

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОПОП

В.В. Смирнов

«4» апреля 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
технологии материалов и промышленной
инженерии
Е.Ю. Степанович

«4» апреля 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕРМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

Составитель	Рзаев Р.А., старший преподаватель.
Согласовано с работодателями:	Сафронов Н.В., начальник лаборатории ООО ОСФ «Стройспецмонтаж»; Шатов А.А., главный сварщик ООО «Южный центр судостроения и судоремонта»
Направление подготовки / специальность	15.03.02 Технологические машины и оборудование
Направленность (профиль) ОПОП	
Квалификация (степень)	бакалавр
Форма обучения	заочная
Год приема	2024
Курс	5
Семестр(ы)	9

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Целью освоения дисциплины «МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕРМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ»: усвоение знаний о процессах плавления и кристаллизации металла сварочной ванны, диффузии в сварных соединениях, фазовых превращениях при сварке, влиянии легирующих элементов на процессы при сварке, механизмах образования трещин и термической обработке сварных соединений различных сталей и сплавов.

1.2. Задачи освоения дисциплины: «МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕРМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ»: освоение студентами деформации, разрушение и механические свойства металлов, механизмов и кинетики фазовых превращений в твердом состоянии. Ознакомление с механизмами образования трещин в сварных соединениях. Обучение основам выбора режима термической обработки сварных соединений для повышения их долговечности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Учебная дисциплина «МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕРМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ» относится к дисциплинам и курсам к элективной части Б1.В.Д.01.01 и осваивается в 9 семестре

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, формируемые предшествующими учебными дисциплинами: -«*Математика*», «*Физика*», «*Химия*», «*Материаловедение*», «*Технология конструкционных материалов*», «*Теория сварочных процессов*», «*Материалы и их поведение при сварке*».

Знания: дифференциального и интегрального исчисления, уравнения математической физики, электромагнитные колебания, тепловое излучение, термодинамика, квантово-оптические явления, строение атома и химические связи, основные понятия химической термодинамики и кинематики, металлы и сплавы, коррозия и защита металлов, свойства металлов и сплавов, основы производства черных и цветных металлов, основы литейного производства и обработки металлов давлением, законы термодинамики, основы теории тепло и массообмена.

Умения: производить расчеты, построение векторов, расчет термодинамических величин, уравнения ОВР, расчеты электрической цепи, оценивать влияние различных факторов на механические и технологические свойства сплава.

Навыки: определение и расчет интегралов и дифференциалов, расчет электронных балансов окислительно-восстановительных реакций, определение валентности элементов, расчет тепловых балансов химических реакций, расчет констант равновесия химических реакций, определение физических констант, расчеты тепловых балансов, термодинамических потенциалов, расшифровка сталей, выбор вида термообработки для придания необходимых свойств сплавам.

2.3. Последующие учебные дисциплины, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной: Полученные знания понадобятся студентам в процессе изучения дисциплин «САПР в судостроении», «Сварка в судостроении и производстве оффшорной продукции», «Особенности использования ручной дуговой сварки покрытым электродом ММА и автоматической сварки под слоем флюса в судостроении», для прохождения производственной практики, написания дипломного проекта по направлению и в будущей профессиональной деятельности.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки (специальности): ПК- 2.

Таблица 1 - Декомпозиция результатов обучения

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения дисциплины		
	Знать	Уметь	Владеть
ПК-2. Технический контроль сварочного производства	ПК 2.1. знать требования, научно-технической документации в области охраны труда, промышленной, пожарной и экологической безопасности	ПК 2.2. Контролировать соблюдения технологической дисциплины в цехе (на участке), работы сварочного и вспомогательного оборудования, расходования сварочных материалов и инструмента, соблюдения правил охраны труда, производственной санитарии, промышленной, пожарной и экологической безопасности при проведении сварочных работ	ПК 2.3. Уметь выявлять нарушения технологической дисциплины при производстве сварной продукции, анализировать информацию о рекламациях на выпускаемые сварные конструкции

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины в соответствии с учебным планом составляет 3 зачетные единицы (108 часов).

Трудоемкость отдельных видов учебной работы студентов очной, очно-заочной и заочной форм обучения приведена в таблице 2.1.

Таблица 2.1. Трудоемкость отдельных видов учебной работы по формам обучения

Вид учебной и внеучебной работы	для очной формы обучения	для очно-заочной формы обучения	для заочной формы обучения
Объем дисциплины в зачетных единицах			3
Объем дисциплины в академических часах			108
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), в том числе (час.):			12
- занятия лекционного типа, в том числе:			6
- практическая подготовка (если предусмотрена)			-
- занятия семинарского типа (семинары, практические, лабораторные), в том числе:			6
- консультация (предэкзаменационная)			
- промежуточная аттестация по дисциплине			
Самостоятельная работа обучающихся (час.)			96
Форма промежуточной аттестации обучающегося (зачет/экзамен), семестр (ы)			зачет – 9 семестр

Таблица 2.2. - Структура и содержание дисциплины

Раздел, тема дисциплины	Контактная работа, час.						КР / КП	СР, час	Итого часов	Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации [по семестрам]
	Л		ПЗ		ЛР					
	Л	в т.ч. ПП	ПЗ	в т.ч. ПП	ЛР	в т.ч. ПП				
Семестр 9.										
Тема 1. Деформация, разрушения и механические свойства металлов Общие положения. Упругая деформация. Пластическая деформация и деформационное упрочнение. Разрушение. Механические испытания	1							18	19	Устный опрос, тестирование
Тема 2. Изменение структуры и механических свойств металлов при деформации и последующем нагреве	1		2					18	21	Устный опрос, тестирование
Тема 3. Механизм и кинетика фазовых превращений в твердом состоянии Превращения в стали при нагреве. Превращения в стали при охлаждении. Диаграмма изотермических превращений аустенита. ТермокINETические диаграммы превращений	1		2					18	21	Устный опрос, тестирование
Тема 4. Термическая обработка стали Классификация видов термической обработки. Общие положения и определения. Отжиг I рода. Отжиг II рода. Закалка стали. Отпуск стали. Старение стали. Способы поверхностного упрочнения стальных изделий	2		4					18	24	Устный опрос, тестирование
Тема 5. Углеродистые и легированные стали Металлургическое качество стали. Влияние легирующих элементов на структуру и свойства стали. Классификация и маркировка сталей. Строительные стали. Машиностроительные стали. Коррозионно-стойкие стали. Жаростойкие стали и сплавы. Теплостойкие стали. Жаропрочные стали и сплавы. Литейные стали. Инструментальные стали.	1						2	20	23	Устный опрос, тестирование
Консультации										
Контроль промежуточной аттестации										зачет
ИТОГО за семестр:	6		8				2	92	108	

*Форма контроля: Т – тестирование; кр – контрольная работа

Таблица 3 - Матрица соотнесения тем учебной дисциплины/модуля и формируемых в них компетенций

<i>Темы, разделы дисциплины</i>	<i>Кол-во часов</i>	<i>Код компетенции</i>	<i>Общее количество компетенций</i>
5 семестр			
Тема 1. Деформация, разрушения и механические свойства металлов Общие положения. Упругая деформация. Пластическая деформация и деформационное упрочнение. Разрушение. Механические испытания	19	ПК- 2	2
Тема 2. Изменение структуры и механических свойств металлов при деформации и последующем нагреве	21		2
Тема 3. Механизм и кинетика фазовых превращений в твердом состоянии Превращения в стали при нагреве. Превращения в стали при охлаждении. Диаграмма изотермических превращений аустенита. Термокинетические диаграммы превращений	21		2
Тема 4. Термическая обработка стали Классификация видов термической обработки. Общие положения и определения. Отжиг I рода. Отжиг II рода. Закалка стали. Отпуск стали. Старение стали. Способы поверхностного упрочнения стальных изделий	24		2
Тема 5. Углеродистые и легированные стали Металлургическое качество стали. Влияние легирующих элементов на структуру и свойства стали. Классификация и маркировка сталей. Строительные стали. Машиностроительные стали. Коррозионно-стойкие стали. Жаростойкие стали и сплавы. Теплоустойчивые стали. Жаропрочные стали и сплавы. Литейные стали. Инструментальные стали.	23		2
<i>Итого.</i>	108		

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Указания для преподавателей по организации и проведению учебных занятий по дисциплине.

Лекционные и лабораторные занятия проходят в аудиториях, оборудованных мультимедийной техникой и чертежными столами.

Лекции проводятся с использованием презентации с мультимедийными эффектами.
Учебно-методическое обеспечение: презентации, курс лекций (moodle), модели, чертежные инструменты.

На лабораторных занятиях студентами выполняются индивидуальные задания по пройденному теоретическому курсу.

Учебно-методическое обеспечение: презентации, курс лекций (moodle), модели, чертежные инструменты, комплект заданий, тестовые задания, задания к контрольным работам.

5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

В moodle содержатся все необходимые методические материалы по дисциплине для каждой темы.

Рекомендуется для освоения темы:

1. изучить теоретический курс (предварительно материал рассматривается на лекционном занятии);
2. ответить на вопросы пробных тестов (в случае затруднения еще раз внимательно изучить лекцию по данной теме);
3. выполнить индивидуальные задания.

Рекомендуется подготовка к каждому занятию, т.к. материал последующих занятий предполагает усвоение предыдущего материала.

Таблица 4 - Содержание самостоятельной работы обучающихся

Номер раздела (темы)	Темы/вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Формы работы
1.	Тема 1. Деформация, разрушения и механические свойства металлов Общие положения. Упругая деформация. Пластическая деформация и деформационное упрочнение. Разрушение. Механические испытания	18	Внеаудиторная самостоятельная работа
2.	Тема 2. Изменение структуры и механических свойств металлов при деформации и последующем нагреве	18	
3.	Тема 3. Механизм и кинетика фазовых превращений в твердом состоянии Превращения в стали при нагреве. Превращения в стали при охлаждении. Диаграмма изотермических превращений аустенита. Термокинетические диаграммы превращений	18	
4.	Тема 4. Термическая обработка стали Классификация видов термической обработки. Общие положения и определения. Отжиг I рода. Отжиг II рода. Закалка стали. Отпуск стали. Старение стали. Способы поверхностного упрочнения стальных изделий	18	
5.	Тема 5. Углеродистые и легированные стали Металлургическое качество стали. Влияние легирующих элементов на структуру и свойства стали. Классификация и маркировка сталей. Строительные стали. Машиностроительные стали. Коррозионно-стойкие стали. Жаростойкие стали и сплавы. Теплостойкие стали. Жаропрочные стали и сплавы. Литейные стали. Инструментальные стали.	20	
	Итого	96	

5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины, выполняемые обучающимися самостоятельно.

Программой не предусмотрено выполнение контрольных по дисциплине.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

6.1. Образовательные технологии: кейс-анализ; презентации; проекты; интерактивные лекции; групповые дискуссии; peer education/равный обучает равного; проектные семинары, групповая консультация.

Таблица 5 – Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий

	Тема дисциплины	Форма учебного занятия	
		Лекция	Лабораторные работы
1.	Тема 1. Деформация, разрушения и механические свойства металлов	<i>лекция-презентация</i>	<i>выполнение практических заданий, анализ конкретных ситуаций, обучение действием («action learning»)</i>

	Тема дисциплины	Форма учебного занятия	
		Лекция	Лабораторные работы
	Общие положения. Упругая деформация. Пластическая деформация и деформационное упрочнение. Разрушение. Механические испытания		
2.	Тема 2. Изменение структуры и механических свойств металлов при деформации и последующем нагреве	<i>лекция-презентация</i>	<i>выполнение практических заданий, анализ конкретных ситуаций, обучение действием («action learning»)</i>
3.	Тема 3. Механизм и кинетика фазовых превращений в твердом состоянии Превращения в стали при нагреве. Превращения в стали при охлаждении. Диаграмма изотермических превращений аустенита. Термокинетические диаграммы превращений	<i>лекция-презентация</i>	<i>выполнение практических заданий, анализ конкретных ситуаций, обучение действием («action learning»)</i>
4.	Тема 4. Термическая обработка стали Классификация видов термической обработки. Общие положения и определения. Отжиг I рода. Отжиг II рода. Закалка стали. Отпуск стали. Старение стали. Способы поверхностного упрочнения стальных изделий	<i>лекция-презентация</i>	<i>выполнение практических заданий, анализ конкретных ситуаций, обучение действием («action learning»)</i>
5.	Тема 5. Углеродистые и легированные стали Металлургическое качество стали. Влияние легирующих элементов на структуру и свойства стали. Классификация и маркировка сталей. Строительные стали. Машиностроительные стали. Коррозионно-стойкие стали. Жаростойкие стали и сплавы. Теплостойкие стали. Жаропрочные стали и сплавы. Литейные стали. Инструментальные стали.	<i>лекция-презентация</i>	<i>выполнение практических заданий, анализ конкретных ситуаций, обучение действием («action learning»)</i>

6.2. Информационные технологии

- использование виртуальной обучающей среды (LMS Moodle «Электронное образование»);
- использование электронных учебников и различных сайтов как источник информации;
- использование возможностей электронной почты преподавателя (рассылка заданий, предоставление выполненных работ, ответы на вопросы, ознакомление учащихся с оценками и т.д.);
- использование средств представления учебной информации (электронных учебных пособий и практикумов, применение новых технологий для проведения очных (традиционных) лекций и семинаров с использованием презентаций

6.3. Программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

6.3.1. Программное обеспечение

Наименование программного обеспечения	Назначение
Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов
Платформа дистанционного обучения LMS Moodle	Виртуальная обучающая среда
Mozilla FireFox	Браузер
Microsoft Office 2013, Microsoft Office Project 2013, Microsoft Office Visio 2013	Пакет офисных программ

Наименование программного обеспечения	Назначение
7-zip	Архиватор
Microsoft Windows 10 Professional	Операционная система
Kaspersky Endpoint Security	Средство антивирусной защиты
Google Chrome	Браузер
Notepad++	Текстовый редактор
OpenOffice	Пакет офисных программ
Opera	Браузер
Paint .NET	Растровый графический редактор
Scilab	Пакет прикладных математических программ
MathCad 14	Система компьютерной алгебры из класса систем автоматизированного проектирования, ориентированная на подготовку интерактивных документов с вычислениями и визуальным сопровождением
KOMPAS-3D V21	Создание трёхмерных ассоциативных моделей отдельных элементов и сборных конструкций из них
Blender	Средство создания трёхмерной компьютерной графики
PyCharm EDU	Среда разработки
R	Программная среда вычислений
VirtualBox	Программный продукт виртуализации операционных систем
Autodesk 3ds Max 2021	Профессиональное программное обеспечение для 3D-моделирования, анимации и визуализации при создании игр и проектировании.
Autodesk AutoCad 2021	Пакет программ для точного проектирования и цифрового черчения планов, развёрток, схем и виртуальных трёхмерных моделей.
FreeCAD	Программа параметрического трёхмерного моделирования, предназначенная прежде всего для проектирования объектов реального мира любого размера.
CorelDRAW Graphics Suite x6	Надёжное программное решение для графического дизайна, которое подойдет как начинающим, так и опытным пользователям. Пакет включает в себя среду с обширным контентом и профессиональные приложения для графического дизайна, редактирования фотографий и веб-дизайна.

6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. [Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО «ИВИС»](http://dlib.eastview.com)

<http://dlib.eastview.com>

Имя пользователя: AstrGU, Пароль: AstrGU

2. Электронные версии периодических изданий, размещённые на сайте информационных ресурсов - www.polpred.com

3. Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем» - <https://library.asu.edu.ru/catalog/>

4. Электронный каталог «Научные журналы АГУ» - <https://journal.asu.edu.ru/>

5. Корпоративный проект Ассоциации региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН) «Межрегиональная аналитическая роспись статей» (МАРС) – сводная база данных, содержащая полную аналитическую роспись 1800 названий журналов по разным отраслям знаний. Участники проекта предоставляют друг другу электронные копии отсканированных статей из книг, сборников, журналов, содержащихся в фондах их библиотек.

<http://mars.arbicon.ru>

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

7.1. Паспорт фонда оценочных средств.

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине **«МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕРМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ»** проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем

Таблица 6 – Соответствие разделов, тем дисциплины (модуля), результатов обучения по дисциплине (модулю) и оценочных средств

№ п/п	Контролируемая тема дисциплины	Код контролируемой компетенции	*Наим. оценочного средства
1.	Тема 1. Деформация, разрушения и механические свойства металлов Общие положения. Упругая деформация. Пластическая деформация и деформационное упрочнение. Разрушение. Механические испытания	ПК- 2	1-3
2.	Тема 2. Изменение структуры и механических свойств металлов при деформации и последующем нагреве		1-3
3.	Тема 3. Механизм и кинетика фазовых превращений в твердом состоянии Превращения в стали при нагреве. Превращения в стали при охлаждении. Диаграмма изотермических превращений аустенита. Термокинетические диаграммы превращений		1-3
4.	Тема 4. Термическая обработка стали Классификация видов термической обработки. Общие положения и определения. Отжиг I рода. Отжиг II рода. Закалка стали. Отпуск стали. Старение стали. Способы поверхностного упрочнения стальных изделий		1-3
5.	Тема 5. Углеродистые и легированные стали Металлургическое качество стали. Влияние легирующих элементов на структуру и свойства стали. Классификация и маркировка сталей. Строительные стали. Машиностроительные стали. Коррозионно-стойкие стали. Жаростойкие стали и сплавы. Теплостойкие стали. Жаропрочные стали и сплавы. Литейные стали. Инструментальные стали.		1-3

*Оценочные средства

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	Коллоквиум	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися	Вопросы по темам дисциплины
2	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
3	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий

Для оценивания результатов обучения в виде **знаний** используются: тестирование, индивидуальное собеседование, устные ответы на вопросы.

Для оценивания результатов обучения в виде **умений и владений** используются: практические задания, включающие одну или несколько задач (вопросов) в виде краткой формулировки действий (комплекса действий), которые следует выполнить, или описание результата, который нужно получить. Простые ситуационные задачи (для оценки умений) с коротким ответом или простым действием и несложные задания по выполнению конкретных действий. Комплексные задания требуют многоходовых решений как в типичной, так и в нестандартной ситуации (для оценки владений).

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания.

Таблица 7 – Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	1. Правильное выполнение 90% предложенных тестовых заданий 2. Умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, делать необходимые выводы. 3. Демонстрация глубоких знаний теоретического материала, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры.
4 «хорошо»	1. Правильное выполнение 80% предложенных тестовых заданий 2. Демонстрируются знания теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	1. Правильное выполнение 70% предложенных тестовых заданий 2. Демонстрируется неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов.
2 «неудовлетворительно»	Демонстрируются существенные пробелы в знании теоретического материала, не способность его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя.

Таблица 8 – Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	1. Правильное, самостоятельное и своевременное выполнение заданий по темам дисциплины (подпись преподавателя) 2. Демонстрируется способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполнение заданий. 3. Умение обоснованно излагать свои мысли, делать необходимые выводы.
4 «хорошо»	1. Правильное, самостоятельное и своевременное выполнение заданий по темам дисциплины (подпись преподавателя), допускаются недочеты, не влияющие на суть задачи. 2. Демонстрируется способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательное и правильное выполнение заданий. 3. Умение обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, возможны единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	1. Правильное, самостоятельное и своевременное выполнение заданий по темам дисциплины (подпись преподавателя), допускаются недочеты при решении комплексных задач, задание выполнено с помощью тьютера. 2. Неполное теоретическое обоснование, требующее наводящих вопросов преподавателя; 3. Демонстрируются отдельные, несистематизированные навыки, неспособность применить знания теоретического материала при выполнении заданий, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание при подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	1. Отсутствие выполненных заданий по темам дисциплины (подпись преподавателя) и его теоретического обоснования. 2. Отсутствие умения самостоятельно правильно выполнить задание

7.3. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

Оценочное средство 13 (вопросы для собеседования, устный опрос) имеют следующий вид:

Тема 1. Деформация, разрушения и механические свойства металлов

1. Сколько независимых переменных содержит тензор напряжений?
2. Каковы характеристики жесткости материала, жесткости напряженного состояния и жесткости испытательной машины?
3. Как разрушится образец – хрупко или вязко – при испытании на кручение, если материал, из которого он изготовлен, имеет напряжение среза вдвое меньше, чем напряжение отрыва?

Тема 2. Изменение структуры и механических свойств металлов при деформации и последующем нагреве

1. Каковы температуры холодной пластической деформации?
2. Как изменяется структура отожженных металлов и сплавов при холодной пластической деформации?
3. Что такое металлографическая и кристаллографическая текстура деформации?

Тема 3. Механизм и кинетика фазовых превращений в твердом состоянии

1. Каковы основные механизмы фазовых превращений в твердом состоянии?
2. Какими методами можно изучать кинетику изотермического распада переохлажденного аустенита в доэвтектоидной стали? В заэвтектоидной?
3. Какие химические элементы вносят качественные изменения в вид *S*-образной кривой изотермических превращений в стали при охлаждении? С чем это связано?

Тема 4. Термическая обработка стали

1. Каково строение слитка и отливки? Что такое зональная, дендритная и внутрикристаллитная ликвация?
2. Как влияет ликвация на структуру и свойства литой стали и проката?
3. Какой вид ликвации устраняется гомогенизационным отжигом?

Тема 5. Углеродистые и легированные стали

1. Как примеси в стали относят к постоянным, случайным, скрытым? Чем они отличаются от легирующих элементов?
2. Чем обусловлена горячеломкость стали?
3. Используется ли сера в качестве легирующего элемента? Если да, то с какой целью?

Таблица 9 – Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
ПК-2. Технический контроль сварочного производства				
1.	Задание закрытого типа	На каком этапе выплавки стали, производится ее легирование? 1. расплавление шихты 2. кипение металлической ванны 3. раскисление 4. при экспресс-анализе плавки	2	1
2.		Что означает цифра «5» в обозначении марки стали ВСт3сп5? 1. содержание углерода 2. категория качества 3. назначение стали 4. условный номер марки	3	1
3.		Что означает буква «А» в обозначении стали 18Г2АФпс? 1. вид структуры 2. уровень качества	2	1

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		3. содержание азота 4. способ производства стали		
4.		Под каким номером обозначена марка конструкционной низкоуглеродистой низколегированной стали? 1. 18ХГТ 2. 10ХСНД 3. 15Х5М 4. 30ХГСА	3	1
5.		Что означает цифра «30» в обозначении марки чугуна КЧ-30-6? 1. номер плавки 2. уровень качества 3. прочность на разрыв 4. предел текучести	4	1
6.	Задание открытого типа	Что позволяет оценить механические испытания?	Механические испытания позволяют оценить механическую прочность материалов	2
7.		Что понимают под механической прочностью?	Способность материала сопротивляться деформации без разрушения	2
8.		Что понимают под механическими свойствами?	Величины, характеризующие сопротивление деформации или разрушения, саму деформацию и вязкость	2
9.		Что понимают под системой скольжения?	Совокупность направления и плоскости скольжения называется системой скольжения	2
10.		В каких случаях идет деформация двойникованием?	В тех случаях, когда скольжение по тем или иным причинам затруднено. Наиболее часто двойникование наблюдается при низких температурах и высоких скоростях деформации, особенно в металлах с ГП- и ОЦК-решетками	3
11.	Комбинированный тип заданий	Что понимают под деформационным упрочнением?	Низкотемпературную пластическую деформацию сопровождающуюся повышением сопротивления материала образца деформации по мере увеличения степени деформации	3
12.		Что обозначает буква «А», стоящая в конце	3, 4	1

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		маркировки углеродистой стали? 1. содержание азота 2. повышенный уровень качества 3. процентное содержание аустенита 4. признак легирования		

Полный комплект оценочных материалов по дисциплине (фонд оценочных средств) хранится в электронном виде на кафедре, утверждающей рабочую программу дисциплины, и в Центре мониторинга и аудита качества обучения.

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

Таблица 10 – Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
Основной блок				
1.	<i>Ответ на занятии</i>		5	По плану
2.	<i>Выполнение практического задания</i>		35	
Всего			40	-
Блок бонусов				
3.	<i>Своевременное выполнение всех заданий</i>		10	По плану
Всего			10	-
4.	<i>Зачет</i>		50	
Всего			60	
ИТОГО			100	-

Таблица 11 – Система штрафов (для одного занятия из расчета 1 занятие – 100 баллов)

Показатель	Балл
<i>Опоздание на занятие</i>	-10
<i>Нарушение учебной дисциплины</i>	-10
<i>Неготовность к занятию</i>	-20
<i>Пропуск занятия без уважительной причины</i>	-30

Таблица 12 – Шкала перевода рейтинговых баллов в итоговую оценку за семестр по дисциплине

Сумма баллов	Оценка по 4-балльной шкале	
90–100	5 (отлично)	Зачтено
85–89	4 (хорошо)	
75–84		
70–74		
65–69	3 (удовлетворительно)	Зачтено
60–64		
Ниже 60	2 (неудовлетворительно)	Не зачтено

При реализации дисциплины в зависимости от уровня подготовленности обучающихся могут быть использованы иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Основная литература

1. Никулин, С. А. Материаловедение и термическая обработка: учеб. пособие / С. А. Никулин, В. Ю. Турилина - Москва: МИСиС, 2013. - 171 с. - ISBN 978-5-87623-688-3. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785876236883.html>
2. Гадалов, В. Н. Материаловедение и металловедение сварки: учебник / В. Н. Гадалов и др. - Москва: Инфра-Инженерия, 2021. - 308 с. - ISBN 978-5-9729-0625-3. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972906253.html>

8.2. Дополнительная литература

1. Мосесов М. Д. Основы металловедения и сварки : Учебное пособие / М. Д. Мосесов. – М. : ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2016. – 128 с.
2. Храмцов Н. В. Металлы и сварка (Лекционный курс) : Учебник / Н. В. Храмцов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Издательство АСВ, 2015. – 208 с.

8.3. Интернет-ресурсы, необходимые для освоения дисциплины

1. <https://book.ru/book/>
2. <http://www.studentlibrary.ru/book/>
3. Moodle: Образовательный портал ФГБОУ ВО «АГУ»

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для проведения занятий по дисциплине необходима аудитория, оборудованная учебной мебелью, мультимедийной техникой с возможностью презентации обучающих материалов, средствами наглядного представления учебных материалов; зал самостоятельной работы, оборудованный компьютерами, имеющими доступ к сети Интернет.

10. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные

психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).