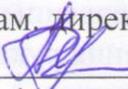


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
в городе Борисоглебске

Согласовано:

Зам. директора по УР

 /В.Н. Перегудова/

« 1 » сентября 2018 года



Утверждаю:

Директор филиала

 /Л.В. Болотских/

« 1 » сентября 2018 года

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА дисциплины

### Б1.В.ОД.13 «Конструкционные металлы и сплавы в строительстве»

Направление подготовки 08.03.01 – «СТРОИТЕЛЬСТВО»

Профиль Промышленное и гражданское строительство

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный срок обучения 4 года/5 лет

Форма обучения очная/заочная

Автор программы: **Благодарный В.В.**

Программа обсуждена на заседании кафедры промышленного и гражданского строительства

Протокол № 1 от 29 августа 2018 года

Зав.кафедрой



С.И.Сушков

Борисоглебск 2018

Заведующий кафедрой разработчика УМКД

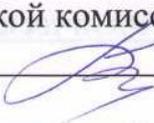


С.И.Сушков

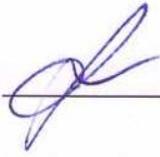
Протокол заседания кафедры № 1 от « 29 » августа 2018 года

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией филиала

Председатель учебно-методической комиссии филиала

к.т.н., доцент  /Л.И. Матвеева/

Протокол заседания учебно-методической комиссии филиала  
№ 1 от 29 августа 2018 г.

Начальник учебно-методического отдела филиала  /Н.В. Филатова/

# 1. 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.

Бакалавр по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» в соответствии с видами профессиональной деятельности должен решать следующие профессиональные задачи:

в области изыскательской и проектно-конструкторской деятельности:

- сбор и систематизация информационных и исходных данных для проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест;
- расчет и конструирование деталей и узлов с использованием стандартных средств автоматизации проектирования;
- подготовка проектной и рабочей технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ;
- обеспечение соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, нормам и правилам, техническим условиям и другим исполнительным документам;

в области производственно-технологической и производственно- управленческой деятельности:

- организация рабочих мест, их техническое оснащение, размещение технологического оборудования;
- контроль за соблюдением технологической дисциплины;
- обслуживание технологического оборудования и машин;
- организация метрологического обеспечения технологических процессов, использование типовых методов контроля качества строительства, выпускаемой продукции, машин и оборудования;
- участие в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки строительства, производства строительных материалов, изделий и конструкций, изготовления машин и оборудования;
- реализация мер экологической безопасности;
- организация работы малых коллективов исполнителей, планирование работы персонала и фондов оплаты труда;
- составление технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет, заявок на материалы, оборудование), а также установленной отчетности по утвержденным формам;
- выполнение работ по стандартизации и подготовке к сертификации технических

средств, систем, процессов, оборудования и материалов; исполнение документации системы менеджмента качества предприятия; проведение организационно-плановых расчетов по реорганизации производственного участка;

– разработка оперативных планов работы первичного производственного подразделения;

- проведение анализа затрат и результатов деятельности производственного подразделения;

В связи с вышеперечисленным, задачами дисциплины «Конструкционные металлы и сплавы в строительстве» являются:

- 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 В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Дисциплина «Конструкционные металлы и сплавы в строительстве» (Б1.В.ОД.13) относится к обязательным дисциплинам вариативной части 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 дисциплинам базовой части:

1. «Физика»: Законы термодинамики; свойства газов, жидкостей и кристаллов; диффузионные процессы. Механика.

2. «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.

3. «Теоретическая механика»: Методы расчета кинематических и динамических параметров движения механизмов; Основные методы механических испытаний материалов.

Дисциплина «Конструкционные металлы и сплавы в строительстве» является предшествующей для дисциплин: «Металлические конструкции, включая сварку», «Инженерные системы зданий и сооружений», «Технологические процессы в строительстве».

### **3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Процесс изучения дисциплины «Металлические конструкции, включая сварку» направлен на формирование следующих компетенций:

#### **профессиональные компетенции:**

#### **изыскательская и проектно-конструкторская деятельность:**

- 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);

#### **производственно-технологическая и производственно-управленческая деятельность:**

- владение 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).

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.

#### **Уметь:**

- правильно выбирать конструкционные материалы, обеспечивающие требуемые показатели надежности, безопасности, экономичности и эффективности сооружений; анализировать воздействия окружающей среды на материал в конструкции, устанавливать требования к строительным и конструкционным материалам и выбирать оптимальный материал исходя из его назначения и условий эксплуатации.

#### **Владеть:**

- методами и средствами дефектоскопии строительных конструкций, контроля физико-механических свойств.

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Конструкционные металлы и сплавы в строительстве» составляет 3 зачетные единицы.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр/сессия	
		5/В	
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	36/12	36/12	
В том числе:			
Лекции	18/6	18/6	
Практические занятия (ПЗ)	-	-	
Лабораторные работы (ЛР)	18/6	18/6	
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	72/92	72/92	
В том числе:			
Курсовой проект	-		
Курсовая работа	-	-	
Вид промежуточной аттестации (экзамен)	Зач./4,зач.	Зач./4,зач.	
Общая трудоемкость	час	108/108	108/108
	зач. ед.	3/3	3/3

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

#### 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Физико-химические основы строения материалов	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. Кристаллизация металлов. Термодинамические основы процесса кристаллизации. Механизм кристаллизации. Общие закономерности и разновидности процессов кристаллизации. Величина зерна. Модифицирование. Форма кристаллов. Строение металлического слитка
2	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 со-

	ВОВ	стояния 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
3	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.
4	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.

## 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
1.	Металлические конструкции, включая сварку	+	+	+	+

### 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	2/2	-	4/-	14/19	20/21
2.	Элементы теории сплавов. Диаграмма состояния железо-цементит. Структура железоуглеродистых сплавов	4/-	-	4/2	20/25	28/27
3.	Теория и практика процессов упрочнения сплавов термической, термомеханической, химико-термической обработкой, деформированием (наклепом)	6/-	-	2/-	18/23	26/23
4	Конструкционные материалы	6/4	-	8/4	20/25	34/33

### 5.4. ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час)
1	1	Макроанализ металлов и сплавов	2/-
2	1	Микроанализ металлов и сплавов	2/-
3	2	Диаграмма состояния сплавов системы «железоцементит»	4/2
4	3	Термическая обработка углеродистых сталей	2/-
5	4	Классификация и маркировка железоуглеродистых сплавов	2/1
6	4	Строительные стали	2/1
7	4	Арматурные стали. Проволочная арматура. Стальные канаты	2/1
8	4	Классификация и маркировка цветных металлов и сплавов	2/1

### 5.5. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость
-------	----------------------	-------------------------------	--------------

	ны		(час)
		Не предусмотрено	

## 6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ, КУРСОВЫХ И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Не предусмотрены

## 7. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

№ п/п	Компетенция (профессиональная - ПК)	Форма контроля	Семестр/сессия
1	ПК-2. Владение методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования	Тестирование (Т) Зачет (З)	5/В
2	ПК-8. Владение технологией, методами доводки и освоения технологических процессов строительного производства, эксплуатации, обслуживания зданий и сооружений, инженерных систем производства строительных материалов, изделий и конструкций, машин и оборудования	Тестирование (Т) Зачет (З)	5/В

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

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Форма контроля			
		КР	Т	Зачёт	Экзамен
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 (ПК-2, ПК-8)	-	+	+	-
Умеет	Правильно выбирать конструкционные материалы, обеспечивающие требуемые показатели надежности, безопасности, экономичности и эффективности сооружений; анализировать	-	+	+	-

	воздействия окружающей среды на материал в конструкции, устанавливать требования к строительным и конструкционным материалам и выбирать оптимальный материал исходя из его назначения и условий эксплуатации (ПК-2, ПК-8)				
Владеет	Методами и средствами дефектоскопии строительных конструкций, контроля физико-механических свойств (ПК-2, ПК-8)	-	+	+	-

### 7.2.1. Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля оцениваются по пятибалльной шкале:

«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 (ПК-2, ПК-8)	отлично	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий, лабораторных работ. результаты тестирования, отчет по лабораторным работам на оценку «отлично».
Умеет	Правильно выбирать конструкционные материалы, обеспечивающие требуемые показатели надежности, безопасности, экономичности и эффективности сооружений; анализировать воздействия окружающей среды на материал в конструкции, устанавливать требования к строительным и конструкционным материалам и выбирать оптимальный материал исходя из его назначения и условий эксплуатации (ПК-2, ПК-8)		
Владеет	Методами и средствами дефектоскопии строительных конструкций, контроля физико-механических свойств (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 (ПК-2, ПК-8)	хорошо	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий, лабораторных работ.
Умеет	Правильно выбирать конструкционные материалы, обеспечивающие требуемые пока-		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	затели надежности, безопасности, экономичности и эффективности сооружений; анализировать воздействия окружающей среды на материал в конструкции, устанавливать требования к строительным и конструкционным материалам и выбирать оптимальный материал исходя из его назначения и условий эксплуатации (ПК-2, ПК-8)		результаты тестирования, отчет по лабораторным работам на оценку «хорошо».
Владеет	Методами и средствами дефектоскопии строительных конструкций, контроля физико-механических свойств (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 (ПК-2, ПК-8)	удовлетворительно	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий, лабораторных работ. результаты тестирования, отчет по лабораторным работам с удовлетворительной оценкой.
Умеет	Правильно выбирать конструкционные материалы, обеспечивающие требуемые показатели надежности, безопасности, экономичности и эффективности сооружений; анализировать воздействия окружающей среды на материал в конструкции, устанавливать требования к строительным и конструкционным материалам и выбирать оптимальный материал исходя из его назначения и условий эксплуатации (ПК-2, ПК-8)		
Владеет	Методами и средствами дефектоскопии строительных конструкций, контроля физико-механических свойств (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 (ПК-2, ПК-8)		
Умеет	Правильно выбирать конструкционные материалы, обеспечивающие требуемые показатели надежности, безопасности, экономичности и эффективности сооружений; анализировать воздействия окружающей среды на материал в конструкции, устанавливать требования к строительным и конструкционным материалам и выбирать оптимальный материал исходя из его назначения и условий эксплуатации (ПК-2, ПК-8)	неудовлетворительно	Частичное посещение лекционных и практических занятий, лабораторных работ. Не удовлетворительное тестирование, лабораторные работы.
Владеет	Методами и средствами дефектоскопии		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	строительных конструкций, контроля физико-механических свойств (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 (ПК-2, ПК-8)	не аттестован	Непосещение лекционных и практических занятий, и лабораторных работ. Не выполненное тестирование и лабораторные работы.
Умеет	Правильно выбирать конструкционные материалы, обеспечивающие требуемые показатели надежности, безопасности, экономичности и эффективности сооружений; анализировать воздействия окружающей среды на материал в конструкции, устанавливать требования к строительным и конструкционным материалам и выбирать оптимальный материал исходя из его назначения и условий эксплуатации (ПК-2, ПК-8)		
Владеет	Методами и средствами дефектоскопии строительных конструкций, контроля физико-механических свойств (ПК-2, ПК-8)		

### 7.2.2. Этап промежуточной аттестации

По окончании изучения дисциплины результаты промежуточной аттестации (зачет) оцениваются по двухбалльной шкале: «зачтено» или «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 методы оценки показателей их качества (ПК-2, ПК-8)	зачтено	Студент демонстрирует полное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.
Умеет	Правильно выбирать конструкционные материалы, обеспечивающие требуемые показатели надежности, безопасности, экономичности и эффективности сооружений; анализировать воздействия окружающей среды на материал в конструкции, устанавливать требования к строительным и конструкционным материалам и выбирать оптимальный материал исходя из его назначения и условий эксплуатации (ПК-2, ПК-8)		
Владеет	Методами и средствами дефектоскопии строительных конструкций, контроля физико-механических свойств (ПК-2, ПК-8)		
Знает	Взаимосвязь состава, строения и свойств конструкци-	не за-	Студент де-

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	онных и строительных материалов, способов формирования заданных структур и свойств материалов при максимальном ресурсоэнергосбережении, а так же методы оценки показателей их качества (ПК-2, ПК-8)	чтено	монстрирует небольшое понимание заданий.
Умеет	Правильно выбирать конструкционные материалы, обеспечивающие требуемые показатели надежности, безопасности, экономичности и эффективности сооружений; анализировать воздействия окружающей среды на материал в конструкции, устанавливать требования к строительным и конструкционным материалам и выбирать оптимальный материал исходя из его назначения и условий эксплуатации (ПК-2, ПК-8)		Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены.
Владеет	Методами и средствами дефектоскопии строительных конструкций, контроля физико- механических свойств (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 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. 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 простираться 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 2

3. 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  $\alpha$ -железе это:

а) феррит;

б) аустенит;

в) цементит.

29. Твердый раствор внедрения углерода в  $\gamma$ -железе это:

а) феррит;

б) аустенит;

в) цементит.

30. Химическое соединение, карбид железа:

а) цементит;

б) ледебурит;

в) аустенит.

31. Кристаллическая решетка  $\alpha$ -железа:

а) ОЦК;

б) ГЦК;

в) ГПУ.

32. Кристаллическая решетка  $\gamma$ -железа:

а) ОЦК;

б) ГЦК;

в) ГПУ.

33. Эвтектическая структура системы железо-углерод:

а) перлит;

б) ледебурит;

в) цементит. 3

4. Эвтектоидная структура системы железо-углерод:

а) перлит;

б) ледебурит;

в) цементит.

35. Механическая смесь (эвтектика) аустенита и цементита, образующаяся из жидкого расплава при  $1147^\circ\text{C}$  и при содержании 4,3% С:

а) ледебурит;

б) перлит;

в) феррит.

36. Механическая смесь (эвтектоид) феррита и цементита, образующаяся из аустенита при  $727^{\circ}\text{C}$  при 0,8%:

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  $727^{\circ}\text{C}$ .

а) 2,14%; б) 0,02%;

в) 4,3%. 4

1. Максимальная растворимость углерода в аустените при  $1147^{\circ}\text{C}$ .

а) 2,14%;

б) 0,02%;

в) 4,3%.

42. Перлит – это [...].

а) химическое соединение железа с углеродом;

б) твердый раствор внедрения углерода в  $\alpha$ -железе;

в) твердый раствор внедрения углерода в  $\gamma$ -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  $\alpha$ -железе;

в) твердый раствор внедрения углерода в  $\gamma$ -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  $\alpha$ -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 °С;
  - б) 150-200 °С;
  - в) 300 °С.
64. Структура, образующаяся при низкотемпературном отпуске закаленной стали.
- а) тростит отпуска;
  - б) мартенсит отпуска в) сорбит отпуска.
65. Температура среднетемпературного отпуска сталей.
- а) 600 °С;
  - б) 150-200 °С;
  - в) 350-450 °С.
66. Структура, образующаяся при среднетемпературном отпуске закаленной стали.
- а) тростит отпуска;
  - б) мартенсит отпуска;
  - в) сорбит отпуска.
67. Температура высокотемпературного отпуска сталей.
- а) 300 °С;
  - б) 150-200 °С;
  - в) 550-680 °С.
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 деления 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) АШ;
- 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 строительных 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) ЧН19Х3Ш;
- г) АЧВ-1

Критерии оценки при тестировании: менее 50% верно выполненных тестовых заданий – «неудовлетворительно»; от 50% до 70% верно выполненных заданий – «удовлетворительно»; от 75% до 85% верно выполненных заданий – «хорошо»; от 90% и более верно выполненных заданий – «отлично».

### 7.3.2 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. Общие закономерности и разновидности процессов кристаллизации.
7. Несамостоятельная кристаллизация. Модифицирование.
8. Форма кристаллов. Строение металлического слитка.
9. Вторичная кристаллизация.
10. Фазы и структуры в металлических сплавах.
11. Свойства металлов и сплавов.
12. Деформация и напряжения в металлах.
13. Изменение структуры и свойств металлов при пластической деформации. Наклеп.
14. Влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла. Понятие о рекристаллизации.
15. Разрушение металлов.
16. Механические свойства, определяемые при статических испытаниях.
17. Механические свойства, определяемые при динамических испытаниях.
18. Механические свойства при переменных (циклических) нагрузках.
19. Методы определения твердости и области их применения.
20. Компоненты. Фазы и структурные составляющие системы железо - углерод (цементит).
21. Диаграмма состояния железо - углерод (цементит). Превращения в железо-углеродистых сплавах при нагреве и охлаждении.
22. Влияние углерода и постоянных примесей на структуру и свойства сталей.
23. Легирующие элементы в сталях и их влияние на свойства.
24. Классификация и виды термической обработки.
25. Превращения при нагреве сталей. Образование аустенита. Рост зерна аустенита при нагреве. Дефекты структуры сталей при нагреве (перегрев, пережог).
26. Превращения переохлажденного аустенита. Превращения аустенита при непрерывном охлаждении. Влияние углерода и легирующих элементов на распад переохлажденного аустенита.
27. Основы теории отпуска сталей.
28. Старение стали.
29. Отжиг I и II рода.
30. Закалка стали. Способы закалки.
31. Отпуск стали.
32. Термомеханическая обработка.
33. Поверхностное упрочнение химико-термической обработкой. Общая характеристика процессов химико-термической обработки стали.
34. Поверхностное упрочнение стали наклепом.
35. Классификация способов сварки и область их применения

36. Ручная дуговая сварка покрытыми электродами. Сущность процесса.
37. Автоматическая сварка под флюсом.
38. Газовая сварка: сущность и схема процесса.
39. Резка металлов. Сущность и схема процессов, применяемая аппаратура.
40. Контроль сварных соединений. Виды дефектов.
41. Понятие о пайке металлов.
42. Классификация способов обработки металлов давлением.
43. Влияние пластической деформации на свойства металлов (наклеп).
44. Способы обработки металлов резанием.
45. Основные требования, предъявляемые к материалам, обрабатываемым резанием.
46. Обработка на токарных, сверлильных, расточных, фрезерных, шлифовальных станках.
47. Литье в песчаные формы.
48. Классификация специальных способов литья.
49. Классификация способов производства изделий из полимерных материалов.
50. Неметаллические материалы, применяемые в машиностроении

### 7.3.3 Вопросы для подготовки к экзамену

#### 7.3.4. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Физико-химические основы строения материалов	ПК-2, ПК-8	Тестирование (Т) зачёт
2	Элементы теории сплавов. Диаграмма состояния железо-цементит. Структура железоуглеродистых сплавов	ПК-2, ПК-8	Тестирование (Т) зачёт
3	Теория и практика процессов упрочнения сплавов термической, термомеханической, химико-термической обработкой, деформированием (наклепом)	ПК-2, ПК-8	Тестирование (Т) зачёт
4	Конструкционные материалы	ПК-2, ПК-8	Тестирование (Т) зачёт

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

Зачет может проводиться по итогам текущей успеваемости и (или) путем

организации специального опроса, проводимого в устной и (или) письменной форме.

При проведении устного зачёта обучающемуся предоставляется 30 минут на подготовку. Опрос обучающегося по билету не должен превышать двух астрономических часов.

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

№ п/п	Наименование издания	Вид издания (учебник, учебное пособие, методические указания, компьютерная программа)	Автор (авторы)	Год издания
1	Материаловедение и технология материалов	учебное пособие	А.С. Орлов, Е.Г. Рубцова, И.Ю. Зиброва,	2011
2	Основные механические свойства металлических материалов и методы их оценки	Методические указания	А.С. Орлов, Е.Г. Рубцова, И.Ю. Зиброва,	2010
3	Технология конструкционных материалов	Лабораторный практикум	Орлов А.С., Рубцова Е.Г., И.Ю. Зиброва, А.С. Померанцев	2009
4	Конструкционные металлы и сплавы. Технология конструкционных материалов	Лабораторный практикум	А.С. Орлов, Е.Г. Рубцова, И.Ю. Зиброва,	2014
5	Материаловедение	Лабораторный практикум	Черкасов С.В.	2010

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекции	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе

	ре. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Лабораторный практикум	Работа с учебно-методическим пособием по лабораторному практикуму. Просмотр рекомендуемой литературы.
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и решение задач на практических занятиях.

## **10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **10.1.1 Основная литература:**

- 1. Орлов, А.С.** Материаловедение и технология материалов: 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). -107,[1] :ил. – ISBN 978-5-89040-357-5
- 2. Орлов А.С.** Конструкционные металлы и сплавы. Технология конструкционных материалов [Электронный ресурс]: лабораторный практикум/ Орлов А.С., Рубцова Е.Г., Зиброва И.Ю.— Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 87 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30839>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю **ISBN: 988-5-89040-489-3**

### **10.1.2 Дополнительная литература:**

- 1. Суслов, А.А.** Материаловедение : курс лекций: учеб. пособие / Воронеж. гос. архитектур. –строит. ун-т. – Воронеж: [б.и.], 2011 (Воронеж : Отдел оперативной полиграфии изд-ва учеб. лит. И учеб.-метод. Пособий ВГАСУ, 2011). – 131, [1] с. : ил. –ISBN 978-5-89040-338-4
- 2. Солнцев Ю.П.** Материаловедение [Электронный ресурс]: учебник для вузов/ Солнцев Ю.П., Пряхин Е.И.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: ХИМИЗДАТ, 2014.— 784 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22533>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю **ISBN: 978-5-93808-236-9**
- 3. Источники питания сварочной дуги [Текст] :** учебное пособие : рекомендовано ВГАСУ / Воронеж. гос.archit.-строит. ун-т ; под общ. ред. А. М. Болдырева. - Воронеж : [б. и.], 2013 (Воронеж : Отдел оперативной полиграфии ВГАСУ, 2013). - 113 с. : ил. - Библиогр.: с. 110.

### **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 мега-

бит 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.fero.ru> (Подготовка к Интернет-тестированию).

### **11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА:**

Для проведения лекционных занятий используется слайдпроектор и разработанный набор кодограмм.

При проведении лабораторных работ используется следующее учебно-лабораторное оборудование:

- 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
- компьютерный класс на 10 мест

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

В процессе изучения дисциплины «Конструкционные металлы и сплавы в строительстве» в соответствии с требованиями образовательного стандарта ВПО по реализации компетентного подхода используются образовательные технологии, предусматривающие использование активных и интерактивных форм проведения занятий: компьютерные технологии, разбор конкретных ситуаций, проблемно-поисковая деятельность.

Лекция — устное систематическое и последовательное изложение материала по какой-либо проблеме, теме или вопросу. Форма лекции обычно применяется при изложении нового, довольно объемного материала. Она, как правило, состоит из трех частей: вступления (введения), изложения и заключения. В кратком вступлении обозначаются тема, план и цель лекции. Они должны заинтересовать аудиторию, сообщить об актуальности темы лекции. В изложении — основной части лекции — последовательно раскрываются все главные вопросы, приводятся определения основных понятий. Заключение обобщает в кратких формулировках основные идеи лекции, логически завершает ее. Если лекция внимательно прослушана и хорошо понята, она активизирует мысленную деятельность. Кроме того, лекция обеспечивает эмоциональное взаимодействие слушателей с лектором, их творческое общение. Эмоциональная окраска лекции вместе с глубоким научным содержанием создают гармонию мысли, слова и восприятия. Это важно в преподавании не только гуманитарных дисциплин, но и естественных наук. Задача студентов не только слушать, но и конспектировать прослушанный материал, который затем закрепляется на лабораторных работах. Дополнить материал лекций студент должен самостоятельно, пользуясь материалами учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.

Лабораторный практикум направлен на практическое изучение наиболее распространенных способов механических испытаний металлических материалов, макроскопического и микроскопического анализа металлов и сплавов, основ термической обработки сталей. Студенты проводят испытания, измерения, расчеты и анализ полученных результатов, по каждой работе оформляется отчет по определенной форме. В каждой работе предусмотрено индивидуальное задание для выполнения студентом. Например, при изучении маркировки сталей каждый студент должен расшифровать определенное количество марок.

Самостоятельная работа студентов является одной из важнейших составляющих образовательного процесса. Основным принципом организации самостоятельной работы студентов является комплексный подход, направленный на формирование навыков репродуктивной и творческой деятельности студента в аудитории, при внеаудиторных контактах с преподавателем, при домашней подготовке к занятиям, контрольным и тестам.

Текущий контроль успеваемости проводится на лекциях и лабораторных занятиях: в виде опроса теоретического материала, в виде проверки домашних заданий и контрольных работ, в виде тестирования по пройденным темам и лабораторным работам.

Промежуточный контроль включает зачет. Зачет проводится в форме тестирования или Интернет-тестирования. К зачету допускаются студенты, полностью выполнившие учебный план дисциплины. Возможно проведение зачета на

основании рейтинговой оценки работы студента (в т.ч. и самостоятельной) в течение семестра.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций и ОПОП ВО по направлению подготовки **08.03.01. «Строительство»**

**Руководитель основной  
Образовательной программы:**

Зав.кафедрой промышленного и гражданского  
строительства



С.И.Сушков

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией филиала  
ВГТУ

29 августа 2018 года протокол № 1

Председатель, к.т.н., доцент

  
подпись

Л.И. Матвеева

**Эксперт**

ООО «ВС-строй»

(место работы)

Директор

(занимаемая должность)



(подпись)

/Ильин Д.Б./

(Ф.И.О.)

