

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Воронежский государственный технический университет»



Декан факультета

А.И. Колосов

30 августа 2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины**

«Конструкционные металлы и сплавы в строительстве»

Направление подготовки (специальность) 08.03.01 Строительство

Профиль (Специализация) Городское строительство и хозяйство

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

Нормативный срок обучения 4 года/ 5 лет

Форма обучения очная/ заочная

Год начала подготовки 2016 г.

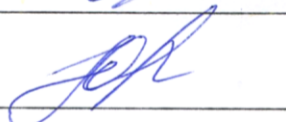
Автор программы

 /Николаев А.Ф./

Заведующий кафедрой
Металлических
конструкций и сварки в
строительстве

 /Орлов А.С./

Руководитель ОПОП

 /Воробьева Ю.А./

Воронеж 2017

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Дисциплина посвящается изучению свойств металлических материалов и способов сварки, применяемых при проектировании, изготовлении и монтаже сварных строительных конструкций.

1.2. Задачи освоения дисциплины

Формирование у будущих инженеров-строителей обобщенной системы знаний об особенностях строения и свойствах металлов и сплавов, способах сварки строительных конструкций, обеспечивающих их высокое качество и эксплуатационную надежность.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина «Конструкционные металлы и сплавы в строительстве» относится к вариативной части обязательных дисциплин (Б1.В.ОД.5) учебного плана.

Изучение дисциплины «Конструкционные металлы и сплавы в строительстве» требует основных знаний, умений и компетенций студента по курсам:

- «Химия» (используется знание законов протекания химических реакций окисления и восстановления металлов, понятия о константах равновесия);
- «Физика» (используются знания законов об агрегатном состоянии веществ и фазовых превращениях, о теплоте и теплопередаче, электричестве, растворах, основных физических свойствах металлов в твердом и жидком состояниях);
- «Техническая механика» (используются знания о процессах упругой и пластической деформации металлов под воздействием нагрузок, о механических свойствах металлов и сплавов и способах их определения).

Дисциплина «Конструкционные металлы и сплавы в строительстве» является предшествующей для дисциплин: «Строительная теплофизика»; «Основы архитектуры и строительных конструкций».

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).

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-2	Знать методы проектирования деталей, узлов и конструкций в соответствии с заданием, используя универсальные и специальные способы проектирования
	Уметь проводить инженерные изыскания, проектирование деталей и узлов, используя универсальные методы
	Владеть способами проектирования технологий и конструкций, используя программно-вычислительные комплексы и САПР
ПК-8	Знать технологические процессы строительного производства, конструкций, машин и оборудования
	Уметь применять технологические приемы, используемые в строительной индустрии
	Владеть технологическими способами строительного производства, эксплуатации зданий, сооружений, инженерных систем

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

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

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Введение. Строение ме-	Атомно-кристаллическое строение металлов. Металлическая связь и природа. Основные типы кристаллических

	таллов и сплавов	решеток металла и их характеристики (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. Термодинамические условия процессов кристаллизации. Особенности жидкого состояния. Образование и рост кристаллических зародышей. Термические кривые охлаждения при кристаллизации металлов. Понятие о температурах ликвидус и солидус. Факторы, влияющие на процесс кристаллизации. Величина зерна. Модифицирование жидкого металла.
2	Железоуглеродистые сплавы	<p>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): компоненты, фазы и структурные составляющие в сплавах железа с углеродом, характеристики, условия образования, свойства. Применение правила фаз и правила концентраций на диаграмме железо-цементит. Классификация железоуглеродистых сплавов по структуре (стали, чугуны).</p> <p>Влияние углерода и постоянных примесей на структуру и свойства стали.</p>
3	Деформация, разрушение и механические свойства металлов	<p>Механические свойства и конструктивная прочность металлов и сплавов. Стандартные методы определения механических свойств металлов (прочности, пластичности, ударной вязкости и хладноломкости, выносливости).</p> <p>Теоретическая и реальная прочность металлов. Свойства металлов, обуславливающие надежность и долговечность изделия.</p> <p>Процесс прокатки. Производство заготовок и фасонных профилей, сортовой и листовой стали, гнутых профилей, стальных бесшовных горячекатаных и электросварных труб, стальной арматуры для железобетонных конструкций, волочение пресование. Производство сплошных и полых профилей. Понятие о технологических процессахковки и штамповки. Производство литых деталей. Продукция, область ее применения.</p>
4	Основы теории термической обработки. Практика термической обработки.	<p>Общая характеристика процессов термической обработки. Отжиг первого рода и его разновидности. Отжиг второго рода (с фазовой перекристаллизацией) и его разновидности. Нормализация стали. Структурные классы легированных сталей в нормализованном состоянии.</p> <p>Закалка стали. Выбор температуры закалки углероди-</p>

		<p>стых и легированных сталей. Способы закали стали. Закаливается и прокаливаемость стали. Факторы, влияющие на них. Дефекты, возникающие при закалке стали.</p> <p>Отпуск стали. Виды и назначение отпуска.</p> <p>Влияние закали и отпуска на механические свойства стали. Улучшение стали. Термомеханическая, механико-термическая и термомеханическая обработка стали. Цементация, термическая обработка цементированных сталей. Нитроцементация, азотирование, цианирование стали. Диффузионная металлизация.</p>
5	Цветные металлы и сплавы.	<p>Алюминий и его сплавы. Классификация, маркировка, структура и свойства. Деформируемые алюминиевые сплавы, не упрочняемые и упрочняемые термической обработкой. Литейные алюминиевые сплавы. Получение проката из деформируемых алюминиевых сплавов и гнутых профилей листового проката. Типы прессованных профилей. Способы упрочнения алюминиевых сплавов: легирование, термическая обработка, деформационное упрочнение. Сравнительная оценка свойств легированных, термо- и деформационно упрочненных алюминиевых сплавов. Алюминиевые сплавы для строительных конструкций.</p> <p>Медь и ее сплавы. Классификация, маркировка, структура, свойства и способы упрочнения.</p> <p>Титан, магний и их сплавы, свойства и применение.</p> <p>Классификация агрессивных сред и виды коррозии (химическая и электрохимическая) металлов и сплавов. Коррозия стальных строительных конструкций под напряжением. Коррозия стальной арматуры в бетоне. Виды коррозии алюминиевых строительных конструкций. Межкристаллитная коррозия алюминиевых сплавов под напряжением. Электрохимическая коррозия алюминиевых конструкций в сопряжении с другими строительными материалами.</p> <p>Методы защиты от коррозии (легирование металлов, двухслойные и многослойные металлы, неметаллические покрытия, диффузная металлизация, гальванические покрытия). Атмосферостойкие стали. Коррозионно-стойкие медные сплавы. Защита алюминиевых конструкций от коррозии.</p>
6	Физическая и технологическая сущность процессов сварки и резки металлов	<p>Сущность сварки, как процесса образования межатомной связи металлов.</p> <p>Факторы, препятствующие образованию межатомной связи и технические пути борьбы с ними. Классификация основных видов сварки, применяемых при изготовлении и монтаже строительных конструкций. Преимущества и не-</p>

		<p>достатки сварных соединений по сравнению с другими видами соединений строительных конструкций.</p>
7	Теоретические основы дуговой сварки	<p>Виды дуговой сварки, широко применяемые в строительстве. Сварочная дуга – как источник тепла, тепловые процессы при сварке. Схема процессов, преимущества и недостатки ручной, механизированной и автоматической дуговой сварки покрытыми электродами, порошковой проволокой, под флюсом и в среде углекислого газа. Технико-экономические критерии оценки дуговых видов сварки. Схемы процессов, преимущества и недостатки электрошлаковой, ванной и газовой сварки. Стыковые, угловые, нахлесточные, тавровые и колодцевые соединения.</p> <p>Технические требования к сварным соединениям. Геометрические характеристики сварных швов. Классификация сварных швов по расположению в пространстве.</p> <p>Зоны сварного соединения: металл шва, зона оплавления, зона термического влияния и основной металл. Управление структурой и свойствами сварного соединения. Образование структуры металла шва – плавление и кристаллизация. Поглощение газов металлом шва: раскисление и рафинирование металла шва. Образование и свойства зоны термического влияния.</p> <p>Примеры отрицательного воздействия сварочных напряжений на размеры, геометрическую форму, работу сварной конструкции. Причины образования перемещений, деформаций и напряжений. Неравномерный нагрев, неравномерная пластическая деформация, литейная усадка.</p> <p>Рекомендации по уменьшению сварочных деформаций на этапах проектирования и изготовления конструкций. Уменьшение остаточных напряжений и деформаций после сварки. Свариваемость строительных сталей, методы ее оценки. Определение понятия технологической прочности. Горячие и холодные трещины при проведении сварочных работ.</p>
8	Оборудование для дуговой сварки	<p>Оборудование сварочных постов и установок. Условия устойчивого горения дуги. Требования к источникам питания сварочной дуги. Источники питания постоянного и переменного тока. Автоматы и полуавтоматы для дуговой сварки.</p>
9	Технология дуговой сварки	<p>Определение понятия технологии сварки. Операция сборки элементов под сварку, сборочная оснастка, способы сборки. Основные факторы, влияющие на выбор общей схемы последовательности операций сборки – сварки. Технологические документы обеспечения сварочных работ. Технологическая карта.</p> <p>Выбор основных элементов сборки – сварки в зависимо-</p>

		<p>сти от технико-экономических факторов выполнения сварочных работ. Выбор вида, режима и условий сварки. Выбор сварочного, сборочного оборудования и оснастки.</p> <p>Выбор сварочных материалов при ручной, механизированной и автоматизированной сварке. Выполнение сварочных прихваток. Техника выполнения сварочных швов (по сечению, длине, последовательности). Выбор методов и способов контроля качества сварки (понятие о качестве сварки, дефекты, требования СН и П к качеству сварки). Мероприятия по предупреждению дефектов и методы их устранения.</p> <p>Особенности сварочных работ при изготовлении металлических конструкций в полигонных и заводских условиях. Факторы, определяющие общую схему сборочно-сварочных работ отправочной марки.</p> <p>Особенности сварочных работ на заводах железобетонных изделий. Назначение и типы сварных арматурных изделий и закладных деталей. Особенности сварки арматурной стали. Технология контактной точечной сварки сеток и каркасов. Технология контактной стыковой сварки арматурных стержней и закладных деталей. Технология дуговой сварки каркасов закладных деталей.</p> <p>Особенности сварочных работ при монтаже металлических конструкций. Особенности технологии сварки стальных конструкций при отрицательных температурах.</p> <p>Особенности технологии сварки узлов сопряжения железобетонных элементов.</p> <p>Сварка горизонтальных и вертикальных выпусков арматуры сборных железобетонных конструкций.</p>
10	Дефекты и контроль качества сварных соединений	Дефекты геометрической формы шва. Холодные и горячие трещины. Поры в сварных швах. Контроль качества сварных соединений. Виды контроля. Методы устранения дефектов.
11	Дефекты сварки цветных металлов и сплавов	Сварка алюминия и его сплавов. Особенности сварки алюминия и его сплавов. Окисление алюминия при сварке. Способы уменьшения пористости. Технология и техника применения сварки алюминия и его сплавов.
12	Термическая резка	Общие сведения о резке металлов. Основные виды резки, технология и оборудование. Термическая резка железобетона. Резка железобетона кислородным копьем при реконструкции зданий и сооружений.
13	Сборочно-сварочные работы при изготовлении	Основные типы металлических строительных конструкций. Сборка металлических конструкций под сварку. Изготовление листовых, трубных и решетчатых конструкций в заводских условиях.

	металлокон- струкций в заводских ус- ловиях.	
14	Сборочно- сварочные ра- боты при из- готовлении строительных конструкций на монтаже	Техника безопасности и пожарная безопасность при про- изводстве сварочных работ в городских условиях и на строительно-монтажной площадке.

5.3. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	СРС	Все-го час.
1.	Введение. Строение металлов и сплавов	2/1		1/0,5		3/1,5
2.	Железоуглеродистые сплавы	2/1		2/0,5		4/1,5
3	Деформация, разрушение и механические свойства металлов	2/1		2/0		4/1
4	Основы теории термической обработки. Практика термической обработки.	2/1		2/0,5		4/1,5
5	Цветные металлы и сплавы.	2/1		2/0,5	/2	4/3,5
6	Физическая и технологическая сущность процессов сварки и резки металлов	0,5/0,5		1/0,5	/10	1,5/11
7	Теоретические основы дуговой сварки	0,5/0,5		1/0,5	2/10	3,5/11
8	Оборудование для дуговой сварки	1/-		1/0,5	10/10	12/10,5
9	Технология дуговой сварки	1/-		1/0,5	10/10	12/10,5
10	Дефекты и контроль качества сварных соединений	1/-		1/0,5	10/10	12/10,5
11	Дефекты сварки цветных металлов и сплавов	1/-		1/-	10/10	12/10
12	Термическая резка	1/-		1/0,5	10/10	12/10,5
13	Сборочно-сварочные работы при изготовлении металлоконструкций в заводских условиях.	1/-		1/0,5	10/10	12/10,5
14	Сборочно-сварочные работы при изготовлении и монтаже трубопроводов	1/-		1/0,5	10/10	12/10,5

6. ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудо- емкость (час)
-------	----------------------	---------------------------------	----------------------------

1	1, 5	Макро- и микроанализ металлов и сплавов	2/1
2	2, 3	Диаграмма состояния сплавов системы «железо-углерод (цементит)»	2/1
3	4	Термическая обработка углеродистых сталей	4/1
4	6, 7, 8, 9, 13, 14	Ручная электродуговая сварка	2/
5	6, 7, 8, 9, 13, 14	П/автоматическая сварка в углекислом газе	2/1
6	6, 7, 8, 9, 13, 14	Автоматическая сварка под флюсом	2/
7	6, 13, 14	Контактная эл. сварка	1/1
8	6, 12	Газовая сварка и резка сталей	2/
9	10, 11	Контроль качества сварных соединений	1/1

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

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

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

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

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Форма контроля	
		Т	З
Знает	строение, структуру и свойства металлов и сплавов, способы получения металлов и сплавов, способы регулирования свойств металлов и сплавов; связь свойств с технологией изготовления и условиями эксплуатации сварных конструкций; классификацию и маркировки основных сталей и	+	+

	различных алюминиевых сплавов, используемых в строительных конструкциях; основные способы сварки, используемые в строительстве, физическую сущность этих процессов; достоинства, недостатки, технологические особенности; параметры режима, оборудование, методы контроля качества сварных соединений; основные принципы проектирования технологии сборки и сварки сварных строительных конструкций при их изготовлении и монтаже. (ПК-2, ПК-8)		
Умеет	правильно выбрать материал для сварных строительных конструкций с учетом его физико-механических свойств, свариваемости, условий эксплуатации; правильно выбирать способ и режимы термической обработки металлов и сплавов для получения требуемых свойств; расшифровывать марку металлов и сплавов, применяемых в строительстве; выбрать вид сварки, режим, сварочные материалы и оборудование, сборочно-сварочные приспособления, способы контроля качества сварных соединений, способы предотвращения и устранения сварочных деформаций; (ПК-2, ПК-8)	+	+
Владеет	методикой проведения металлографических исследований макро- и микроструктуры металлов и сплавов; методикой выполнения термической обработки металлов и сплавов; навыками выполнения сварочных работ с применением ручной электродуговой сварки покрытыми электродами; (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	строение, структуру и свойства металлов и сплавов, способы получения металлов и сплавов, способы регулирования свойств металлов и сплавов; связь свойств с технологией изготовления и условиями эксплуатации сварных конструкций; классификацию и маркировки основных сталей и различных алюминиевых сплавов, используемых в строительных конструкциях;		Полное или частичное посещение лекционных занятий. Полное посещение

	основные способы сварки, используемые в строительстве, физическую сущность этих процессов; достоинства, недостатки, технологические особенности; параметры режима, оборудование, методы контроля качества сварных соединений; основные принципы проектирования технологии сборки и сварки сварных строительных конструкций при их изготовлении и монтаже. (ПК-2, ПК-8)	отлично	практических занятий. Тестирование по темам на оценки «отлично»
Умеет	правильно выбрать материал для сварных строительных конструкций с учетом его физико-механических свойств, свариваемости, условий эксплуатации; правильно выбирать способ и режимы термической обработки металлов и сплавов для получения требуемых свойств; расшифровывать марку металлов и сплавов, применяемых в строительстве; правильно выбрать вид сварки, режим, сварочные материалы и оборудование, сборочно-сварочные приспособления, способы контроля качества сварных соединений, способы предотвращения и устранения сварочных деформаций; (ПК-2, ПК-8)		
Владеет	-методикой проведения металлографических исследований макро- и микроструктуры металлов и сплавов; методикой выполнения термической обработки металлов и сплавов; -навыками выполнения сварочных работ с применением ручной электродуговой сварки покрытыми электродами; (ПК-2, ПК-8)		
Знает	строение, структуру и свойства металлов и сплавов, способы получения металлов и сплавов, способы регулирования свойств металлов и сплавов; связь свойств с технологией изготовления и условиями эксплуатации сварных конструкций; классификацию и маркировки основных сталей и различных алюминиевых сплавов, используемых в строительных конструкциях; основные способы сварки, используемые в строительстве, физическую сущность этих процессов; достоинства, недостатки, технологические особенности; параметры режима, оборудование, методы контроля качества сварных соединений; основные принципы проектирования технологии сборки и сварки сварных строительных конструкций при их изготовлении и монтаже. (ПК-2, ПК-8)	«хорошо»	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий. Тестирование по темам на оценки «хорошо»
Умеет	правильно выбрать материал для сварных		

	<p>строительных конструкций с учетом его физико-механических свойств, свариваемости, условий эксплуатации;</p> <p>правильно выбирать способ и режимы термической обработки металлов и сплавов для получения требуемых свойств;</p> <p>расшифровывать марку металлов и сплавов, применяемых в строительстве;</p> <p>правильно выбрать вид сварки, режим, сварочные материалы и оборудование, сборочно-сварочные приспособления, способы контроля качества сварных соединений, способы предотвращения и устранения сварочных деформаций; (ПК-2, ПК-8)</p>		
Владеет	<p>-методикой проведения металлографических исследований макро- и микроструктуры металлов и сплавов;</p> <p>методикой выполнения термической обработки металлов и сплавов;</p> <p>-навыками выполнения сварочных работ с применением ручной электродуговой сварки покрытыми электродами; (ПК-2, ПК-8)</p>		
Знает	<p>строение, структуру и свойства металлов и сплавов, способы получения металлов и сплавов, способы регулирования свойств металлов и сплавов;</p> <p>связь свойств с технологией изготовления и условиями эксплуатации сварных конструкций;</p> <p>классификацию и маркировки основных сталей и различных алюминиевых сплавов, используемых в строительных конструкциях;</p> <p>основные способы сварки, используемые в строительстве, физическую сущность этих процессов; достоинства, недостатки, технологические особенности;</p> <p>параметры режима, оборудование, методы контроля качества сварных соединений;</p> <p>основные принципы проектирования технологии сборки и сварки сварных строительных конструкций при их изготовлении и монтаже. (ПК-2, ПК-8)</p>	удовлетворительно	<p>Частичное посещение лекционных и практических занятий. Удовлетворительные результаты тестирования по темам</p>
Умеет	<p>правильно выбрать материал для сварных строительных конструкций с учетом его физико-механических свойств, свариваемости, условий эксплуатации;</p> <p>правильно выбирать способ и режимы термической обработки металлов и сплавов для получения требуемых свойств;</p> <p>расшифровывать марку металлов и сплавов, применяемых в строительстве;</p> <p>правильно выбрать вид сварки, режим, сварочные материалы и оборудование, сборочно-сварочные приспособления, способы</p>		

	контроля качества сварных соединений, способы предотвращения и устранения сварочных деформаций; (ПК-2, ПК-8)		
Владеет	-методикой проведения металлографических исследований макро- и микроструктуры металлов и сплавов; методикой выполнения термической обработки металлов и сплавов; -навыками выполнения сварочных работ с применением ручной электродуговой сварки покрытыми электродами; (ПК-2, ПК-8)		
Знает	строение, структуру и свойства металлов и сплавов, способы получения металлов и сплавов, способы регулирования свойств металлов и сплавов; связь свойств с технологией изготовления и условиями эксплуатации сварных конструкций; классификацию и маркировки основных сталей и различных алюминиевых сплавов, используемых в строительных конструкциях; основные способы сварки, используемые в строительстве, физическую сущность этих процессов; достоинства, недостатки, технологические особенности; параметры режима, оборудование, методы контроля качества сварных соединений; основные принципы проектирования технологии сборки и сварки сварных строительных конструкций при их изготовлении и монтаже. (ПК-2, ПК-8)	неудовлетворительно	Частичное посещение лекционных и практических занятий. Неудовлетворительные результаты тестирования по темам
Умеет	правильно выбрать материал для сварных строительных конструкций с учетом его физико-механических свойств, свариваемости, условий эксплуатации; правильно выбирать способ и режимы термической обработки металлов и сплавов для получения требуемых свойств; расшифровывать марку металлов и сплавов, применяемых в строительстве; правильно выбрать вид сварки, режим, сварочные материалы и оборудование, сборочно-сварочные приспособления, способы контроля качества сварных соединений, способы предотвращения и устранения сварочных деформаций; (ПК-2, ПК-8)		
Владеет	-методикой проведения металлографических исследований макро- и микроструктуры металлов и сплавов; методикой выполнения термической обработки металлов и сплавов; -навыками выполнения сварочных работ с применением ручной электродуговой сварки покрытыми электродами; (ПК-2, ПК-8)		

Знает	<p>строение, структуру и свойства металлов и сплавов, способы получения металлов и сплавов, способы регулирования свойств металлов и сплавов;</p> <p>связь свойств с технологией изготовления и условиями эксплуатации сварных конструкций;</p> <p>классификацию и маркировки основных сталей и различных алюминиевых сплавов, используемых в строительных конструкциях;</p> <p>основные способы сварки, используемые в строительстве, физическую сущность этих процессов; достоинства, недостатки, технологические особенности;</p> <p>параметры режима, оборудование, методы контроля качества сварных соединений;</p> <p>основные принципы проектирования технологии сборки и сварки сварных строительных конструкций при их изготовлении и монтаже. (ПК-2, ПК-8)</p>	не аттестован	Непосещение лекционных и практических занятий. Неудовлетворительные результаты тестирования по темам или тесты не выполнены.
Умеет	<p>правильно выбрать материал для сварных строительных конструкций с учетом его физико-механических свойств, свариваемости, условий эксплуатации;</p> <p>правильно выбирать способ и режимы термической обработки металлов и сплавов для получения требуемых свойств;</p> <p>расшифровывать марку металлов и сплавов, применяемых в строительстве;</p> <p>правильно выбрать вид сварки, режим, сварочные материалы и оборудование, сборочно-сварочные приспособления, способы контроля качества сварных соединений, способы предотвращения и устранения сварочных деформаций; (ПК-2, ПК-8)</p>		
Владеет	<p>-методикой проведения металлографических исследований макро- и микроструктуры металлов и сплавов;</p> <p>методикой выполнения термической обработки металлов и сплавов;</p> <p>-навыками выполнения сварочных работ с применением ручной электродуговой сварки покрытыми электродами; (ПК-2, ПК-8)</p>		

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	строение, структуру и свойства металлов и сплавов, способы получения металлов и		Студент демон-

	<p>сплавов, способы регулирования свойств металлов и сплавов; связь свойств с технологией изготовления и условиями эксплуатации сварных конструкций; классификацию и маркировки основных сталей и различных алюминиевых сплавов, используемых в строительных конструкциях; основные способы сварки, используемые в строительстве, физическую сущность этих процессов; достоинства, недостатки, технологические особенности; параметры режима, оборудование, методы контроля качества сварных соединений; основные принципы проектирования технологии сборки и сварки сварных строительных конструкций при их изготовлении и монтаже. (ПК-2, ПК-8)</p>	зачтено	стрирует значительное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены
Умеет	<p>правильно выбрать материал для сварных строительных конструкций с учетом его физико-механических свойств, свариваемости, условий эксплуатации; правильно выбирать способ и режимы термической обработки металлов и сплавов для получения требуемых свойств; расшифровывать марку металлов и сплавов, применяемых в строительстве; правильно выбрать вид сварки, режим, сварочные материалы и оборудование, сборочно-сварочные приспособления, способы контроля качества сварных соединений, способы предотвращения и устранения сварочных деформаций; (ПК-2, ПК-8)</p>		
Владеет	<p>методикой проведения металлографических исследований макро- и микроструктуры металлов и сплавов; методикой выполнения термической обработки металлов и сплавов; -навыками выполнения сварочных работ с применением ручной электродуговой сварки покрытыми электродами; (ПК-2, ПК-8)</p>		
Знает	<p>строение, структуру и свойства металлов и сплавов, способы получения металлов и сплавов, способы регулирования свойств металлов и сплавов; связь свойств с технологией изготовления и условиями эксплуатации сварных конструкций; классификацию и маркировки основных сталей и различных алюминиевых сплавов, используемых в строительных конструкциях; основные способы сварки, используемые в</p>	Не зачтено	Студент демонстрирует небольшое понимание заданий. В основном, требования, предъявляемые к заданию не выполнены. Студент демонстрирует непонимание заданий.

	строительстве, физическую сущность этих процессов; достоинства, недостатки, технологические особенности; параметры режима, оборудование, методы контроля качества сварных соединений; основные принципы проектирования технологии сборки и сварки сварных строительных конструкций при их изготовлении и монтаже. (ПК-2, ПК-8)		3. У студента нет ответа. Не было попытки выполнить задание.
Умеет	правильно выбрать материал для сварных строительных конструкций с учетом его физико-механических свойств, свариваемости, условий эксплуатации; правильно выбирать способ и режимы термической обработки металлов и сплавов для получения требуемых свойств; расшифровывать марку металлов и сплавов, применяемых в строительстве; правильно выбрать вид сварки, режим, сварочные материалы и оборудование, сборочно-сварочные приспособления, способы контроля качества сварных соединений, способы предотвращения и устранения сварочных деформаций; (ПК-2, ПК-8)		
Владеет	методикой проведения металлографических исследований макро- и микроструктуры металлов и сплавов; методикой выполнения термической обработки металлов и сплавов; -навыками выполнения сварочных работ с применением ручной электродуговой сварки покрытыми электродами; (ПК-2, ПК-8)		

7.3. Вопросы для подготовки к зачету

1. Атомно-кристаллическое строение веществ. Разновидности химических связей. Металлическая связь.
2. Ручная дуговая сварка. Сущность процесса. Основные параметры режима и их выбор. Преимущества и недостатки РДС.
3. Особенности технологии сварки конструкций из алюминиевых сплавов.
4. Основные типы кристаллических решеток и их характеристики (период, базис, координационное число). Анизотропия и полиморфизм металлов..
5. Стали для МК и закладных деталей. Углеродистые и низколегированные строительные стали. Состояние поставки. Низколегированные термоупрочняемые стали для сварных конструкций..
6. Свариваемость строительных сталей.
7. Типы дефектов кристаллического строения. Влияние дефектов на свойства кристаллов.
8. Арматурные стали. Классификация. Технология т/о арматурных сталей.
9. Технологическая прочность при сварке. Горячие и холодные трещины. Способы предотвращения трещин при сварке.

10. Особенности жидкого и твердого состояния металлов. Образование и рост зародышей. Влияние переохлаждения на скорость образования и роста зародышей. Величина зерна.

11. Алюминиевые сплавы. Классификация. Маркировка. Структура. Свойства. Деформируемые упрочняемые и неупрочняемые т\о алюминиевые сплавы. Разновидности прокатных и прессованных профилей.

12. Общая схема изготовления сварных конструкций. Стадия заводского изготовления и монтажа.

13. Способы сборки и сварки решетчатых конструкций.

14. Превращения при нагреве сталей. Механизм образования и роста зерна аустенита.

15. Стыковая эл. сварка. Разновидности. Сущность процесса. Основные параметры режима. Оборудование. Достоинства и недостатки. Области применения в строительстве.

16. Сварочные работы на заводах ж/б конструкций. Технология дуговой и контактной сварки сеток, каркасов и закладных деталей.

17. Превращения аустенита при охлаждении. С-образная диаграмма распада переохлажденного аустенита.

18. Электрошлаковая сварка. Сущность процесса. Основные параметры режима. Оборудование. Достоинства и недостатки. Области применения в строительстве.

19. Особенности технологии монтажной сварки.

20. Влияние степени переохлаждения и скорости охлаждения на распад переохлажденного аустенита. Перлитное превращение.

21. Сварочные материалы. Классификация и обозначение электродов и электродной проволоки для сварки.

22. Особенности технологии сварки конструкций из титановых сплавов.

23. Мартенситное и бейнитное (промежуточное) превращения переохлажденного аустенита. Критическая скорость охлаждения. Свойства и строение мартенсита. Влияние скорости охлаждения и содержания легирующих на свойства мартенсита.

24. Основные типы сварных швов и соединений. Геометрические характеристики швов. Классификация швов по расположению в пространстве.

25. Сварка строительных изделий из арматуры в монтажных условиях.

26. Превращения при нагреве закаленной стали. Отпуск стали. Влияние легирующих элементов и температуры на превращения при отпуске.

27. Строение сварного соединения. Характерные зоны и структуры в сварном соединении строительных сталей.

28. Техника безопасности при термической резке и сварке в стр-ве.

29. Закалка стали. Выбор температуры закалки. Разновидность. Влияние закалки на свойства сталей.

30. Взаимодействие жидкого металла при сварке с газами. Причины образования пор.

31. Способы уменьшения и исправления сварочных напряжений и деформаций.

32. Отпуск стали. Виды и назначение отпусков. Влияние закалки и отпуска на свойства стали. Улучшение стали.

33. Сварочные напряжения и деформации. Причины образования перемещений, деформаций и напряжений.

Свариваемость строительных сталей и методы ее оценки.

7.3. Тесты контроля качества усвоения дисциплины

Атомно-кристаллическое строение металлов

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

- A) К тугоплавким.
- B) К черным.
- C) К диамагнетикам.

2) Один из приведенных ниже сплавов относится к черным:

- A) Латунь.
- B) Коррозионно-стойкая сталь;
- C) Дуралюмин.

3) Анизотропией обладают:

- A) Монокристаллы.
- B) Вещества, обладающие полиморфизмом.
- C) Переохлажденные жидкости.

4) Явление, заключающееся в неоднородности свойств материала в различных кристаллографических направлениях, называется:

- A) Изотропность.
- B) Анизотропия.
- C) Полиморфизм.

Теория сплавов

5) Вещества, полученные сплавлением двух или нескольких компонентов, называются:

- A) Смесями.
- B) Сплавами.
- C) Расплавами.

6) Вещества, образующие систему, называют:

- A) Компонентами.
- B) Элементами.
- C) Фазами.

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

- A) Решеткой
- B) Фазой
- C) Диаграммой состояния.

8) Форма, размеры и взаимное расположение фаз в системе это:

- A) Структура
- B) Элементарная ячейка.
- C) Твердый раствор.

9) При образовании ... компоненты химически не взаимодействуют и не растворяются друг в друге

- A) Химических соединений
- B) Механических смесей.
- C) Твердых растворов

10) В ... компоненты растворяются друг в друге не только в жидком, но и в твердом состояниях

- A) Твердых растворах
- B) Механических смесях
- C) Химических соединениях.

11) В ... при кристаллизации разнородные атомы могут соединяться в определенной пропорции, образуя новый тип решетки

- A) Твердых растворах
- B) Механических смесях
- C) Химических соединениях.

12) Линия диаграммы, выше которой все сплавы существуют в виде однофазного жидкого раствора

- A) Ликвидус
- B) Солидус
- C) Сольвус

13) Линия диаграммы, ниже которой все сплавы находятся в твердом состоянии

- A) Ликвидус
- B) Солидус
- C) Сольвус

14) Уравнение правила фаз имеет вид:

- A) $C = K + F - 1$
- B) $C = F + K + 1$
- C) $C = K - F + 1$

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

- A) Эвтектикой
- B) Эвтектоидом
- C) Перитектикой.

16) В случае ... атомы растворенного компонента замещают атомы растворителя в общей кристаллической решетки

- A) Твердого раствора внедрения
- B) Твердого раствора замещения
- C) Химического соединения

17) Химическое соединение, образующееся между двумя или несколькими металлами, называется:

- A) Интерметаллидом.
- B) Карбидом
- C) Сульфидом.

Диаграмма Железо-Углерод

18) Твердый раствор внедрения углерода в α -железо это:

- A) феррит;

- В) аустенит;
- С) цементит.

19) Твердый раствор внедрения углерода в γ -железо это:

- А) феррит;
- В) аустенит;
- С) цементит.

20) Низкотемпературная полиморфная модификация, с ОЦК кристаллической решеткой:

- А) α -железо;
- В) γ -железо;
- С) π -железо.

21) Высокотемпературная полиморфная модификация, с ГЦК кристаллической решеткой:

- А) α -железо;
- В) γ -железо;
- С) π -железо.

22) Химическое соединение, карбид железа:

- А) цементит;
- В) ледебурит;
- С) аустенит.

23) Кристаллическая решетка α -железа:

- А) ОЦК;
- В) ГЦК;
- С) ГПУ.

Кристаллическая решетка γ -железа:

- А) ОЦК;
- В) ГЦК;
- С) ГПУ.

25) Эвтектическая структура системы Железо-Углерод:

- А) перлит;
- В) ледебурит;
- С) цементит.

26) Сплавы с содержанием углерода более 2,14%, содержащие ледебурит называют:

- А) стали;
- В) чугуны;
- С) техническое железо.

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

- А) стали;
- В) чугуны;
- С) техническое железо.

Термическая обработка сталей

28) Процессы теплового воздействия с целью изменения структуры и свойств сплава называются:

- А) термической обработкой;
- В) механической обработкой;

С) химической обработкой.

29) Основные параметры процесса термической обработки:

- А) температура и время;
- В) температура;
- С) время.

30) Термическая обработка, приводящая металл в равновесное состояние называется:

- А) отжиг;
- В) закалка;
- С) отпуск.

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

- А) отжиг;
- В) закалка;
- С) отпуск.

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

- А) отжиг;
- В) закалка;
- С) отпуск.

33) Разновидность отжига с ускоренным охлаждением на воздухе:

- А) нормализация;
- В) закалка;
- С) отпуск.

34) Неравновесный перенасыщенный твердый раствор внедрения в α -железо:

- А) мартенсит;
- В) перлит;
- С) аустенит.

35) Закалка с высоким отпуском, одновременно повышающая прочность и пластичность стали:

- А) улучшение;
- В) нормализация;
- С) старение.

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

- А) критическая;
- В) предельная;
- С) оптимальная.

37) Структура, получаемая при отжиге углеродистых сталей:

- А) перлит;
- В) мартенсит;
- С) ледебурит.

Классификация и маркировка сталей

38) Классификация сталей по назначению.

- A) обыкновенного качества, качественные, высококачественные и особовысококачественные;
- B) конструкционные, инструментальные, специального назначения;
- C) спокойные, полуспокойные, кипящие;
- D) низко-, средне- и высокоуглеродистые;
- E) доэвтектоидные, эвтектоидные, заэвтектоидные;
- F) углеродистые и легированные.

39) Классификация сталей по химическому составу.

- A) обыкновенного качества, качественные, высококачественные и особовысококачественные;
- B) конструкционные, инструментальные, специального назначения;
- C) спокойные, полуспокойные, кипящие;
- D) низко-, средне- и высокоуглеродистые;
- E) доэвтектоидные, эвтектоидные, заэвтектоидные;
- F) углеродистые и легированные.

40) Классификация сталей по структуре.

- A) обыкновенного качества, качественные, высококачественные и особовысококачественные;
- B) конструкционные, инструментальные, специального назначения;
- C) спокойные, полуспокойные, кипящие;
- D) низко-, средне- и высокоуглеродистые;
- E) доэвтектоидные, эвтектоидные, заэвтектоидные;
- F) углеродистые и легированные.

41) Классификация сталей по качеству.

- A) обыкновенного качества, качественные, высококачественные и особовысококачественные;
- B) конструкционные, инструментальные, специального назначения;
- C) спокойные, полуспокойные, кипящие;
- D) низко-, средне- и высокоуглеродистые;
- E) доэвтектоидные, эвтектоидные, заэвтектоидные;
- F) углеродистые и легированные.

42) Классификация сталей стали по степени раскисления.

- A) обыкновенного качества, качественные, высококачественные и особовысококачественные;
- B) конструкционные, инструментальные, специального назначения;
- C) спокойные, полуспокойные, кипящие;
- D) низко-, средне- и высокоуглеродистые;
- E) доэвтектоидные, эвтектоидные, заэвтектоидные;
- F) углеродистые и легированные.

43) Маркировка углеродистых сталей обыкновенного качества.

- A) Ст;
- B) буквой У и двузначной цифрой после;
- C) буквами ЭП в конце марки.

44) Качество сталей зависит от [...].

- A) содержания углерода;
- B) содержания легирующих элементов;
- C) содержания серы и фосфора.

45) Буквы Ст в обозначении марки сталей обозначают [...].

- A) сталь качественная;
- B) сталь обыкновенного качества;
- C) сталь инструментальная.

- 46) Буквы кп, пс и сп в марках сталей обозначают [...].
А) химический состав;
В) степень раскисления;
С) качество.
- 47) Кипящей называют сталь, [...].
А) обладающую повышенной плотностью;
В) доведенную до температуры кипения;
С) раскисленную марганцем, кремнием, алюминием;
D) раскисленную только марганцем.
- 48) Спокойной называют сталь, [...].
А) обладающую повышенной плотностью;
В) доведенную до температуры кипения;
С) раскисленную марганцем, кремнием, алюминием;
D) раскисленную только марганцем.
- 49) Полуспокойной называют сталь, [...].
А) обладающую повышенной плотностью;
В) доведенную до температуры кипения;
С) раскисленную марганцем, кремнием, алюминием;
D) раскисленную марганцем и кремнием.
- 50) Цифры в обозначении сталей обыкновенного качества, стоящие после букв Ст, обозначают [...].
А) количество углерода;
В) условный номер марки стали;
С) вид термообработки.
- 51) Пример маркировки углеродистых качественных сталей.
А) Ст4сп;
В) 40;
С) ШХ15;
D) У10А.
- 52) Пример маркировки углеродистых инструментальных сталей.
А) 30ХМА;
В) 40;
С) ШХ15;
D) У10А;
E) 12Х17.
- 53) Буква «У» в марке инструментальной стали обозначает [...].
А) качественная;
В) углеродистая;
С) высокопрочная.
- 54) Буква «Р» в марке инструментальной стали обозначает [...].
А) высококачественная;
В) быстрорежущая;
С) легированная.
- 55) Буква «А» в середине марки легированной стали обозначает [...].
А) высококачественная;
В) азот;

С) автоматная.

56) Буква «А» в конце марки обозначает [...].

- А) высококачественная;
- В) быстрорежущая;
- С) легированная.

57) Классификация сталей по количеству углерода.

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

58) Классификация сталей по количеству легирующих элементов.

- А) низколегированные (до 1% л.э.), среднелегированные (1-6% л.э.), высоколегированные (>6% л.э.);
- В) низколегированные (до 5% л.э.), среднелегированные (5-10% л.э.), высоколегированные (>10% л.э.);
- С) низколегированные (до 3% л.э.), среднелегированные (4-10% л.э.), высоколегированные (>10% л.э.).

59) Пример маркировки классов строительных сталей.

- А) А12;
- В) 30ХМА;
- С) С-245;
- Д) Ст3пс3.

60) Цифра в обозначении класса строительной стали обозначает.

- А) количество углерода в сотых долях процента;
- В) предел прочности МПа;
- С) предел текучести МПа;
- Д) относительное удлинение %.

61) Металлы называют жаростойкими.

- А) металлы, способные сопротивляться часто чередующимся нагреву и охлаждению;
- В) металлы, способные сопротивляться коррозионному воздействию газа при высоких температурах;
- С) металлы, способные сохранять структуру мартенсита при высоких температурах;
- Д) металлы, способные длительное время сопротивляться деформированию и разрушению при повышенных температурах.

62) Металлы называют жаропрочными.

- А) металлы, способные сопротивляться часто чередующимся нагреву и охлаждению;
- В) металлы, способные сопротивляться коррозионному воздействию газа при высоких температурах;
- С) металлы, способные сохранять структуру мартенсита при высоких температурах;
- Д) металлы, способные длительное время сопротивляться деформированию и разрушению при повышенных температурах.

Технология сварочного производства

63) Какие виды сварки относятся к термическому классу.

- А) дуговая;
- В) диффузионная;
- С) трением;
- Д) электрошлаковая;
- Е) газовая.

64) Какие виды сварки относятся к термомеханическому классу.

- А) взрывом;
- В) лазерная;
- С) контактная;
- Д) диффузионная;
- Е) ультразвуковая.

65) Какие виды сварки относятся к механическому классу.

- А) плазменная;
- В) холодная;
- С) взрывом;
- Д) электронно-лучевая;
- Е) газовая.

66) Какой вид энергии применяется при автоматической сварке под флюсом.

- А) электрическая;
- В) химическая.

67) Схема какой сварки приведена на рисунке

- А) сварка плавящимся электродом (дугой прямого действия);
- В) сварка косвенной дугой;
- С) сварка трехфазной дугой;
- Д) сварка неплавящимся электродом (дугой прямого действия с применением присадочного материала).

68) При сварке на какой полярности электрод служит катодом.

- А) на прямой;
- В) на обратной.

69) Дуга с какой статической вольт-амперной характеристикой преимущественно применяется при ручной дуговой сварке.

- А) с жесткой;
- В) с падающей;
- С) с возрастающей.

70) Как называется зависимость между напряжением и током сварочной дуги.

- А) статическая вольт-амперная характеристика;
- В) внешняя характеристика.

71) Какая точка на приведенном графике соответствует режиму устойчивого горения дуги.

- А) А;
- В) Б;
- С) С;
- Д) Д.

72) Для чего у источника сварочного тока необходимо повышенное напряжение холостого хода.

- А) для достижения постоянной проплавливающей способности дуги;
- В) для облегчения зажигания дуги;

С) для предотвращения перегрева источника тока.

73) при работе на каком токе в качестве источника сварочного тока применяют сварочные трансформаторы.

- А) на постоянном;
- В) на переменном.

74) Какие составляющие электродного покрытия восстанавливают окислы, находящиеся в сварочной ванне.

- А) стабилизирующие;
- В) газообразующие;
- С) раскисляющие;
- Д) связующие.

75) Что означает цифра в обозначении типа электрода для сварки конструкционных сталей.

- А) прочность наплавленного металла;
- В) содержание углерода в наплавленном металле;
- С) прочность электродного стержня;
- Д) содержание углерода в электроде;
- Е) твердость наплавленного металла.

76) В зависимости от чего выбирают диаметр электрода.

- А) от химического состава свариваемой детали;
- В) от прочности свариваемых деталей;
- С) от толщины свариваемых деталей;
- Д) от силы сварочного тока;
- Е) от химического состава электродного стержня.

77) Какие операции механизированы при полуавтоматической сварке под флюсом.

- А) подача сварочной проволоки в зону дуги;
- В) перемещение сварочной проволоки вдоль свариваемого соединения;
- С) подача флюса.

78) Преимущества дуги обратной полярности по сравнению с дугой прямой полярности при газозащитной сварке наплавляющимся электродом.

- А) возможность сварки металла очень малых толщин;
- В) уменьшение нагрева и расхода электродов;
- С) удаление окислов и загрязнений с поверхности свариваемого металла;
- Д) легкое зажигание и устойчивое горение дуги при низких напряжениях;
- Е) устойчивость горения дуги при весьма малых токах.

79) Ведется сварка в атмосфере углекислого газа.

- А) плавящимся электродом на постоянном токе прямой полярности;
- В) плавящимся электродом на постоянном токе обратной полярности;
- С) неплавящимся электродом на постоянном токе обратной полярности;
- Д) неплавящимся электродом на постоянной токе прямой полярности;
- Е) плавящимся электродом на переменном токе.

80) Вид сварки целесообразно применять для производства конструкций из легких и тугоплавких металлов и сплавов.

- А) дуговую под слоем флюса;
- В) дуговую в атмосфере аргона;
- С) дуговую в атмосфере углекислого газа.

- 81) Горючий газ применяемый преимущественно при газовой сварке.
 А) водород;
 В) пары бензина и керосина;
 С) природный газ;
 D) ацетилен;
 E) нефтяные газы.
- 82) Цель в газосварочной горелке инжекторного конуса.
 А) образование горячей смеси;
 В) засасывание ацетилена;
 С) засасывание кислорода;
 D) образование сварочного пламени.
- 83) На выходе какой части газосварочной горелки образуется сварочное пламя?
 А) мундштука;
 В) инжектора;
 С) камеры смешивания;
 D) наконечника;
 E) регулировочного вентиля.
- 84) Название пламени, имеющее соотношение газов кислород-ацетилен <1.
 А) окислительное;
 В) нормальное;
 С) наугероживающее.
- 85) К какому способу относится газокислородная резка?
 А) термическому;
 В) химическому;
 С) термохимическому.
- 86) На каком токе сваривают алюминий и его сплавы?
 А) на постоянном токе обратной полярности;
 В) на постоянном токе прямой полярности;
 С) на переменном.

7.4. Паспорт фонда оценочных средств

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

Теоретические основы дуговой сварки	(ПК-2, ПК-8)	Тестирование Зачет
Оборудование для дуговой сварки	(ПК-2, ПК-8)	Тестирование Зачет
Технология дуговой сварки	(ПК-2, ПК-8)	Тестирование Зачет
Дефекты и контроль качества сварных соединений	(ПК-2, ПК-8)	Тестирование Зачет
Дефекты сварки цветных металлов и сплавов	(ПК-2, ПК-8)	Тестирование Зачет
Термическая резка	(ПК-2, ПК-8)	Тестирование Зачет
Сборочно-сварочные работы при изготовлении металлоконструкций в заводских условиях.	(ПК-2, ПК-8)	Тестирование Зачет
Сборочно-сварочные работы при изготовлении и монтаже трубопроводов	(ПК-2, ПК-8)	Тестирование Зачет

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

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

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

8 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., 50 экз.
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), 100 экз.
3. 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://www.iprbookshop.ru/30839>

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:

Ресурс информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

<http://www.edu.ru/>

Образовательный портал ВГТУ

Информационная справочная система

<http://window.edu.ru>
<https://wiki.cchgeu.ru/>

Современные профессиональные базы данных

Elektrik.info

Адрес ресурса: <http://elektrik.info/beginner.html>

Электротехника. Сайт об электротехнике

Адрес ресурса: <https://electrono.ru>

Журнал ЭЛЕКТРИЧЕСТВО

Адрес ресурса: <https://www.booksite.ru/elektr/index.htm>

Avtomotoklyb.ru — ремонт автотехники, советы автолюбителям, автосамодельки, мотосамодельки

Адрес ресурса: <http://avtomotoklyb.ru>

Tehnari.ru. Технический форум

Адрес ресурса: <https://www.tehnari.ru/>

RC-aviation.ru Радиоуправляемые модели

Адрес ресурса: <http://rc-aviation.ru/mchertmod>

Masteraero.ru Каталог чертежей

Адрес ресурса: <https://masteraero.ru>

Старая техническая литература

Адрес ресурса: http://retrolib.narod.ru/book_e1.html

Журнал ЗОДЧИЙ Адрес ресурса: <http://tehne.com/node/5728>

Stroitel.club. Сообщество строителей РФ

Адрес ресурса: <http://www.stroitel.club/>

Floorplanner [планировка. 3-d архитектура]

Адрес ресурса: <https://floorplanner.com/>

Стройпортал.ру Адрес ресурса: <https://www.stroyportal.ru/>

РемТраст Адрес ресурса: <https://www.remtrust.ru/>

Строительный портал — социальная сеть для строителей. «Мы Строители» Адрес ресурса: <http://stroitelnii-portal.ru/>

Перечень лицензионного программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса

Microsoft Office Word 2013/2007

Microsoft Office Excel 2013/2007

Microsoft Office Power Point 2013/2007

Windows Professional 8.1 (7 и 8) Single Upgrade MVL A Each Academic (многопользовательская лицензия)

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используются специализированные лекционные аудитории, оснащенные оборудованием для лекционных демонстраций и проектором, стационарным экраном; учебные аудитории, оснащенные необходимым оборудованием; компьютерный класс, с доступом в сеть «Интернет» и необходимым программным обеспечением; помещения для самостоятельной работы студентов, оснащенные компьютерной техникой с выходом в сеть "Интернет"; библиотечный электронный читальный зал с доступом к электронным ресурсам библиотеки и доступом в электронную информационно-образовательную среду.

Оборудование

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

- микроскопы МИМ-7
- штангенциркуль
- слайдпроектор и набор кодограмм
- сварочный пост РДС
- автомат сварочный

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕ- НИЮ 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; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся 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, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: <ul style="list-style-type: none"> - 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.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
1.	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	30.08.2018	С.А. Яременко 
2.	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2019	Н.А. Драпалюк 
3.	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2020	Н.А. Драпалюк 