

ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой

ЮУрГУ	Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП	
Кому выдан: Иванов М. А.	
Пользователь: ivanovma	
Дата подписания: 22.05.2025	

М. А. Иванов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины 1.Ф.М0.06 Сварка специальных сталей и сплавов
для направления 15.04.01 Машиностроение**

уровень Магистратура

магистерская программа Цифровое проектирование и производство сварных
конструкций из высокопрочных сталей

форма обучения очная

кафедра-разработчик Оборудование и технология сварочного производства

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению
подготовки 15.04.01 Машиностроение, утверждённым приказом Минобрнауки от
14.08.2020 № 1025

Зав.кафедрой разработчика,
к.техн.н., доц.

М. А. Иванов

ЮУрГУ	Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП	
Кому выдан: Иванов М. А.	
Пользователь: ivanovma	
Дата подписания: 22.05.2025	

Разработчик программы,
старший преподаватель

Ю. В. Безганс

ЮУрГУ	Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП	
Кому выдан: Безганс Ю. В.	
Пользователь: bezgansyu	
Дата подписания: 22.05.2025	

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Целью курса является изучение студентами теоретических основ и получение практических навыков в области изготовления сварных соединений из хладостойких и высоколегированных сталей. При изучении этого курса должны быть решены следующие задачи: - изучить теоретические основы сварки хладостойких и высоколегированных сталей, работающих при низких и высоких температурах, в агрессивных средах и других экстремальных условиях; - изучить правила выбора способов сварки, технологические режимы, сварочные материалы, термообработку сварных соединений специальных сталей и сплавов с учетом условий эксплуатации и системы их легирования.

Краткое содержание дисциплины

В курсе освещается научный подход к выбору принципиальной технологии сварки специальных сталей и сплавов, работающих при высоких и низких температурах, в условиях коррозии, нейтронного облучения и других экстремальных условиях. Структурные классы стали. Особенности сварки хладостойких и высоколегированных сталей.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Организация, подготовка и контроль сварочного производства	Знает: технические требования, предъявляемые к применяемым при сварке материалам Умеет: производить анализ и экспертизу технической (конструкторской и технологической) документации на соответствие нормативным документам и техническим условиям Имеет практический опыт: в организации и проведении работ по сварочным материалам внедряемым в производство

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Прочность и долговечность сварных конструкций, Разработка 3D-моделей сварных конструкций, Свариваемость высокопрочных сталей и сплавов, Системы автоматизированного проектирования в сварке, Производственная практика (научно-исследовательская работа) (1 семестр)	Физические процессы в металлах при сварке, Металловедение и термическая обработка высокопрочных сталей и сварных соединений из них, Механическая и геометрическая неоднородность сварных соединений, Автоматизация сварочных процессов, Производственная практика (научно-исследовательская работа) (3 семестр), Производственная практика (научно-исследовательская работа) (4 семестр), Производственная практика (преддипломная) (4

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Прочность и долговечность сварных конструкций	Знает: методы проведения исследований и разработок в области совершенствования технологии Умеет: определять необходимость аттестации (сертификации) сварочного персонала, материалов, оборудования и технологий Имеет практический опыт:
Свариваемость высокопрочных сталей и сплавов	Знает: технические требования, предъявляемые к применяемым при сварке материалам Умеет: разрабатывать планы проведения экспериментальных и исследовательских работ по сварочному производству Имеет практический опыт: в организации разработки и внедрения в производство новых сварочных материалов
Разработка 3D-моделей сварных конструкций	Знает: методические документы по технической подготовке сварочного производства Умеет: анализировать техническую документацию на соответствие нормативным документам и техническим условиям Имеет практический опыт: при проведении анализа технологичности сварных конструкций
Системы автоматизированного проектирования в сварке	Знает: нормативные и методические документы по технической и технологической подготовке сварочного производства Умеет: производить анализ технической (конструкторской и технологической) документации на соответствие нормативным документам и техническим условиям Имеет практический опыт: проведения анализа технологичности сварных конструкций (изделий, продукции)
Производственная практика (научно-исследовательская работа) (1 семестр)	Знает: основы технологии производства продукции в организации Умеет: производить расчеты необходимой мощности производства, нормативов расхода материалов и энергоресурсов Имеет практический опыт: проведение анализа технологичности сварных конструкций (изделий, продукции). Определение потребности организации в квалифицированных сварщиках и специалистах сварочного производства

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 36,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам
		в часах
		Номер семестра
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72
<i>Аудиторные занятия:</i>	32	32
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	35,75	35,75
Подготовка к зачету	5,75	5,75
Разработка информационного сообщения на заданную тему	30	30
Консультации и промежуточная аттестация	4,25	4,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Сварка специальных хладостойких и высоколегированных сталей	32	16	16	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	КЛАССИФИКАЦИЯ СТАЛЕЙ И СПЛАВОВ	2
3	1	ОСОБЕННОСТИ РАБОТЫ СВАРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ИЗ СПЕЦИАЛЬНЫХ СТАЛЕЙ И СПЛАВОВ	2
4	1	ВЛИЯНИЕ ЛЕГИРУЮЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ НА ПРОЦЕССЫ, ПРОТЕКАЮЩИЕ В СТАЛЯХ ПРИ СВАРКЕ, СВАРИВАЕМОСТЬ ЛЕГИРОВАННЫХ СТАЛЕЙ	4
5	1	СВАРКА ЖАРОПРОЧНЫХ ПЕРЛИТНЫХ СТАЛЕЙ, СВАРКА ХРОМИСТЫХ СТАЛЕЙ, СВАРКА АУСТЕНИТНЫХ ХРОМОНИКЕЛЕВЫХ СТАЛЕЙ	6
9	1	СВАРКА РАЗНОРОДНЫХ СТАЛЕЙ, СВАРКА СПЛАВОВ НА НИКЕЛЕВОЙ ОСНОВЕ	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Структура металла в околосшовных зонах сталей различных структурных классов.	2
2	1	Определение участка разупрочнения в сварном соединении теплоустойчивой	2

		перлитной стали.	
3	1	Изменение структуры и твердости околошовной зоны закаливающейся мартенситной стали при сварке ее без подогрева и с подогревом.	2
4	1	Влияние сварочных материалов на склонность к образованию околошовных трещин при сварке высокопрочных сталей.	2
5	1	Определить по диаграмме Шеффлера структуру сварных швов сваренных проволокой Св.08Х20Н10Г6 и Св.08Х20Н9Т	4
6	1	Влияние сварочных материалов на количественный показатель склонности швов к образованию горячих трещин.	4

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к зачету	Смирнов, И.В. Сварка специальных сталей и сплавов. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2012. — 272 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/2771 — Загл. с экрана.	2	5,75
Разработка информационного сообщения на заданную тему	Смирнов, И.В. Сварка специальных сталей и сплавов. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2012. — 272 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/2771 — Загл. с экрана.	2	30

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	2	Промежуточная аттестация	Тест_CCC_1	-	5	Студентам необходимо пройти тест в по пройденной теме в системе Электронный ЮУрГУ. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019)	зачет

						г. № 179). За каждый правильный ответ в тесте зачитывается 1 балл.	
2	2	Текущий контроль	Тест_CCC_2	1	5	Студентам необходимо пройти тест в по пройденной теме в системе Электронный ЮУрГУ. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). За каждый правильный ответ в тесте зачитывается 1 балл.	зачет
3	2	Текущий контроль	Тест_CCC_3	1	5	Студентам необходимо пройти тест в по пройденной теме в системе Электронный ЮУрГУ. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). За каждый правильный ответ в тесте зачитывается 1 балл.	зачет
4	2	Текущий контроль	Тест_CCC_4	1	5	Студентам необходимо пройти тест в по пройденной теме (8 тестов) в системе Электронный ЮУрГУ. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). За каждый правильный ответ в тесте зачитывается 1 балл. Тест считается выполненным при 60% и более правильных ответов. При тестировании: 5 баллов – 90-100% правильных ответов. 4 балла – 70-90% правильных ответов. 3 балла – 60-70% правильных ответов. Менее 60% правильных ответов тест не зачен.	зачет
5	2	Текущий контроль	Тест_CCC_5	1	5	Студентам необходимо пройти тест в по пройденной теме в системе Электронный ЮУрГУ. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). За каждый правильный ответ в тесте зачитывается 1 балл.	зачет
6	2	Текущий контроль	Тест_CCC_6	1	5	Студентам необходимо пройти тест в по пройденной теме в системе Электронный ЮУрГУ. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов	зачет

							учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). За каждый правильный ответ в тесте зачитывается 1 балл.	
7	2	Текущий контроль	Тест_CCC_7	1	5		Студентам необходимо пройти тест в по пройденной теме в системе Электронный ЮУрГУ. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). За каждый правильный ответ в тесте зачитывается 1 балл.	зачет
8	2	Текущий контроль	Тест_CCC_9	1	5		Студентам необходимо пройти тест в по пройденной теме в системе Электронный ЮУрГУ. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). За каждый правильный ответ в тесте зачитывается 1 балл.	зачет
9	2	Текущий контроль	презентация и доклад	1	60		Презентация: При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)Оформление в соответствующем шаблоне 5 баллов, выступление с докладом 10 баллов, презентация полностью соответствует теме (тема раскрыта полностью) 45 баллов, в презентации раскрыты не все аспекты вопроса темы 35 баллов, в презентации недостаточно раскрыты аспекты вопроса темы 25 баллов, презентация не соответствует полученной теме 0 баллов.	зачет
10	2	Промежуточная аттестация	зачет	-	10		Для получения зачета необходимо выполнить 8 тестов по темам занятий, подготовить презентацию и сделать доклад (максимальный балл за каждый тест 5 баллов, презентация с докладом 60 баллов. Суммарно можно набрать 100 баллов.) Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...100 % соответствует зачету по дисциплине.	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
------------------------------	----------------------	---------------------

зачет	<p>После изучения темы обучающийся проходит тестирование, всего 8 тестов, и выполняет доклад на выданную тему и по сформированной презентации. Зачет может быть выставлен по результатам текущего контроля в семестре. Для получения зачета необходимо набрать не менее 60% от максимально возможного количества баллов за мероприятия текущего контроля. Если набрано менее 60% баллов, но при этом выполнены все мероприятия текущего контроля, обучающийся допускается к зачету. Зачет состоит из 2 вопросов по содержанию курса. На подготовку ответа части отводится 40 минут. Оценка зачтено выставляется если студент получил менее 60% от максимально возможного количества баллов. Если студент набрал менее 60% баллов за зачет или набрал менее 60% баллов за мероприятия текущего контроля и при этом не выполнил все мероприятия текущего контроля, студент получает отметку незачет.</p>	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения
-------	--	---

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК-1	Знает: технические требования, предъявляемые к применяемым при сварке материалам	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
ПК-1	Умеет: производить анализ и экспертизу технической (конструкторской и технологической) документации на соответствие нормативным документам и техническим условиям	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
ПК-1	Имеет практический опыт: в организации и проведении работ по сварочным материалам внедряемым в производство	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

a) основная литература:

Не предусмотрена

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Журнал "Сварочное Производство"

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Учебно – методическое пособие для самостоятельной работы студента

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Учебно – методическое пособие для самостоятельной работы студента

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Овчинников, В.В. Металловедение сварки алюминиевых сплавов. [Электронный ресурс] / В.В. Овчинников, М.А. Гуреева, В.И. Рязанцев. — Электрон. дан. — М. : МГИУ, 2012. — 281 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/51745 — Загл. с экрана.
2	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Смирнов, И. В. Сварка специальных сталей и сплавов / И. В. Смирнов. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 268 с. — ISBN 978-5-507-45874-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/288992
3	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Михайлицын, С. В. Сварка специальных сталей и сплавов : учебник / С. В. Михайлицын, И. Н. Зверева, М. А. Шекшеев. — 2-е изд. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2024. — 192 с. — ISBN 978-5-9729-1792-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/428870

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	107(ТК) (Т.к.)	Темплеты сварных соединений, выполненных из различных сталей
Лекции	216а(тк) (Т.к.)	Лекционный класс. Лаборатории сварки.