МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета экономики, менеджмента и информационных технологий
_____ Баркалов С.А.
«31» августа 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Конструкционные металлы и сплавы в строительстве»

Направление подготовки 08.03.01 Строительство

Профиль Менеджмент строительных организаций

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2021

Автор программы _____ /В.В. Григораш/

Заведующий кафедрой Металлических и деревянных конструкций _____ /А.А. Свентиков/

Руководитель ОПОП _____ /Л.В. Шевченко/

Воронеж 2021

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Получение студентами знаний о структуре и свойствах металлических материалов, закономерностях их изменений в процессе эксплуатации и применения этих знаний для осуществления рационального выбора металлов при проектировании, изготовлении строительных конструкций и контроля технологических процессов строительного производства.

1.2. Задачи освоения дисциплины

- изучение взаимосвязи между составом, структурой и свойствами металлов и сплавов;
- изучение классификации и маркировок металлических сплавов и областей их применения;
- ознакомление с применением современных технологических приемов в строительном производстве;
- ознакомление с методами исследования металлических материалов;
- приобретение практических навыков по рациональному выбору материалов, применяя известные и новые технологии в области строительной индустрии.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Конструкционные металлы и сплавы в строительстве» относится к дисциплинам базовой части блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

ОПК-8 - Способен осуществлять и контролировать технологические процессы строительного производства и строительной индустрии с учетом требований производственной и экологической безопасности, применяя известные и новые технологии в области строительства и строительной индустрии

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОПК-8	Знать взаимосвязь состава, строения и свойств строительных сплавов материалов, способов формирования заданных структур и свойств материалов при максимальном ресурсоэнергосбережении, а так же методы оценки показателей их качества; - классификацию, маркировку сталей и способов их термической обработки; - виды и особенности технологических приемов в строительном производстве при возведении зданий и сооружений
	Уметь

	- правильно выбрать материалы с заданной структурой и свойствами, обеспечивающих высокую надежность и долговечность строительных конструкций; - оценивать поведение материала при воздействии на него различных факторов и на этой основе назначать условия, режим и сроки эксплуатации изделия; - по химическому составу, структуре и физико-техническим свойствам оценивать технологические и служебные показатели с учетом требований производственной и экологической безопасности.
	Владеть -методами и средствами дефектоскопии строительных материалов и конструкций и их физико-механических свойств; - методикой расшифровки марок металлических материалов, применяемых в строительной индустрии -способностью осуществлять и контролировать технологические процессы строительного производства

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Конструкционные металлы и сплавы в строительстве» составляет 3 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		5
Аудиторные занятия (всего)	36	36
В том числе:		
Лекции	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
Самостоятельная работа	72	72
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость: академические часы зач.ед.	 108 3	 108 3

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Введение. Строение металлов и сплавов Железоуглеродистые сплавы Деформация, разрушение и мех. свойства металлов	Атомно-кристаллическое строение металлов. Металлическая связь и природа. Основные типы кристаллических решеток металла и их характеристики	4	4	12	20

		(период, базис, координационное число). Анизотропия и полиморфизм металлов. Виды дефектов кристаллического строения металлов (точечные, линейные, поверхностные). Влияние плотности дефектов на свойства металлов. Понятие о теории дислокаций. Процессы плавления и кристаллизации металлов. Основы теории сплавов. Понятия: сплав, система, компонент, фаза. Фаза и структура в металлических сплавах, их строение, свойства, условия образования (твердые растворы, химические соединения, механические смеси). Диаграмма состояния железо-углерод (цементит). Механические свойства и конструктивная прочность металлов и сплавов. Стандартные методы определения механических свойств металлов. Процесс прокатки. Производство заготовок и фасонных профилей, сортовой и листовой стали, гнутых профилей, стальной арматуры для железобетонных конструкций.				
2	Основы теории термической обработки. Практика термической обработки Цветные металлы и сплавы	Общая характеристика процессов термической обработки. Отжиг. Нормализация стали. Закалка стали. Выбор температуры закалки углеродистых и легированных сталей. Способы закалки стали. Дефекты, возникающие при закалке стали. Отпуск стали. Влияние закалки и отпуска на механические свойства стали. Улучшение стали. Термомеханическая, механико-термическая и	4	4	12	20

		термомеханическая обработка стали. Цементация. Алюминий и его сплавы. Классификация, маркировка, структура и свойства. Алюминиевые сплавы для строительных конструкций. Медь и ее сплавы. Титан, магний и их сплавы, свойства и применение. Классификация агрессивных сред и виды коррозии. Коррозия стальных строительных конструкций.. Методы защиты от коррозии (легирование металлов, двухслойные и многослойные металлы, неметаллические покрытия, диффузная металлизация, гальванические покрытия). Атмосферостойкие стали. Коррозионно-стойкие сплавы. Защита алюминиевых конструкций от коррозии.				
3	Физическая и технологическая сущность процессов сварки и резки металлов Теоретические основы дуговой сварки	Сущность сварки. Классификация основных видов сварки, применяемых при изготовлении и монтаже строительных конструкций. Преимущества и недостатки сварных соединений. Виды дуговой сварки, широко применяемые в строительстве. Сварочная дуга – как источник тепла. Схема процессов сварки покрытыми электродами, порошковой проволокой, под флюсом и в среде углекислого газа. Стыковые, угловые, нахлесточные, тавровые соединения. Технические требования к сварным соединениям. Зона термического влияния. Образование и свойства зоны термического влияния. Причины образования перемещений, деформаций и напряжений. Неравномерный нагрев, неравномерная	4	4	12	20

		пластическая деформация, литейная усадка. Рекомендации по уменьшению сварочных деформаций на этапах проектирования и изготовления конструкций. Свариваемость строительных сталей. Определение понятия технологической прочности. Горячие и холодные трещины при проведении сварочных работ.				
4	Оборудование для дуговой сварки. Технология дуговой сварки	Оборудование сварочных постов и установок. Требования к источникам питания сварочной дуги. Источники питания постоянного и переменного тока. Автоматы и полуавтоматы для дуговой сварки. Определение понятия технологии сварки. Операция сборки элементов под сварку, сборочная оснастка, способы сборки. Технологические документы обеспечения сварочных работ. Технологическая карта. Выбор основных элементов сборки – сварки в зависимости от технико-экономических факторов выполнения сварочных работ. Выбор вида, режима и условий сварки. Выбор сварочного, сборочного оборудования и оснастки. Выбор сварочных материалов. Мероприятия по предупреждению дефектов и методы их устранения. Особенности сварочных работ при изготовлении металлических конструкций в полигонных и заводских условиях. Особенности сварочных работ на заводах железобетонных изделий. Особенности сварки арматурной стали. Особенности сварочных работ	2	2	12	16

		при монтаже металлических конструкций. Особенности технологии сварки стальных конструкций при отрицательных температурах.				
5	Дефекты и контроль качества сварных соединений Дефекты сварки цветных металлов и сплавов	Дефекты геометрической формы шва. Холодные и горячие трещины. Поры в сварных швах. Контроль качества сварных соединений. Виды контроля. Методы устранения дефектов. Особенности сварки алюминия и его сплавов. Способы уменьшения пористости. Технология и техника применения сварки алюминия и его сплавов.	2	2	12	16
6	Термическая резка. Сборочно-сварочные работы при изготовлении металлоконструкций в заводских условиях, при монтаже	Общие сведения о резке металлов. Основные виды резки. Основные типы металлических строительных конструкций. Изготовление листовых, трубных и решетчатых конструкций в заводских условиях. Классификация трубопроводов. Сварка при изготовлении труб. Изготовление трубных узлов и монтажных заготовок. Техника безопасности и пожарная безопасность при производстве сварочных работ в городских условиях и на строительно-монтажной площадке.	2	2	12	16
		Итого	**18**	**18**	**72**	**108**

5.2 Перечень лабораторных работ

Макро- и микроанализ металлов и сплавов
Диаграмма состояния сплавов системы «железо-цементит»
Термическая обработка углеродистых сталей
Классификация и маркировка железоуглеродистых сплавов
Сварка в строительстве

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компе-тенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ОПК-8	Знать взаимосвязь состава, строения и свойств строительных сплавов материалов, способов формирования заданных структур и свойств материалов при максимальном ресурсоэнергосбережении, а так же методы оценки показателей их качества; - классификацию, маркировку сталей и способов их термической обработки; - виды и особенности технологических приемов в строительном производстве при возведении зданий и сооружений	Тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь - правильно выбрать материалы с заданной структурой и свойствами, обеспечивающих высокую надежность и долговечность строительных конструкций; - оценивать поведение материала при воздействии на него	Тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	различных факторов и на этой основе назначать условия, режим и сроки эксплуатации изделия; - по химическому составу, структуре и физико-техническим свойствам оценивать технологические и служебные показатели с учетом требований производственной и экологической безопасности.			
	Владеть -методами и средствами дефектоскопии строительных материалов и конструкций и их физико-механических свойств; - методикой расшифровки марок металлических материалов, применяемых в строительной индустрии -способностью осуществлять и контролировать технологические процессы строительного производства	Тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 5 семестре для очной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компе-тенция	**Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции**	**Критерии оценивания**	**Зачтено**	**Не зачтено**
ОПК-8	Знать взаимосвязь состава, строения и свойств строительных сплавов материалов, способов формирования заданных структур и свойств материалов при максимальном ресурсоэнергосбережении, а так же методы оценки показателей их качества;	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%

	- классификацию, маркировку сталей и способов их термической обработки; - виды и особенности технологических приемов в строительном производстве при возведении зданий и сооружений			
	Уметь - правильно выбрать материалы с заданной структурой и свойствами, обеспечивающих высокую надежность и долговечность строительных конструкций; - оценивать поведение материала при воздействии на него различных факторов и на этой основе назначать условия, режим и сроки эксплуатации изделия; - по химическому составу, структуре и физико-техническим свойствам оценивать технологические и служебные показатели с учетом требований производственной и экологической безопасности.	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	Владеть -методами и средствами дефектоскопии строительных материалов и конструкций и их физико-механических свойств; - методикой расшифровки марок металлических материалов, применяемых в строительной индустрии -способностью осуществлять и контролировать технологические	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%

	процессы строительного производства			

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

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1.Железо и его сплавы принадлежат к следующей группе металлов:
а) к тугоплавким;
б) к черным;
в) к диамагнетикам.
2.Один из приведенных ниже сплавов относится к черным:
а) латунь;
б) коррозионно-стойкая сталь;
в) дуралюмин.
3. Одним из признаков металлической связи является:
а) скомпенсированность собственных моментов электронов;
б) образование кристаллической решетки;
в) обобществление валентных электронов в объеме всего тела.
4. Элементарная кристаллическая ячейка это:
а) тип кристаллической решетки, характерный для данного химического элемента;
б) кристаллическая ячейка, содержащая один атом;
в) минимальный объем, который характеризует особенности строения данного типа кристалла.
5. Анизотропией обладают:
а) монокристаллы;
б) вещества, обладающие полиморфизмом;
в) переохлажденные жидкости.
6. Явление, заключающееся в неоднородности свойств материала в различных кристаллографических направлениях, называется:
а) изотропность;
б) анизотропия;
в) полиморфизм.
7. Дефект, вызванный отсутствием атома в узле кристаллической решетки, называется:
а) дислокация;
б) пора;
в) вакансия.
8. Атомы замещения занимают место […]
а) в узле кристаллической решетки;
б) в межузельном пространстве решетки;
в) на ребрах кристаллической решетки.
9. Дефекты, к которым относятся вакансии, атомы замещения и атомы внедрения, называются:
а) точечными;
б) линейными;
в) поверхностными.
10. Дефекты, которые малы в двух направлениях, а в третьем могут простираться через весь кристалл, называются:
а) межузельные атомы;
б) поверхностные дефекты;
в) дислокации.
11. Переход металла из жидкого состояния в твердое называется:
а) кристаллизацией;
б) закалкой;
в) плавлением.
12.Кристаллизация складывается из двух элементарных процессов:
а) охлаждения и образования кристаллов;
б) зарождения центров кристаллизации и роста кристаллов;
в) образования молекул и их полимеризации.
13.Размер зерен металла зависит от степени переохлаждения его при кристаллизации следующим образом:
а) чем больше степень переохлаждения, тем крупнее зерно;
б) размер зерна не зависит от степени переохлаждения;
в) чем больше степень переохлаждения, тем мельче зерно.

14.Нередко при кристаллизации возникают разветвленные древовидные кристаллы, называемые
а) модификаторами;
б) дендритами;
в) октаэдрами.
15.Процесс искусственного введения в жидкий металл тугоплавких мелких частиц, служащих дополнительными центрами кристаллизации, называется:
а) модифицированием;
б) модернизацией;
в) сублимированием.
16.Вещества, которые вводят в расплав с целью регулирования размеров зерен, называют:
а) пластификаторы;
б) модификаторы;
в) катализаторы.
17.Существование одного металла в различных кристаллических формах (модификациях) при разных температурах называется,
а) полиморфизмом;
б) модифицированием;
в) анизотропией.

Диаграмма состояния системы «железо-цементит»

18.Вещества, полученные сплавлением двух или нескольких компонентов, называются:
а) смесями;
б) сплавами;
в) расплавами.
19.Вещества, образующие систему, называют:
а) компонентами;
б) элементами;
в) фазами.
20.Однородная часть системы, отделенная от других частей системы поверхностью раздела, при переходе через которую свойства и структура меняется скачком, называется:
а) решеткой;
б) фазой;
в) диаграммой состояния.
21. Форма, размеры и взаимное расположение фаз в системе это:
а) структура;
б) элементарная ячейка;
в) твердый раствор.
22. При образовании […] компоненты химически не взаимодействуют и не растворяются друг в друге
а) химических соединений;
б) механических смесей;
в) твердых растворов
23. В […] компоненты растворяются друг в друге не только в жидком, но и в твердом состояниях
а) твердых растворах;
б) механических смесях;
в) химических соединениях.
24.В […] при кристаллизации разнородные атомы могут соединяться в определенной пропорции, образуя новый тип решетки
а) твердых растворах;
б) механических смесях;
в) химических соединениях.
25.Диаграмма состояния представляет собой […] состояния сплавов данной системы от их концентрации (химического состава) и температуры
а) графическую зависимость;
б) аналитическую зависимость;
в) физико-математическую модель
26.Линия диаграммы, выше которой все сплавы существуют в виде однофазного жидкого раствора
а) ликвидус;
б) солидус;
в) сольвус
27.Линия диаграммы, ниже которой все сплавы находятся в твердом состоянии

а) ликвидус;
б) солидус;
в) сольвус

28.Уравнение правила фаз имеет вид:

а) C = K + F – 1
б) C = F + K+ 1
в) C = K – F + 1

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

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

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

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

31.Чистые металлы кристаллизуются […].

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

32.Эвтектики в двухкомпонентных сплавах кристаллизуются […].

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

33.Эвтектоидное превращение отличается от эвтектического следующим:

а) принципиальных отличий нет, это однотипные превращения;
б) при эвтектоидном превращении распадается твердый раствор, при эвтектическом – жидкий;
в) при эвтектоидном превращении возникают промежуточные фазы, при эвтектическом – механические смеси.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

а) железо;
б) алюминий;
в) медь.

39. Фазы системы железо-углерод:

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

40. Структуры системы железо-углерод:

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

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

а) феррит;
б) аустенит;
в) цементит.

42. Твердый раствор внедрения углерода в γ-железе это:
а) феррит;
б) аустенит;
в) цементит.
43. Низкотемпературная полиморфная модификация, с ОЦК кристаллической решеткой:
а) α-железо;
б) γ-железо;
в) π-железо.
44. Высокотемпературная полиморфная модификация, с ГЦК кристаллической решеткой:
а) α-железо;
б) γ-железо;
в) π-железо.
45. Химическое соединение, карбид железа:
а) цементит;
б) ледебурит;
в) аустенит.
46. Кристаллическая решетка α-железа:
а) ОЦК;
б) ГЦК;
в) ГПУ.
47. Кристаллическая решетка γ-железа:
а) ОЦК;
б) ГЦК;
в) ГПУ.
48. Эвтектическая структура системы железо-углерод:
а) перлит;
б) ледебурит;
в) цементит.
49. Эвтектоидная структура системы железо-углерод:
а) перлит;
б) ледебурит;
в) цементит.
50. Механическая смесь (эвтектика) аустенита и цементита, образующаяся из жидкого расплава при 1147°С и при содержании 4,3% С:
а) ледебурит;
б) перлит;
в) феррит.
51. Механическая смесь (эвтектоид) феррита и цементита, образующаяся из аустенита при 727°С при 0,8% С:
а) ледебурит;
б) перлит;
в) графит.
52. Выделяющийся из феррита цементит называется:
а) первичным;
б) вторичным;
в) третичным.
53. Выделяющийся из аустенита цементит называется:
а) первичным;
б) вторичным;
в) третичным.
54. Выделяющийся из жидкого расплава цементит называется:
а) первичным;
б) вторичным;
в) третичным.
55. Сплавы с содержанием углерода более 2,14%, содержащие ледебурит называют:
а) стали;
б) чугуны;
в) техническое железо.
56. Сплавы с содержанием углерода от 0,02% до 2,14%, содержащие перлит называют:
а) стали;
б) чугуны;
в) техническое железо.

57. Сплавы с содержанием углерода менее 0,02% называют:
а) стали;
б) чугуны;
в) техническое железо.
58. Максимальная растворимость углерода в феррите при 727°С.
а) 2,14%;
б) 0,02%;
в) 4,3%.
59. Максимальная растворимость углерода в аустените при 1147°С.
а) 2,14%;
б) 0,02%;
в) 4,3%.
60. Перлит – это […].
а) химическое соединение железа с углеродом;
б) твердый раствор внедрения углерода в α-железе;
в) твердый раствор внедрения углерода в γ-железе;
г) эвтектоид в железоуглеродистых сплавах;
д) эвтектика в белых чугунах.
61. Ледебурит – это […].
а) химическое соединение железа с углеродом;
б) твердый раствор внедрения углерода в α-железе;
в) твердый раствор внедрения углерода в γ-железе;
г) эвтектоид в железоуглеродистых сплавах;
д) эвтектика в белых чугунах.

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

62. Процессы теплового воздействия с целью изменения структуры и свойств сплава называются:
а) термической обработкой;
б) механической обработкой;
в) химической обработкой.
63. Основные параметры режима процесса термической обработки:
а) температура и время;
б) температура;
в) время;
г) скорость нагрева, температура, время, скорость охлаждения.
64. Структуры изотермического распада аустенита.
а) перлит, сорбит, троостит, бейнит;
б) феррит, аустенит, цементит;
в) сорбит отпуска, троостит отпуска.
65. Термическая обработка, приводящая металл в равновесное состояние называется:
а) отжиг;
б) закалка;
в) отпуск.
66. Термическая обработка, фиксирующая с помощью высокой скорости охлаждения неустойчивое (высокотемпературное) состояние сплава называется:
а) отжиг;
б) закалка;
в) отпуск.
67. Вид термической обработки, целью которого является фиксация при низкой температуре неравновесного состояния:
а) отжиг;
б) закалка;
в) отпуск.
68. Вид термической обработки с нагревом ниже критических температур, ведущий к распаду неравновесных закалочных структур:
а) отжиг;
б) закалка;
в) отпуск.
69. Разновидность отжига с ускоренным охлаждением на воздухе:
а) нормализация;
б) закалка;
в) отпуск.

70. Термическая обработка, при которой возникают зернистые структуры.
а) изотермическая закалка;
б) полный отжиг;
в) среднетемпературный и высокотемпературный отпуск.
71. Неравновесный перенасыщенный твердый раствор внедрения в α-железо:
а) мартенсит;
б) перлит;
в) аустенит.
72. Кристаллическая решетка мартенсита.
а) кубическая;
б) ГПУ;
в) тетрагональная;
г) ГЦК.
73. Закалка с высоким отпуском, одновременно повышающая прочность и пластичность стали:
а) улучшение;
б) нормализация;
в) старение.
74. Минимальная скорость закалки, при которой аустенит не распадается на феррито-цементитную смесь и превращается в мартенсит:
а) критическая;
б) предельная;
в) оптимальная.
75. Способность стали повышать твердость в результате закалки.
а) закаливаемость;
б) прокаливаемость;
в) проводимость.
76. Характеризует глубину образования мартенсита в структуре стали при закалке.
а) закаливаемость;
б) прокаливаемость;
в) проводимость.
77. Структура, получаемая при закалке углеродистых сталей:
а) мартенсит;
б) перлит;
в) бейнит.
78. Структуры, получаемые при нормализации углеродистых сталей:
а) мартенсит и бейнит;
б) сорбит и троостит;
в) перлит и ледебурит.
79. Структура, получаемая при изотермической закалке углеродистых сталей:
а) мартенсит;
б) бейнит;
в) перлит.
80. Структура, получаемая при отжиге углеродистых сталей:
а) перлит;
б) мартенсит;
в) ледебурит.
81. Температура низкотемпературного отпуска сталей
а)600°С;
б) 150-200 °С;
в) 300 °С.
82. Структура, образующаяся при низкотемпературном отпуске закаленной стали.
а) тростит отпуска;
б) мартенсит отпуска;
в) сорбит отпуска.
83. Температура среднетемпературного отпуска сталей.
а)600°С;
б) 150-200 °С;
в) 350-450 °С.
84. Структура, образующаяся при среднетемпературном отпуске закаленной стали.
а) тростит отпуска;
б) мартенсит отпуска;
в) сорбит отпуска.
85. Температура высокотемпературного отпуска сталей.

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

86. Структура, образующаяся при высокотемпературном отпуске закаленной стали.

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

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

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

88. Процесс диффузионного насыщения поверхностного слоя стали углеродом:

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

89. Процесс диффузионного насыщения поверхностного слоя стали азотом:

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

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

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

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

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

92. Процесс насыщения поверхностного слоя стали алюминием:

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

93. Процесс насыщения поверхностного слоя стали хромом:

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

94. Процесс насыщения поверхностного слоя стали цинком:

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

95. Процесс насыщения поверхностного слоя стали кремнием:

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

96. Процесс насыщения поверхностного слоя стали бором:

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

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

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

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

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

101.Классификация сталей 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

102.Маркировка углеродистых сталей обыкновенного качества.
а) Ст;
б) буквой У и двузначной цифрой после;
в) буквами ЭП в конце марки

103.Качество сталей зависит от […].
а) содержания углерода;
б) содержания легирующих элементов;
в) содержания серы и фосфора.

104.Буквы Ст в обозначении марки сталей обозначают […].
а) сталь качественная;
б) сталь обыкновенного качества;
в) сталь инструментальная

105.Буквы кп, пс и сп в марках сталей обозначают […].
а) химический состав;
б) степень раскисления;
в) качество

106.Кипящей называют сталь, […].
а) обладающую повышенной плотностью;
б) доведенную до температуры кипения;
в) раскисленную марганцем, кремнием, алюминием;
г) раскисленную только марганцем.

107.Спокойной называют сталь, […].
а) обладающую повышенной плотностью;
б) доведенную до температуры кипения;
в) раскисленную марганцем, кремнием, алюминием;

г) раскисленную только марганцем.

108.Полуспокойной называют сталь, […].

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

109.Критерий для разделения сталей по качеству.

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

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

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

111.Пример маркировки углеродистых качественных сталей.

а) Ст4сп;
б) 40;
в) ШХ15;
г) У10А

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

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

113.Автоматные стали – это […].

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

114.Пример маркировки автоматных сталей.

а) А12;
б) 30ХМА;
в) АIII;
г) АК4

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

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

116.Серу в автоматные стали добавляют […].

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

117.Пример маркировки шарикоподшипниковых сталей.

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

118.Пример маркировки углеродистых инструментальных сталей.

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

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

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

120.Пример маркировки легированных инструментальных сталей.

а) 9ХС;
б) 09Г2С;
в) 20Х13;
г) У8

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

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

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

а) высококачественная;
б) быстрорежущая;
в) легированная

123. Пример маркировки легированных конструкционных сталей.

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

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

а) высококачественная;
б) азот;
в) автоматная

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

а) высококачественная;
б) быстрорежущая;
в) легированная

126. Классификация легированных сталей по структуре в отожженном состоянии.

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

127. Классификация легированных сталей по структуре в нормализованном состоянии.

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

128. Элементы, повышающие жаростойкость сталей.

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

129. Классификация сталей по количеству углерода.

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

130. Классификация сталей по количеству легирующих элементов.

а) низколегированные (до 1% л.э.), высоколегированные (>6% л.э.);
б) низколегированные (до 5% л.э.), среднелегированные (5-10% л.э.), высоколегированные (>10% л.э.);
в) среднелегированные (<10% л.э.), высоколегированные (>10% л.э.).

131. Пример маркировки классов арматурных сталей.

а) А12;
б) 30ХМА;
в) А240;
г) АК4

132. Пример маркировки классов строительных сталей.

а) А12;
б) 30ХМА;
в) С245;
г) Ст3пс3.

133. Цифра в обозначении класса строительной стали обозначает.

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

134. Металлы называют жаростойкими.

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

135. Металлы называют жаропрочными.

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

136. Сталь марки 45 по структуре.

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

137. Сталь марки 45 по качеству.

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

138. Сталь марки 45 по назначению.

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

139. Сталь марки Ст3сп3 по структуре.

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

140. Сталь марки Ст3сп3 по качеству.

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

141. Сталь марки Ст3сп3 по назначению.

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

142. Сталь марки Ст3сп3 по степени раскисления.

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

143. Сталь марки У8А по структуре.

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

144. Сталь марки У10 по структуре.

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

145. Сталь марки У8А по качеству.

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

146. Сталь марки У8 по качеству.

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

147. Сталь марки У8А по назначению.

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

148. Чугун – это […].

а) сплав железа с никелем;
б) железо-углеродистый сплав с содержанием углерода ≤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 ≥6,67%

149.Классификация белых чугунов по структуре..

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

150.Применение белых чугунов.

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

151.Различие чугунов по форме графита.

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

152. Пример маркировки серых чугунов.

а) СЧ25;
б) КЧ45-7;
в) ВЧ70;
г) ИЧХНТ

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

а) количество углерода;
б) предел прочности МПа $x10^{-1}$;
в) относительное удлинение в %.

154. Форма графита в серых чугунах.

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

155. Причина того, что ковкие чугуны так называют.

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

156. Пример маркировки ковких чугунов.

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

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

а) количество углерода и легирующих элементов;
б) предел прочности МПа $x10^{-1}$ и относительное удлинение в %.;
в) относительное сужение и удлинение в %.

158. Форма графита в ковких чугунах.

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

159.Получение ковких чугунов.

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

159.Пример маркировки высокопрочных чугунов.

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

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

а) количество углерода;
б) предел прочности МПа $x10^{-1}$;
в)относительное удлинение в %.

162. Вид графита в высокопрочных чугунах.

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

163.Получение в чугуне шаровидного графита.

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

164.Форма включений вермикулярного графита.

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

165.Маркировка чугунов с вермикулярным графитом.

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

166.Пример маркировки антифрикционных чугунов.

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

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

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

168.Пример маркировки легированных чугунов.

а) АЧК-1;
б) СЧ25;
в) ЧН19Х3Ш;
г)АЧВ-1

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

Не предусмотрено учебным планом

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

Не предусмотрено учебным планом

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Атомно-кристаллическое строение металлов и сплавов.
2. Типы межатомных связей.
3. Кристаллическое строение металлов. Типы кристаллических решеток.
4. Дефекты кристаллической решетки.
5. Влияние дефектов кристаллов на свойства металлов.
6. Термодинамические основы процесса кристаллизации.
7. Форма кристаллов. Строение металлического слитка.
8. Фазы и структуры в металлических сплавах.
9. Свойства металлов и сплавов.
10. Компоненты. Фазы и структурные составляющие системы железо - углерод (цементит).
11. Диаграмма состояния железо - углерод (цементит). Превращения в железоуглеродистых сплавах при нагреве и охлаждении.
12. Влияние углерода и постоянных примесей на структуру и свойства сталей.

13. Легирующие элементы в стали и их влияние на свойства.
14. Классификация и виды термической обработки.
15. Превращения при нагреве сталей. Образование аустенита. Рост зерна аустенита при нагреве.
16. Превращения переохлажденного аустенита. Превращения аустенита при непрерывном охлаждении. Влияние углерода и легирующих элементов на распад переохлажденного аустенита.
17. Отжиг I и II рода.
18. Закалка стали. Способы закалки.
19. Отпуск стали.
20. Классификация сталей.
21. Углеродистые конструкционные стали.
22. Конструкционные легированные стали.
23. Арматурные стали, проволоки, канаты. Обозначение и области применения.
24. Инструментальные стали и сплавы. Классификация и требования, предъявляемые к инструментальным сталям.
25. Классификация, маркировка чугунов.
26. Классификация и маркировка цветных металлов и сплавов.
27. Неметаллические материалы. Их применение для изготовления деталей строительного назначения.

7.2.5 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

Не предусмотрено учебным планом

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

1. Оценка «не зачтено» ставится в случае, если студент ответил правильно менее чем на 70% заданных вопросов.

2. Оценка «зачтено» ставится, если студент ответил правильно на 70-100% заданных вопросов.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Введение. Строение металлов и сплавов Железоуглеродистые сплавы Деформация, разрушение и мех. свойства металлов	ОПК-8	Тест
2	Основы теории термической обработки. Практика термической обработки Цветные металлы и сплавы	ОПК-8	Тест
3	Физическая и технологическая сущность процессов сварки и резки металлов	ОПК-8	Тест

	Теоретические основы дуговой сварки		
4	Оборудование для дуговой сварки. Технология дуговой сварки	ОПК-8	Тест
5	Дефекты и контроль качества сварных соединений Дефекты сварки цветных металлов и сплавов	ОПК-8	Тест
6	Термическая резка. Сборочно-сварочные работы при изготовлении металлоконструкций в заводских условиях, при монтаже	ОПК-8	Тест

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

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Солнцев, Юрий Порфирьевич. Материаловедение [Текст]: учебник: рек. ФИРО. – 4-е изд., испр.- М.: Академия, 2011 (Саратов: ОАО «Саратов. полиграфкомбинат», 2011). – 492 с.: ил.

2. Орлов, Александр Семенович. Материаловедение и технология материалов: [текст] лаб. практикум: учебное пособие; рек. ВГАСУ/ Воронеж. гос. архитектур.- строит. ун-т.- Воронеж: [б.и.], 2011 (Воронеж: Отдел оперативной полиграфии изд-ва учеб. лит. и учеб.-метод. пособий ВГАСУ, 2011).

3. Белевитин В.А. Конструкционные материалы. Свойства и технологии производства [Электронный ресурс]: справочное пособие/ Белевитин В.А., Суворов А.В., Аксенова Л.Н.— Электрон. текстовые данные.— Челябинск: Челябинский государственный педагогический университет, 2014.— 354 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/31912.— ЭБС «IPRbooks»

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

5.Болдырев, А.М. Источники питания сварочной дуги. Учебное пособие / Воронеж. гос. арх.-строит. ун-т.- Воронеж, 2013

6.Сварка в строительстве: Технология сварочных работ и оборудование. А.М. Болдырев, В.В. Григораш. Воронеж, 2009 г.

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных 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.

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).

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Лабораторное оборудование находится в лаборатории материаловедения (ауд. 2106):

- 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

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Конструкционные металлы и сплавы в строительстве» читаются лекции, проводятся лабораторные работы.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать 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. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомится с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоения учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие:

	- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.