

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Луганский государственный университет имени Владимира Даля»

Институт строительства, архитектуры и жилищно-коммунального  
хозяйства

Кафедра промышленного, гражданского строительства и архитектуры

УТВЕРЖДАЮ

Директор института строительства,  
архитектуры и жилищно-  
коммунального хозяйства



Андрийчук Н.Д.

(подпись)

« 18 » апреля 2023 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«МЕТАЛЛОВЕДЕНИЕ И СВАРКА»

По направлению подготовки 08.03.01 Строительство

Профили: «Промышленное и гражданское строительство»

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Металловедение и сварка» по направлению подготовки 08.03.01 Строительство. – 30 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Металловедение и сварка» составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 31.05.2017 № 481, с изменениями и дополнениями от 26.11. 2020 №1456, от 08.02.2021 №83, от 19.07.2022 №662, от 27.02.2023 №208.

СОСТАВИТЕЛЬ:

канд. техн. наук, доцент Хвортова М.Ю.



Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры промышленного, гражданского строительства и архитектуры

«12» 04 2023 г., протокол № 12

Заведующий кафедрой  
промышленного, гражданского  
строительства и архитектуры



Хвортова М.Ю.

Переутверждена: «  »    20   г., протокол №   

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии института строительства, архитектуры и жилищно-коммунального хозяйства  
«13» 04 2023 г., протокол № 8.

Председатель учебно-методической  
комиссии института строительства,  
архитектуры и жилищно-коммунального  
хозяйства



Ремень В.И.

© Хвортова М.Ю., 2023 год  
© ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. ДАЛЯ»,  
2023 год

## Структура и содержание дисциплины

### 1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

**Целью изучения дисциплины** – «Металловедение и сварка» является углубления уровня освоения у обучающихся компетенций в области металловедения и технологии обработки металлов, используемых в строительстве.

**Задачами изучения дисциплины** «Металловедение и сварка» является:

- формирование знаний о строении и свойствах металлов;
- формирование знаний об основах теории сплавов;
- формирование знаний о производстве чугуна и углеродистых сталей, о термической обработке сплавов.

### 2. Место дисциплины в структуре ООП ВО. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Дисциплина «Металловедение и сварка» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1 Дисциплины.

Основывается на базе дисциплин: строительные материалы; химия.

Является основой для изучения следующих дисциплин: металлические конструкции.

### 3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
ПК-1 Способен проводить оценку технических и технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства	ПК-1.1. Выбор и систематизация информации об основных параметрах технических и технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства. ПК-1.2. Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих требования к зданиям (сооружениям) промышленного и гражданского назначения. ПК-1.3. Оценка технических и технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства на соответствие нормативно-техническим	Знать: систему требований, особенностей и свойств отдельных металлов, сплавов и их соединений; современные способы и технологии производства работ; стандарты делопроизводства; требования нормативных правовых актов, нормативно-технических и нормативно-методических документов; требования к выполнению работ; правила выполнения и оформления технической документации; правила и стандарты системы контроля (менеджмента) качества проектной организации.

	документам.	<p>Уметь: применять требования нормативных правовых актов, нормативно-технических и нормативно-методических документов; осуществлять сбор, обработку и анализ актуальной справочной и нормативной документации; обобщать полученную информацию на основании анализа и составлять задания.</p> <p>Владеть: анализом имеющейся информации; анализом имеющейся информации; подготовкой отчета по собранным и проанализированным материалам; навыками анализа вариантов современных технических и технологических решений.</p>
ПК-2 Способен организовывать и проводить работы по обследованию строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	<p>ПК-2.1. Выбор нормативно-методических документов, регламентирующих проведение обследования (испытаний) строительных конструкций здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения.</p> <p>ПК-2.2. Выбор и систематизация информации о здании (сооружении), в том числе проведение документального исследования.</p> <p>ПК-2.3. Выполнение обследования (испытания) строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения.</p> <p>ПК-2.4. Обработка результатов обследования (испытания) строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и</p>	<p>Знать: нормативные правовые акты Российской Федерации, нормативные технические и руководящие документы; систему источников информации о металлах, сплавах и их соединениях; методы, приемы, средства и порядок проведения натуральных обследований образцов для выявления и оценки их свойств и качеств, установленные требования к таким обследованиям; метрология, включая понятия, средства и методы, связанные с объектами и средствами измерения, закономерности формирования результата измерений; методы математической обработки данных; руководящие документы по разработке и оформлению технической документации; требования</p>

	<p>гражданского назначения. ПК-2.5. Составление проекта отчета по результатам обследования (испытания) строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения. ПК-2.6. Контроль соблюдения требований охраны труда при обследованиях (испытаниях) строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения.</p>	<p>системы менеджмента производственной безопасности и здоровья; требования по безопасной эксплуатации производственного оборудования.</p> <p>Уметь: находить, анализировать и исследовать большие массивы информации, необходимые для выбора методики исследования, для анализа документации по металлам, сплавам и их соединениям; использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности; получать и предоставлять необходимые сведения в ходе коммуникаций в контексте профессиональной деятельности; производить натурное обследование образца, его частей в соответствии с установленными требованиями; производить расчеты и вычисления по установленным алгоритмам; находить, анализировать и исследовать информацию, необходимую для камеральной обработки и формализации результатов исследований, обследований и испытаний; оформлять и комплектовать документацию для производства работ в соответствии с установленными требованиями; контролировать и соблюдать требования охраны труда при изготовлении изделий и конструкций.</p> <p>Владеть: выбором методики,</p>
--	---	---

		<p>инструментов и средств выполнения документальных исследований по металлам, сплавам и их соединениям; навыками исследования и анализа состава и содержания документации в соответствии с выбранной методикой и критериями; навыками проведение натурных обследований объекта, его частей (самостоятельно или с исполнителем); навыками определения способов, приемов и средств обработки данных; выполнения необходимых расчетов, вычислений, агрегации сведений, включая контроль качества полученных сведений; определения достаточности сведений, полученных в результате исследований, обследований или испытаний; оформлением результатов обработки данных, результатов прикладных исследований в установленной форме; навыками контроля и соблюдать требования охраны труда при изготовлении изделий и конструкций.</p>
<p>ПК-4 Способен проводить расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения</p>	<p>ПК-4.1. Выбор исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения. ПК-4.2. Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих требования к расчётному обоснованию проектного решения здания</p>	<p>Знать: справочную и нормативно-техническую документацию в строительстве, в том числе зарубежную и ведомственную, по проектированию зданий и сооружений с применением металлических конструкций (металлов и сплавов); требования законодательства Российской Федерации и нормативных правовых актов, нормативных</p>

	<p>(сооружения) промышленного и гражданского назначения. ПК-4.3. Сбор нагрузок и воздействий на здание (сооружение) промышленного и гражданского назначения. ПК-4.4. Выбор методики расчётного обоснования проектного решения конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения. ПК-4.5. Выбор параметров расчетной схемы здания (сооружения), строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения. ПК-4.6. Выполнение расчетов строительной конструкции, здания (сооружения), основания по первой, второй группам предельных состояний. ПК-4.7. Конструирование и графическое оформление проектной документации на строительную конструкцию. ПК-4.8. Представление и защита результатов работ по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения.</p>	<p>технических и нормативных методических документов для оформления раздела, содержащего общие данные комплекта проектной документации на металлические конструкции (выбор стали, способов сварки, материалов и т.д.); требуемые параметры проектируемого объекта и климатические особенности его расположения; методы подбора стали, сварочного оборудования и материалов; мероприятия по уменьшению возможного отрицательного влияния дополнительных, местных и внутренних напряжений для обеспечения безопасной работы металлических конструкций; методы расчета металлических конструкций; принципы стандартизации в Российской Федерации; требования нормативных технических документов для выполнения чертежей строительных конструкций в составе комплекта проектной документации на металлические конструкции.</p> <p>Уметь:  применять справочную и нормативную документацию о объекте исследования, в том числе с использованием информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"; применять справочную и нормативную документацию об объекте проектирования, в том числе с использованием информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», для выполнения раздела, содержащего общие данные комплекта проектной</p>
--	---	---

		<p>документации на металлические конструкции (выбор стали, способов сварки, материалов и т.д.); оформлять сведения о нагрузках и климатических воздействиях для проектирования металлических конструкций зданий и сооружений; выполнять подбор стали, сварочного оборудования и материалов; подготавливать задания на разработку текстовой и графической части раздела по металлическим конструкциям на основании полученных решений; применять справочную и нормативную документацию об объекте проектирования, в том числе с использованием информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», для выполнения расчетов металлических конструкций; составлять спецификации металлопроката, изделий и сварных швов для чертежей строительных конструкций в составе комплекта проектной документации на металлические конструкции; подбирать материалы для сварных соединений на стадии проектирования узловых соединений, стыков и соединения элементов; применять требования нормативных технических документов для комплектования проектной документации на металлические конструкции.</p> <p>Владеть: навыками определения объема и состава исходных данных для определения</p>
--	--	---

		<p>вида сварочных работ; сбором исходных данных для проектирования раздела, содержащего общие данные комплекта проектной документации на металлические конструкции (выбор стали, способов сварки, материалов и т.д.); навыками составления листа нагрузок и воздействий для проектирования металлических конструкций зданий и сооружений; навыками подбора стали, сварочного оборудования и материалов; навыками формирования конструктивной системы и расчетной схемы зданий и сооружений, и их элементов с применением металлических конструкций; навыками выполнения расчетов металлических конструкций; формированием основных узловых соединений металлических конструкций; навыками детализации в ходе разработки рабочей документации технических и технологических решений, определенных проектной документацией; навыками подготовки к выпуску законченной проектной и рабочей документации раздела на металлические конструкции.</p>
--	--	--

## 4. Содержание и структура дисциплины

### 4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)	
	Очная форма	Заочная форма
Общая учебная нагрузка (всего)	72 (2 зач. ед.)	72 (2 зач. ед.)
Обязательная контактная работа (всего) в том числе:	51	10
Лекции	34	4
Семинарские занятия		
Практические занятия	17	6
Лабораторные работы	-	-
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-
Другие формы и методы организации образовательного процесса ( <i>расчетно-графические работы, индивидуальные задания и т.п.</i> )	-	-
<b>Самостоятельная работа студента (всего)</b>	<b>21</b>	<b>62</b>
Итоговая аттестация	зачет	зачет

### 4.2 Содержание разделов дисциплины

#### ***Тема 1. ВВЕДЕНИЕ В ДИСЦИПЛИНУ***

Определение конструкционного материала. Классификация конструкционных материалов. Общие сведения о металлах. Классификация металлов и сплавов. Основы производства чугуна и стали. Основы производства алюминия.

#### ***Тема 2. МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МЕТАЛЛОВ И СПЛАВОВ***

Общие свойства металлов и сплавов. Ударная вязкость. Методы определения твердости. Диаграмма растяжения стали. Влияние состава железоуглеродистых сплавов на механические свойства. Маркировка сталей. Конструкционные стали. Чугуны - разновидности, свойства, маркировка.

#### ***Тема 3. СТРОЕНИЕ МЕТАЛЛОВ И СПЛАВОВ***

Понятие макро и микроанализа. Строение кристаллической решетки металлов. Дефекты кристаллической решетки.

Фазовый и структурный состав. Виды диаграмм состояния двух компонентных сплавов. Кристаллизация и фазовый состав железоуглеродистых сплавов. Диаграмма состояния железо-цементит.

#### ***Тема 4. СПОСОБЫ ОБРАБОТКИ МЕТАЛЛОВ И СПЛАВОВ***

Литье. Основные понятия и определения. Материалы, используемые в литейном производстве. Способы литья: литье в почву, литье в опоку и др. Обработка металла давлением. Основные способы обработки металла давлением: прокат, волочение, ковка, прессование, чеканка и др. Обработка

резанием. Основные способы. понятия и определения. Сверление, строгание, фрезерование, шлифование и др. Виды обрабатывающих станков и их классификация.

Термическая обработка стали. Цель и способы термической обработки. Отжиг. Нормализация. Закалка. Отпуск. Химико-термическая обработка. Цель и способы химико-термической обработки. Цементация, азотирование, силицирование, цианирование, хромирование, алитирование и др.

### **Тема 5. СВАРКА И РЕЗКА МЕТАЛЛОВ**

Классификация сварки. Основные процессы при сварке металлов. Основы технологии дуговой сварки. Основы технологии контактной сварки (стыковая, точечная и шовная электро-контактная сварка). Основы технологии газовой сварки. Применяемые материалы. Строение газового пламени, газовая резка.

#### **4.3. Лекции**

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Введение в дисциплину	2	0,5
2	Механические свойства металлов и сплавов	8	0,5
3	Строение металлов и сплавов	8	1
4	Способы обработки металлов и сплавов	8	1
5	Сварка и резка металлов	8	1
<b>Итого:</b>		<b>34</b>	<b>4</b>

#### **4.4. Практические занятия**

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Исследование влияния термоциклической обработки на структуру и свойства конструкционных сталей	1	1
2	Исследование влияния холодной пластической деформации на структуру и свойства конструкционных сталей	4	1
3	Исследование влияния рекристаллизационного отжига на структуру конструкционных сталей	4	1
4	Исследование влияния магнитомеханической предыстории металла пассивным феррозондовым методом контроля	4	1
5	Исследование влияния толщины защитного немагнитного покрытия мк на результаты пассивного феррозондового контроля	4	2
<b>Итого:</b>		<b>17</b>	<b>6</b>

#### 4.5. Лабораторные работы

Не предусмотрено.

#### 4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
1	Введение в дисциплину	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений, выполнение контрольной работы.	4	12
2	Механические свойства металлов и сплавов	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений, выполнение контрольной работы.	5	14
3	Строение металлов и сплавов	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений, выполнение контрольной работы.	4	12
4	Способы обработки металлов и сплавов	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений, выполнение контрольной работы.	4	12
5	Сварка и резка металлов	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений, выполнение контрольной работы.	4	12
<b>Итого:</b>			<b>21</b>	<b>62</b>

#### 4.7. Курсовые работы/ проекты

Не предусмотрено.

#### 5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий: объяснительно-иллюстративного обучения (технология поддерживающего обучения, технология проведения учебной дискуссии), информационных технологий (презентационные материалы), развивающих и инновационных образовательных технологий.

Практические занятия проводятся с использованием развивающих,

проблемных, проектных, информационных (использование электронных образовательных ресурсов (электронный конспект) образовательных технологий.

## **6. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины:**

### **а) основная литература:**

1. Комаров О.С. Материаловедение в машиностроении [Электронный ресурс] : учебник / О.С. Комаров, Л.Ф. Керженцева, Г.Г. Макаева. - Электрон. текстовые данные. Минск: Вышэйшая школа, 2019. 978-985-06-1608-1. - режим доступа: <http://www.irbooksho.ru/19028.html>.

2. Металловедение и сварка [Электронный ресурс] : учебное пособие. Лабораторный практикум / В.Е. Гордиенко [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 55 с.— 978-5-9227-032 -5. Режим доступа:<http://www.irbooksho.ru/19008.html>.

### **б) дополнительная литература:**

1. Солнцев Ю.П. Специальные материалы в машиностроении [Электронный ресурс] : учебник для вузов / Ю.П. Солнцев, Е.И. Пряхин, В.Ю. Пирайнен. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : ХИМИЗДАТ, 2017. 639 с. — 978-5-93808-297-7. - режим доступа: <http://www.irbooksho.ru/19032.html>.

2. Шепелевич В.Г. Физика металлов и металловедение [Электронный ресурс] : лабораторный практикум. Учебное пособие / В.Г. Шепелевич. — Электрон. текстовые данные. — Минск: Вышэйшая школа, 2015. — 166 с. —978-985-06-2191-7. - режим доступа: <http://wwxy.irbooksho.html>

3. Буслаева Е.М. Материаловедение [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.М. Буслаева. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2012 978-5-904000-58-5. - режим доступа: <http://www.irbooksho.ru/735.html>.

### **в) методические рекомендации**

Хвортова М.Ю. Методические указания «Металловедение и сварка» к практическим занятиям. Сост.: М.Ю. Хвортова. Луганск, ИСАиЖКХ ЛНУ им. Владимира Даля, 2016. -32 с.

### **г) интернет-ресурсы:**

Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>

Министерство образования и науки Луганской Народной Республики –

<https://minobr.su>

Народный совет Луганской Народной Республики – <https://nslnr.su>

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>.

Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства ЛНР – <https://minstroylnr.su/>

Министерство природных ресурсов и экологической безопасности ЛНР – <https://mprlnr.su/>

Государственный комитет метрологии, стандартизации и технических измерений ЛНР – <https://gkmsti-lnr.su/>

#### **Электронные библиотечные системы и ресурсы**

Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>

Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>

#### **Информационный ресурс библиотеки образовательной организации**

Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

### **7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

Освоение дисциплины «Металловедение и сварка» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет (*при необходимости добавить специальное оборудование, которым оснащена академическая аудитория*).

#### **Программное обеспечение:**

<b>Функциональное назначение</b>	<b>Бесплатное программное обеспечение</b>	<b>Ссылки</b>
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	<a href="https://www.libreoffice.org/">https://www.libreoffice.org/</a> <a href="https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice">https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice</a>
Операционная система	UBUNTU 19.04	<a href="https://ubuntu.com/">https://ubuntu.com/</a> <a href="https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu">https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu</a>
Браузер	Firefox Mozilla	<a href="http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx">http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx</a>

Браузер	Opera	<a href="http://www.opera.com">http://www.opera.com</a>
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	<a href="http://www.mozilla.org/ru/thunderbird">http://www.mozilla.org/ru/thunderbird</a>
Файл-менеджер	Far Manager	<a href="http://www.farmanager.com/download.php">http://www.farmanager.com/download.php</a>
Архиватор	7Zip	<a href="http://www.7-zip.org/">http://www.7-zip.org/</a>
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	<a href="http://www.gimp.org/">http://www.gimp.org/</a> <a href="http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8">http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8</a> <a href="http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP">http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP</a>
Редактор PDF	PDFCreator	<a href="http://www.pdfforge.org/pdfcreator">http://www.pdfforge.org/pdfcreator</a>
Аудиоплеер	VLC	<a href="http://www.videolan.org/vlc/">http://www.videolan.org/vlc/</a>

## 8. Оценочные средства по дисциплине

### Паспорт оценочных средств по учебной дисциплине «Металловедение и сварка»

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины (модуля) или практики

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Контролируемые темы учебной дисциплины, практики	Этапы формирования (семестр изучения) дневное/заочное
1.	ПК-1	способность проводить оценку технических и технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства	ПК-1.1. ПК-1.2. ПК-1.3.	Тема 1. Введение в дисциплину	4/4
				Тема 2. Механические свойства металлов и сплавов	4/4
				Тема 3. Строение металлов и сплавов	4/4
				Тема 4. Способы обработки металлов и сплавов	4/4
				Тема 5. Сварка и резка металлов	4/4
2.	ПК-2	способность организовывать и	ПК-2.1. ПК-2.2.	Тема 1. Введение в дисциплину	4/4

		проводить работы по обследованию строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	ПК-2.3. ПК-2.4. ПК-2.5. ПК-2.6.	Тема 2. Механические свойства металлов и сплавов	4/4
	Тема 3. Строение металлов и сплавов			4/4	
	Тема 4. Способы обработки металлов и сплавов			4/4	
	Тема 5. Сварка и резка металлов			4/4	
3.	ПК-4	способность проводить расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	ПК-4.1. ПК-4.2. ПК-4.3. ПК-4.4. ПК-4.5. ПК-4.6. ПК-4.7. ПК-4.8.	Тема 1. Введение в дисциплину	4/4
				Тема 2. Механические свойства металлов и сплавов	4/4
				Тема 3. Строение металлов и сплавов	4/4
				Тема 4. Способы обработки металлов и сплавов	4/4
				Тема 5. Сварка и резка металлов	4/4

### Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1.	ПК- 1	ПК-1.1. ПК-1.2. ПК-1.3.	знать систему требований, особенностей и свойств отдельных металлов, сплавов и их соединений; современные способы и технологии производства работ; стандарты делопроизводства; требования нормативных правовых актов,	Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5	Контрольные вопросы для текущего контроля успеваемости, контрольная работа

			<p>нормативно-технических и нормативно-методических документов; требования к выполнению работ; правила выполнения и оформления технической документации; правила и стандарты системы контроля (менеджмента) качества проектной организации;</p> <p>уметь применять требования нормативных правовых актов, нормативно-технических и нормативно-методических документов;</p> <p>осуществлять сбор, обработку и анализ актуальной справочной и нормативной документации; обобщать полученную информацию на основании анализа и составлять задания;</p> <p>владеть анализом имеющейся информации; анализом имеющейся информации; подготовкой отчета по собранным и проанализированным материалам; навыками анализа вариантов современных технических и технологических решений.</p>		
2.	ПК-2	<p>ПК-2.1. ПК-2.2. ПК-2.3. ПК-2.4. ПК-2.5. ПК-2.6.</p>	<p>знать нормативные правовые акты Российской Федерации, нормативные технические и руководящие документы; систему источников информации о металлах, сплавах и их соединениях; методы, приемы, средства и порядок проведения натурных обследований образцов для выявления и оценки их свойств и</p>	<p>Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5</p>	<p>Контрольные вопросы для текущего контроля успеваемости, контрольная работа</p>

		<p>качеств, установленные требования к таким обследованиям;</p> <p>метрология, включая понятия, средства и методы, связанные с объектами и средствами измерения,</p> <p>закономерности формирования результата измерений; методы математической обработки данных;</p> <p>руководящие документы по разработке и оформлению технической документации;</p> <p>требования системы менеджмента производственной безопасности и здоровья;</p> <p>требования по безопасной эксплуатации производственного оборудования;</p> <p>уметь находить, анализировать и исследовать большие массивы информации, необходимые для выбора методики исследования, для анализа документации по металлам, сплавам и их соединениям;</p> <p>использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности; получать и предоставлять необходимые сведения в ходе коммуникаций в контексте профессиональной деятельности;</p> <p>производить натурное обследование образца, его частей в соответствии с установленными требованиями;</p> <p>производить расчеты и</p>	
--	--	---	--

		<p> вычисления по установленным алгоритмам; находить, анализировать и исследовать информацию, необходимую для камеральной обработки и формализации результатов исследований, обследований и испытаний; оформлять и комплектовать документацию для производства работ в соответствии с установленными требованиями; контролировать и соблюдать требования охраны труда при изготовлении изделий и конструкций; владеть выбором методики, инструментов и средств выполнения документальных исследований по металлам, сплавам и их соединениям; навыками исследования и анализа состава и содержания документации в соответствии с выбранной методикой и критериями; навыками проведение натурных обследований объекта, его частей (самостоятельно или с исполнителем); навыками определения способов, приемов и средств обработки данных; выполнения необходимых расчетов, вычислений, агрегации сведений, включая контроль качества полученных сведений; определения достаточности сведений, полученных в результате исследований, </p>		
--	--	--	--	--

			обследований или испытаний; оформлением результатов обработки данных, результатов прикладных исследований в установленной форме; навыками контроля и соблюдать требования охраны труда при изготовлении изделий и конструкций.		
3.	ПК-4	ПК-4.1. ПК-4.2. ПК-4.3. ПК-4.4. ПК-4.5. ПК-4.6. ПК-4.7. ПК-4.8.	<p>знать справочную и нормативно-техническую документацию в строительстве, в том числе зарубежную и ведомственную, по проектированию зданий и сооружений с применением металлических конструкций (металлов и сплавов); требования законодательства Российской Федерации и нормативных правовых актов, нормативных технических и нормативных методических документов для оформления раздела, содержащего общие данные комплекта проектной документации на металлические конструкции (выбор стали, способов сварки, материалов и т.д.); требуемые параметры проектируемого объекта и климатические особенности его расположения; методы подбора стали, сварочного оборудования и материалов; мероприятия по уменьшению возможного отрицательного влияния дополнительных, местных и внутренних напряжений для обеспечения</p>	Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5	Контрольные вопросы для текущего контроля успеваемости, контрольная работа

		<p>безопасной работы металлических конструкций; методы расчета металлических конструкций; принципы стандартизации в Российской Федерации; требования нормативных технических документов для выполнения чертежей строительных конструкций в составе комплекта проектной документации на металлические конструкции;</p> <p>уметь применять справочную и нормативную документацию о объекте исследования, в том числе с использованием информационно-телекоммуникационной сети "Интернет";</p> <p>применять справочную и нормативную документацию об объекте проектирования, в том числе с использованием информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», для выполнения раздела, содержащего общие данные комплекта проектной документации на металлические конструкции (выбор стали, способов сварки, материалов и т.д.);</p> <p>оформлять сведения о нагрузках и климатических воздействиях для проектирования металлических конструкций зданий и сооружений; выполнять подбор стали, сварочного оборудования и материалов;</p>	
--	--	---	--

			<p>подготавливать задания на разработку текстовой и графической части раздела по металлическим конструкциям на основании полученных решений; применять справочную и нормативную документацию об объекте проектирования, в том числе с использованием информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», для выполнения расчетов металлических конструкций; составлять спецификации металлопроката, изделий и сварных швов для чертежей строительных конструкций в составе комплекта проектной документации на металлические конструкции; подбирать материалы для сварных соединений на стадии проектирования узловых соединений, стыков и соединения элементов; применять требования нормативных технических документов для комплектования проектной документации на металлические конструкции; владеть навыками определения объема и состава исходных данных для определения вида сварочных работ; сбором исходных данных для проектирования раздела, содержащего общие данные комплекта проектной документации на металлические конструкции (выбор стали, способов сварки,</p>	
--	--	--	---	--

			<p>материалов и т.д.); навыками составления листа нагрузок и воздействий для проектирования металлических конструкций зданий и сооружений; навыками подбора стали, сварочного оборудования и материалов; навыками формирования конструктивной системы и расчетной схемы зданий и сооружений, и их элементов с применением металлических конструкций; навыками выполнения расчетов металлических конструкций; формированием основных узловых соединений металлических конструкций; навыками детализации в ходе разработки рабочей документации технических и технологических решений, определенных проектной документацией; навыками подготовки к выпуску законченной проектной и рабочей документации раздела на металлические конструкции.</p>		
--	--	--	---	--	--

### Оценочные средства по дисциплине «Металловедение и сварка»

#### Контрольные вопросы для текущего контроля успеваемости:

1. Углеродистые конструкционные стали. Обозначения. Свойства.
2. Углеродистые инструментальные стали. Обозначения. Свойства.
3. Легированные конструкционные стали. Обозначения. Свойства.
4. Легированные инструментальные стали. Обозначения. Свойства.
5. Строительные стали. Обозначения. Свойства.
6. Арматурные стали. Обозначения. Свойства.
7. Котельные стали. Обозначения. Свойства.

8. Автоматные стали. Обозначения. Свойства.
9. Подшипниковые стали. Обозначения. Свойства.
10. Чугун. Классификация. Обозначения. Свойства.
11. Алюминий и его сплавы. Обозначения. Свойства.
12. Медь и медные сплавы. Обозначения. Свойства.
13. Титан и титановые сплавы. Обозначения. Свойства.
14. Испытания металлов и сплавов при статических и динамических нагрузках.
15. Влияние фосфора, серы, кремния, титана, никеля, меди, алюминия и содержание углерода на структуру чугуна.
16. Устройство и принцип действия ацетиленового генератора среднего давления.

#### Критерии и шкала оценивания по оценочному средству текущий контроль

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы

#### Вопросы к контрольным работам:

1. Дать определение металлам и сплавам.
2. По каким признакам классифицируется сталь.
3. Классы углеродистых сталей.
4. Углеродистые конструкционные стали. Обозначения. Свойства.
5. Углеродистые инструментальные стали. Обозначения. Свойства.

6. Легированные конструкционные стали. Обозначения. Свойства.
7. Легированные инструментальные стали. Обозначения. Свойства.
8. Строительные стали. Обозначения. Свойства.
9. Арматурные стали. Обозначения. Свойства.
10. Котельные стали. Обозначения. Свойства.
11. Автоматные стали. Обозначения. Свойства.
12. Подшипниковые стали. Обозначения. Свойства.
13. Чугун. Классификация. Обозначения. Свойства.
14. Алюминий и его сплавы. Обозначения. Свойства.
15. Медь и медные сплавы. Обозначения. Свойства.
16. Титан и титановые сплавы. Обозначения. Свойства.
17. Изложите современное понятие об атомно-кристаллическом строении металлов. Кристаллические решетки, их основные параметры, кристаллографические решетки.
18. Нарисуйте диаграмму состояния железа-углерода. Укажите фазовые и структурные составные системы, дайте их характеристики. Классификация сталей и чугунов по структуре.
19. Изложите методику испытания металлов на усталость. Объясните характер усталостного разрушения.
20. Какие сплавы принято называть сталью и чугуном? Классификация чугунов и маркировка конструкционных чугунов.
21. Что такое металл?
22. Какой сплав называется сталью? Классификация сталей по назначению, структуре, химическому составу, степени раскисления, качества.
23. Свойства металлов. Статическое испытание металлов.
24. Классификация и маркирование углеродистых конструкционных и инструментальных сталей. Дать примеры маркирования.
25. Что называется легированной сталью? Влияние легирующих элементов на свойства и структуру сталей. Классификация и маркирование сталей.
26. Испытания металлов и сплавов при статических и динамических нагрузках.
27. Какой сплав принято называть чугуном? Приведите классификацию чугунов.
28. Влияние фосфора, серы, кремния, титана, никеля, меди, алюминия и содержание углерода на структуру чугуна.
29. Влияние скорости охлаждения на структуру чугуна.
30. Легирующие элементы и их влияние на положение критических точек по диаграмме состояния железо-углерод. Аустенитные стали.
31. Какие вы знаете методы испытаний и контроля качества металлов и сплавов, область их применения? Виды испытаний технологических свойств металлов.

32. Классификация и маркировка инструментальных сталей (углеродистых и легированных), область их применения. Стали и сплавы с особыми свойствами: нержавеющие, жаропрочные, магнитные и др.
33. В чем сущность термической обработки стали?
34. Какая закалка называется полной и неполной?
35. Химико-термическая обработка. Цементация стали. Структура стали. Структура стали после процесса науглероживания.
36. Опишите основные виды термической обработки. В чем их сущность. Какие стали поддаются закалке?
37. Виды обжига. Отпуск стали, виды отпуска.
38. Опишите процесс получения чугуна в доменных печах.
39. Опишите процесс получения стали в мартеновских печах.
40. Опишите процесс получения стали в электропечах.
41. Опишите процесс разлива стали.
42. Какие металлы называются цветными.
43. Какие металлы называются цветными сплавами.
44. По каким признакам определяется сварка? Дать определение каждому из трех классов.
45. Что такое автоматическая и полуавтоматическая сварка? Какие электроды применяются для этой сварки?
46. Что такое сварка плавлением? Опишите признаки дуговой сварки.
47. Принцип действия электронно-лучевой сварки.
48. Что такое плазменная сварка, принцип работы ее?
49. Охарактеризуйте физическую сущность и свойства сварочной дуги. Связь между дугой и источником питания.
50. Опишите принцип устройства и работу сварочного преобразователя и генератора с расщепленными полюсами.
51. Чем осуществляется регулирование сварочного тока? Какие преобразователи применяются в строительстве и монтаже?
52. Чем осуществляется электрическая сварка в полевых условиях?
53. Как осуществляется сварка многопостовым преобразователем?
54. Какие сварочные аппараты переменного тока бывают, опишите их устройство, дать характеристику.
55. На чем основан сварочный выпрямитель?
56. Описать классификацию газовой сварки. Какие ацетиленовые генераторы бывают? Принцип действия ацетиленового генератора низкого давления.
57. Устройство и принцип действия ацетиленового генератора среднего давления.
58. Какие свойства кислорода? В каком виде получают кислород?
59. Назначение однокамерного редуктора. Его устройство.
60. По каким признакам классифицируются газовые горелки? Устройство инжекторной горелки.
61. Опишите диаграмму сварочного пламени.

62. Сущность процесса кислородной резки. Привести схему инжекторной горелки и описать ее устройство.
63. Описать технологию кислородной резки.
64. Какие полимеры и пластмассы свариваются? Дать определение каждому материалу. Чем свариваются полимеры и пластмассы?
65. По каким признакам изготавливают сварочный провод?
66. Какие электроды применяются для сварки углеродистых и низколегированных сталей? Какие функции выполняет обмазка электродов?
67. Какие покрытия применяют для электродов в зависимости от состава металла, который сваривается.
68. Какие инструменты и принадлежности применяются сварщиком для работы?
69. Какие защитные меры предусмотрены от поражения кожи и зрению электродуговой сваркой?
70. Меры защиты от отравлений вредными газами, пылью и испарениями.

#### Критерии и шкала оценивания по оценочному средству контрольная работа

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Контрольная работа выполнена на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% вопросов/задач)
4	Контрольная работа выполнена на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% вопросов/задач)
3	Контрольная работа выполнена на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% вопросов/задач)
2	Контрольная работа выполнена на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50%)

#### Оценочные средства для промежуточной аттестации (зачет)

1. Дать определение металлам и сплавам
2. Углеродистые конструкционные стали. Обозначения. Свойства.
3. Углеродистые инструментальные стали. Обозначения. Свойства.
4. Легированные конструкционные стали. Обозначения. Свойства.
5. Легированные инструментальные стали. Обозначения. Свойства.
6. Строительные стали. Обозначения. Свойства.
7. Арматурные стали. Обозначения. Свойства.
8. Котельные стали. Обозначения. Свойства.
9. Автоматные стали. Обозначения. Свойства.
10. Подшипниковые стали. Обозначения. Свойства.
11. Чугун. Классификация. Обозначения. Свойства.
12. Алюминий и его сплавы. Обозначения. Свойства.
13. Медь и медные сплавы. Обозначения. Свойства.
14. Титан и титановые сплавы. Обозначения. Свойства.
15. Изложите современное понятие об атомно-кристаллическом строении металлов. Кристаллические решетки, их основные параметры,

кристаллографические решетки.

16. Нарисуйте диаграмму состояния железа-углерода. Укажите фазовые и структурные составные системы, дайте их характеристики. Классификация сталей и чугунов по структуре.

17. Изложите методику испытания металлов на усталость. Объясните характер усталостного разрушения.

18. Испытания металлов и сплавов при статических и динамических нагрузках.

19. Химико-термическая обработка. Цементация стали. Структура стали. Структура стали после процесса науглероживания.

20. Опишите основные виды термической обработки. В чем их сущность. Какие стали поддаются закалке?

21. Что такая автоматическая и полуавтоматическая сварка? Какие электроды применяются для этой сварки?

22. Что такая сварка плавлением? Опишите признаки дуговой сварки.

23. Принцип действия электронно-лучевой сварки.

24. Что такое плазменная сварка, принцип работы ее?

25. Охарактеризуйте физическую сущность и свойства сварочной дуги. Связь между дугой и источником питания.

26. Опишите принцип устройства и работу сварочного преобразователя и генератора с расщепленными полюсами.

27. Чем осуществляется регулирование сварочного тока? Какие преобразователи применяются в строительстве и монтаже?

28. Какие сварочные аппараты переменного тока бывают, описать их устройство, дать характеристику.

29. Описать классификацию газовой сварки. Какие ацетиленовые генераторы бывают? Принцип действия ацетиленового генератора низкого давления.

30. Опишите диаграмму сварочного пламени.

31. Сущность процесса кислородной резки. Привести схему инжекторной горелки и описать ее устройство.

32. Какие электроды применяются для сварки углеродистых и низколегированных сталей? Какие функции выполняет обмазка электродов?

33. Какие покрытия применяют для электродов в зависимости от состава металла, который сваривается.

34. Какие инструменты и принадлежности применяются сварщиком для работы?

35. Какие защитные меры предусмотрены от поражения кожи и зрению электродуговой сваркой?

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству промежуточный контроль (зачет)

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
зачтено	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач. Может допускать до 20% ошибок в излагаемых ответах.
не зачтено	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.

### Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)