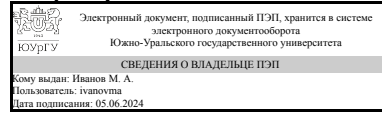


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий выпускающей  
кафедрой



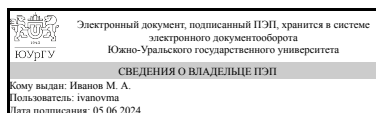
М. А. Иванов

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины 1.Ф.М0.07 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**

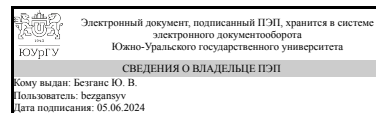
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.04.01 Машиностроение, утверждённым приказом Минобрнауки от 14.08.2020 № 1025

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



М. А. Иванов

Разработчик программы,  
старший преподаватель



Ю. В. Безганс

## 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
Свариваемость высокопрочных сталей и сплавов, Системы автоматизированного проектирования в сварке, Прочность и долговечность сварных конструкций, Разработка 3D-моделей сварных конструкций, Производственная практика (научно-исследовательская работа) (1 семестр)	Специальные методы сварки и пайки, Термическая правка сварных конструкций, 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 (преддипломная) (4 семестр), Производственная практика (научно-

	исследовательская работа) (3 семестр), Производственная практика (научно-исследовательская работа) (4 семестр)
--	---

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

Дисциплина	Требования
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
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
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	
		1	2
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	
Разработка информационного сообщения на заданную тему	30	30	
Подготовка к зачету	5,75	5,75	
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 околошовных зонах сталей различных структурных	2

		классов.	
2	1	Определение участка разупрочнения в сварном соединении теплоустойчивой перлитной стали.	2
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
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: <a href="http://e.lanbook.com/book/2771">http://e.lanbook.com/book/2771</a> — Загл. с экрана.	2	30
Подготовка к зачету	Смирнов, И.В. Сварка специальных сталей и сплавов. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2012. — 272 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/2771">http://e.lanbook.com/book/2771</a> — Загл. с экрана.	2	5,75

## 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-мestr	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	2	Текущий контроль	Тест_ССС_1	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.	
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 зачтен.	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	зачет

						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.	
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	Процедура проведения	Критерии
-----	----------------------	----------

промежуточной аттестации		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

а) *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	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Смирнов, И.В. Сварка специальных сталей и сплавов. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2012. — 272 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/2771">http://e.lanbook.com/book/2771</a> — Загл. с экрана.
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Копельман, Л.А. Основы теории прочности сварных конструкций. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2010. — 464 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/626">http://e.lanbook.com/book/626</a> — Загл. с экрана.
3	Основная литература	Электронно-библиотечная система 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: <a href="http://e.lanbook.com/book/51745">http://e.lanbook.com/book/51745</a> — Загл. с экрана.
4	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Козловский, С.Н. Введение в сварочные технологии. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2011. — 416 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/700">http://e.lanbook.com/book/700</a> — Загл. с экрана.
5	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Блюменштейн, В.Ю. Проектирование технологической оснастки. [Электронный ресурс] / В.Ю. Блюменштейн, А.А. Клепцов. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 224 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/628">http://e.lanbook.com/book/628</a> — Загл. с экрана.
6	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Демихов, К.Е. Вакуумная техника: справочник. [Электронный ресурс] / К.Е. Демихов, Ю.В. Панфилов, Н.К. Никулин, И.В. Автономова. — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2009. — 590 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/723">http://e.lanbook.com/book/723</a> — Загл. с экрана.
7	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Зубченко, А.С. Марочник сталей и сплавов. [Электронный ресурс] / А.С. Зубченко, М.М. Колосков, Ю.В. Каширский, Ю.И. Астахов. — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2011. — 784 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/3325">http://e.lanbook.com/book/3325</a> — Загл. с экрана.

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.