

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Воронежский государственный технический университет



УТВЕРЖДАЮ

Декан строительного факультета
Панфилов Д.В.

« 30 » августа 2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины**

«КОНСТРУКЦИОННЫЕ МЕТАЛЛЫ И СПЛАВЫ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ»
Б1.В.ОД.3

Направление подготовки (специальность) 08.03.01 «Строительство»

Профиль (Специализация) «Промышленное и гражданское строительство»

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

Нормативный срок обучения 4 года

Форма обучения очная

Автор программы к.т.н., доц Григораш В.В.,

Программа обсуждена на заседании кафедры Металлических конструкций и сварки в строительстве

« 30 » 08 2017 года Протокол № 1

Зав. кафедрой Орлов А.С.

Воронеж 2017

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

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» 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», «Технология возведения зданий и сооружений».

3.ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

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

- владением 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 И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

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

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

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	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 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.
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. Латунь, 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 кон-	+	+	+	+

	струкции, включая сварку»				
2.	«Технология возведения зданий и сооружений»	+	+	+	+

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

5.4. Лабораторный практикум

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

5.5. Практические занятия

Не предусмотрены учебным планом.

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ, КУРСОВЫХ И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Проведение курсовых проектов, курсовых и контрольных работ не предусмотрено учебным планом.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

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

№ п/п	Компетенции (профессиональная – ПК)	Форма контроля	Семестр/курс
1	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 (ПК-2)	Тестирование (Т) Зачет (З)	5/-
2	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 (ПК-8)	Тестирование (Т) Зачет (З)	5/-

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

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

	вания 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 знаний

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

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

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	-взаимосвязь состава, строения и свойств кон-струкционных 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 занятий. Полное посещение лабораторных работ. Тестирование по темам на оценки «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 кон-струкционных и строительных материалов, способов формирования заданных структур и свойств материалов при мак-		Полное или частичное посещение лекционных и лабораторных работ. Тестирование по темам на оценки «хорошо»

	симальном ресурсоэнергосбережении, а так же методы оценки показателей их качества. (ПК-2, ПК-8)	«хорошо»	
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)	удовлетворительно	Частичное посещение лекционных и лабораторных работ. Удовлетворительные результаты тестирования по темам
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 мак-	неудовлет-	Частичное посещение лекционных и лабораторных работ. Неудовлетворительные результаты тестирования по

	симальном ресурсоэнергосбережении, а так же методы оценки показателей их качества. (ПК-2, ПК-8)	ворительно	темам
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)	не аттестован	Непосещение лекционных и лабораторных работ. Неудовлетворительные результаты тестирования по темам или тесты не 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)		

7.2.2. Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний (зачет) оцениваются по шкале:

- «зачтено»;
- «не зачтено»;

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	-взаимосвязь состава, строения и свойств кон-струкционных и стро-ительных мате-риалов, спосо-бов формирования заданных структур и свойств материалов при макси-мальном ресурсоэнергосбе-режении, а так же методы оценки показателей их качества. (ПК-2, ПК-8)	зачтено	Студент демон-стрирует значи-тельное понима-ние заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выпол-нены
Умеет	- правильно выбирать конструкци-онные материа-лы, обеспечиваю-щие требуемые показатели надеж-ности, безопасности, экономично-сти и эф-фективности соору-жений; - анализировать воздействия окру-жающей среды на материал в кон-струкции, уста-навливать требо-вания к строительным и конструк-ционным мате-риалам и выби-рать оптимальный материал исходя из его назначения и условий эксплуа-тации. (ПК-2, ПК-8)		
Владеет	-Методами и средствами дефектоскопии строительных конструкций, контроля фи-зико-механических свойств (ПК-2, ПК-8)		
Знает	-взаимосвязь состава, строения и свойств кон-струкционных и стро-ительных мате-риалов, спосо-бов формирования заданных структур и свойств материалов при макси-мальном ресурсоэнергосбе-режении, а так же методы оценки показателей их качества. (ПК-2, ПК-8)	Не зачтено	1. Студент де-монстрирует не-большое пони-мание заданий. В основном, требования, предъявляемые к заданию не вы-полнены. 2. Студент де-монстрирует не-понимание зада-ний. 3. У студента нет ответа. Не было попытки выпол-нить задание.
Умеет	- правильно выбирать конструкци-онные материа-лы, обеспечиваю-щие требуемые показатели надеж-ности, безопасности, экономично-сти и эф-фективности соору-жений; - анализировать воздействия окру-жающей среды на материал в кон-струкции, уста-навливать требо-вания к строительным и конструк-ционным мате-риалам и выби-рать оптимальный материал исходя из его назначения и условий эксплуа-тации. (ПК-2, ПК-8)		
Владеет	-Методами и средствами дефектоскопии строительных конструкций, контроля фи-зико-механических свойств (ПК-2, ПК-8)		

7.3 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.3.1. Примерная тематика РГР

Не предусмотрены.

7.3.2. Примерная тематика и содержание КР

Не предусмотрены.

7.3.3. Вопросы для коллоквиумов

Не предусмотрен.

7.3.4. 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

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%:

- 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 °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 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) ответственные 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 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) ЧН19ХЗШ;
- г) АЧВ-1

7.3.5. Вопросы для подготовки к зачету

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. Несамопроизвольная 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.

7.3.6. Вопросы для подготовки к экзамену

Не предусмотрены.

7.3.7. Паспорт фонда оценочных средств

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

7.4. Порядок процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности на этапе промежуточного контроля знаний

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».

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

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

№ п/п	Наименование издания	Вид издания (учебник, учебное пособие, методические указания, компьютерная программа)	Автор (авторы)	Год издания	Место хранения и количество
1	Материаловедение и технология материалов: лаборатор. Практикум	Учеб. пособие	Орлов А.С.	2011	Библиотека-95 экз.
2	Конструкционные металлы и сплавы. Технология конструкционных материалов: лабораторный практикум	Метод. указания	Орлов А.С	2014	Электронный ресурс
	Материаловедение : курс лекций	Учебн. пособие	Суслов А.А.	2011	Библиотека-117 экз.
3	Материаловедение: учеб-	Учебн. пособие	Солнцев	2014	Электронный

	ник для вузов		Ю.П., Пря- хин Е.И		ресурс
4	Источники питания сва- рочной дуги	Учебн. пособие	А. М. Бол- дырева.	2013	Библиотека- 116 экз.

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

№ п/п	Наименование изда- ния	Вид издания (учебник, учеб- ное пособие, ме- тодические ука- зания, компью- терная про- грамма)	Автор (ав- торы)	Год изда- ния	Место хра- нения и ко- личество
1	Сварочные работы в строительстве и осно- вы технологии метал- лов	Учебник	Болдырев А.М., Орлов А.С.	1994	Библиотека- 1500 экз.
2	Материаловедение и технология материа- лов	учебное пособие	А.С. Орлов, Е.Г. Рубцова, И.Ю. Зибро- ва,	2011	Библиотека- 200 экз.
	Основные механиче- ские свойства метал- лических материалов и методы их оценки	Методические указания	А.С. Орлов, Е.Г. Рубцова, И.Ю. Зибро- ва,	2010	Библиотека- 150 экз.
3	Технология конструк- ционных материалов	Лабораторный практикум	Орлов А.С., Рубцова Е.Г., И.Ю. Зибро- ва, А.С. По- меранцев	2009	Библиотека- 400 экз.
4	Конструкционные ме- таллы и сплавы. Тех- нология конструкци- онных материалов	Лабораторный практикум	А.С. Орлов, Е.Г. Рубцова, И.Ю. Зибро- ва,	2014	Библиотека- 200 экз.
5	Материаловедение	Лабораторный практикум	Черкасов С.В.	2010	Библиотека- 151экз.

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

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**

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. архит.-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 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:

Для проведения лекционных занятий используется слайдпроектор и разработанный набор кодограмм.

При проведении лабораторных работ используется следующее учебно-лабораторное оборудование:

- круги шлифовальные ГОСТ 8212 (2106)
- печь тип СНОЛ 1,6.2,5.1/9-ИЗ (2106)
- печь СНОЛ-25/12 (2106)
- твердомеры ТК-2 и ТШ (2106)
- машина разрывная Р-5 (2108)
- копер маятниковый (2108)
- микроскопы МИМ-7 (2106)
- штангенциркуль (2106)
- слайдпроектор и набор кодограмм (2106)
- компьютерный класс на 10 мест (2304)

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 ВО по реализации компетентного подхода используются образовательные технологии, предусматривающие использование активных и интерактивных форм проведения занятий: компьютерные технологии, разбор конкретных ситуаций, проблемно-поисковая деятельность.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать 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 сформули-

	ровать вопрос и задать преподавателю в конце лекции, на консультации, на лабораторных работах.
Лабораторный практикум	Конспектирование рекомендуемых источников. Получение и закрепление практических навыков по выбору металлов и сплавов, подбору режимов термической обработки для них.
Подготовка к тестированию	Работа с конспектом, подготовка ответов к контрольным вопросам по лабораторным работам, вопросам тестирования.
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, контрольные вопросы по лабораторным работам.

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 ОПОП к.т.н., проф.  Ткаченко А.Н.
(занимаемая должность, ученая степень и звание) (подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией строительного факультета

« 30 » 08 2017 г., протокол № 1.
Председатель: к.э.н., проф.  Власов В.Б.
учёная степень и звание, подпись (инициалы, фамилия)

Эксперт ООО «Строй Вектор»  директор Болотских Л.В.
(место работы) (занимаемая должность) (подпись) (инициалы, фамилия)



МП
организации