

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 22

1. Термопластичные и терморезистивные полимеры.
2. Отжиг 1 и 2 рода.
3. Штамповка. Сущность процесса объемной и листовой штамповки.

Экзаменатор _____

Министерство образования и науки
Российской Федерации

«УТВЕРЖДАЮ»

Зав. кафедрой
_____ А.С. Орлов

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
профессионального образования
Воронежский государственный
архитектурно-строительный университет

Кафедра МК и сварки в строительстве

Дисциплина: «Материаловедение и ТМ»
Курс 2

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 23

1. Резиновые материалы. Состав и свойства.
2. Влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла.
3. Литье под давлением. Назначение пресс-формы.

Экзаменатор _____

Министерство образования и науки
Российской Федерации

«УТВЕРЖДАЮ»

Зав. кафедрой
_____ А.С. Орлов

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
профессионального образования
Воронежский государственный
архитектурно-строительный университет

Кафедра МК и сварки в строительстве

Дисциплина: «Материаловедение и ТМ»
Курс 2

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 24

1. Строительные и арматурные стали.
2. Закалка стали. Способы закалки.
3. Литье в разовые песчано-глинистые формы. Сущность процесса

Экзаменатор _____