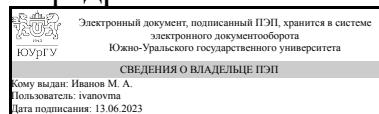


УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий выпускающей  
кафедрой



М. А. Иванов

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины 1.Ф.ПО.11.02** Техническая диагностика сварных строительных конструкций

**для направления 15.03.01** Машиностроение

**уровень** Бакалавриат

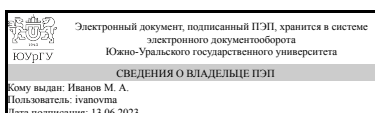
**профиль подготовки** Роботизация и инжиниринг сварочного производства

**форма обучения** заочная

**кафедра-разработчик** Оборудование и технология сварочного производства

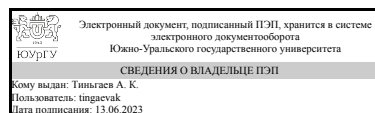
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение, утверждённым приказом Минобрнауки от 09.08.2021 № 727

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



М. А. Иванов

Разработчик программы,  
к.техн.н., доцент



А. К. Тиньгаев

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является подготовка специалиста, владеющего комплексом знаний и умений по применению современных сварочных технологий при изготовлении, возведении и реконструкции объектов капитального строительства. При изучении дисциплины ставятся следующие задачи: - изучить основные виды сварки, типы соединений и технологии производства сварочных работ при возведении объектов капитального строительства; - ознакомить студентов с действующей системой нормативных требований к подготовке, проведению и контролю качества сварочных работ в строительстве.

## Краткое содержание дисциплины

Дисциплина «Техническая диагностика сварных строительных конструкций» является составной частью теоретической подготовки студентов по направлению 15.03.01 Машиностроение и направлена на изучение особенностей производства сварочных работ при изготовлении и возведении строительных конструкций. В рамках настоящей дисциплины рассматриваются вопросы расчета режимов сварки, выбора основного и сварочного материалов, сборочного и сварочного оборудования, а так же методов контроля качества сварных соединений.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-2 Техническая подготовка и контроль сварочного производства, его обеспечение и нормирование	Знает: Основные методы и средства в области технической диагностики сварных соединений строительных конструкций Умеет: Применять методы неразрушающего и разрушающего контроля качества сварных соединений строительных конструкций Имеет практический опыт: Изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области технической диагностики строительных конструкций

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Основы промышленной безопасности сварных металлоконструкций, Источники энергии и тепловые процессы при сварке, Технические средства контроля сварных конструкций, Нормативная документация в сварочном производстве, Автоматизированные системы в сварке, Теоретические основы диагностики и надежности,	Неразрушающий контроль в сварочном производстве, Контроль качества сварных соединений, Производственная практика (преддипломная) (10 семестр)

<p>Физико-химические и металлургические процессы при сварке,  Сварка пластмасс,  Практикум по виду профессиональной деятельности,  Роботизированные комплексы в сварочном производстве,  Источники питания для сварки,  Газопламенная обработка металлов,  Сварка полимерных материалов,  Основы плавления и затвердевания металлов,  Аттестация сварочного оборудования,  Термическая резка металлов,  Введение в направление подготовки,  Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр),  Производственная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности) (4 семестр),  Производственная практика (технологическая, проектно-технологическая) (8 семестр)</p>	
--	--

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

Дисциплина	Требования
Источники энергии и тепловые процессы при сварке	<p>Знает: Технологические процессы сварки Умеет: Выполнять расчеты и определять оптимальные технологические режимы и параметры сварки конструкций (изделий, продукции) любой сложности. Определять технологичность сварной конструкции любой сложности, доступность и последовательность выполнения сварных швов, включая доступность для выполнения осмотра и неразрушающего контроля. Имеет практический опыт: Анализ причин появления брака и проведение мероприятий по предупреждению брака и повышению качества сварной конструкции (изделий, продукции) Проведение мероприятий по повышению производительности труда, рациональному расходованию материалов, снижению трудоемкости изготовления сварной продукции Анализ причин появления брака и проведение мероприятий по предупреждению брака и повышению качества сварной конструкции (изделий, продукции). Проведение мероприятий по повышению производительности труда, рациональному расходованию материалов, снижению трудоемкости изготовления сварной продукции. Проведение мероприятий по предупреждению брака и повышению качества выпускаемой сварной конструкции (изделий, продукции).</p>
Основы плавления и затвердевания металлов	Знает: термодинамические и физико-химические

	<p>процессы, протекающие при плавлении и кристаллизации расплавов Умеет: применять физико-математический аппарат для решения задач, возникающих при плавлении и кристаллизации расплавов Имеет практический опыт: моделирования процессов переноса тепла и массы при плавлении и отвердевании металлов</p>
<p>Основы промышленной безопасности сварных металлоконструкций</p>	<p>Знает: Требования научно-технической документации в области промышленной безопасности Умеет: Работать с нормативно-технической документацией по объектам промышленной безопасности Имеет практический опыт: Анализа конструкторской и производственно-технологической документации на соответствие техническим заданиям и нормативным документам</p>
<p>Теоретические основы диагностики и надежности</p>	<p>Знает: Требования научно-технической документации в области охраны труда, промышленной, пожарной и экологической безопасности Умеет: Анализировать информацию о рекламациях на выпускаемые сварные конструкции (изделия, продукцию) Имеет практический опыт: Верификация исполнительной документации испытательных лабораторий (лабораторий неразрушающего контроля, лабораторий разрушающих испытаний) по контролю качества сварных конструкций (изделий, продукции)</p>
<p>Аттестация сварочного оборудования</p>	<p>Знает: Опыт производства и эксплуатации сварочного и вспомогательного оборудования Умеет: Выполнять оптимальный выбор сварочного и вспомогательного оборудования под особенности производства Имеет практический опыт: Производить подбор сварочного оборудования</p>
<p>Сварка пластмасс</p>	<p>Знает: Передовой отечественный и зарубежный опыт производства сварных конструкций, технологические процессы сварки, сварочное и вспомогательное оборудование Умеет: Выполнять расчеты и определять оптимальные технологические режимы и параметры сварки конструкций (изделий, продукции) любой сложности Имеет практический опыт: Расчет и отработка технологических режимов и параметров сварки конструкций (изделий, продукции) любой сложности</p>
<p>Роботизированные комплексы в сварочном производстве</p>	<p>Знает: Технологию производства сварных конструкций Умеет: Определять технологичность сварной конструкции любой сложности, последовательность выполнения сварных швов Имеет практический опыт: Проведения мероприятий по автоматизации (роботизации) технологии изготовления сварной продукции</p>
<p>Автоматизированные системы в сварке</p>	<p>Знает: Нормативы расхода свариваемых и</p>

	сварочных материалов, инструмента, электроэнергии Умеет: Определять эффективность изготовления сварной конструкции любой сложности Имеет практический опыт: Проведения мероприятий по предупреждению брака и повышению качества сварной конструкции
Газопламенная обработка металлов	Знает: Порядок и методы планирования технической и технологической подготовки производства и выполнения сварочных работ Умеет: Определять возможность, технологичность, доступность и последовательность выполнения термической резки Имеет практический опыт: Определения необходимого оборудования и режимов резки для производства (изготовления, монтажа, ремонта, реконструкции) сварной конструкции (изделий, продукции) любой сложности
Источники питания для сварки	Знает: Опыт производства и конструктивные особенности сварочного оборудования Умеет: Производить подбор сварочного и вспомогательного оборудования Имеет практический опыт: Определение необходимого состава и количества сварочного оборудования для производства сварной конструкции (изделий, продукции) любой сложности
Введение в направление подготовки	Знает: Типы сварных соединений, способу сварки, сварочное и вспомогательное оборудование Умеет: Определять тип сварочного и вспомогательного оборудования для поставленной задачи Имеет практический опыт: По выполнению сварочных операций различными способами сварки
Технические средства контроля сварных конструкций	Знает: Требования научно-технической документации в области охраны труда, промышленной, пожарной и экологической безопасности Умеет: Анализировать информацию о рекламациях на выпускаемые сварные конструкции (изделия, продукцию) Имеет практический опыт: Верификация исполнительной документации испытательных лабораторий (лабораторий неразрушающего контроля, лабораторий разрушающих испытаний) по контролю качества сварных конструкций (изделий, продукции)
Физико-химические и металлургические процессы при сварке	Знает: Умеет: Выполнять расчеты и определять оптимальные технологические режимы и параметры сварки конструкций (изделий, продукции) любой сложности. Определять технологичность сварной конструкции любой сложности, доступность и последовательность выполнения сварных швов, включая доступность для выполнения осмотра и неразрушающего контроля. Имеет практический опыт: Анализ причин появления брака и проведение

	<p>мероприятий по предупреждению брака и повышению качества сварной конструкции (изделий, продукции)Проведение мероприятий по повышению производительности труда, рациональному расходованию материалов, снижению трудоемкости изготовления сварной продукцииАнализ причин появления брака и проведение мероприятий по предупреждению брака и повышению качества сварной конструкции (изделий, продукции). Проведение мероприятий по повышению производительности труда, рациональному расходованию материалов, снижению трудоемкости изготовления сварной продукции. Проведение мероприятий по предупреждению брака и повышению качества выпускаемой сварной конструкции (изделий, продукции).</p>
<p>Практикум по виду профессиональной деятельности</p>	<p>Знает: Основы сварочного производства Умеет: Определять технологичность сварной конструкции любой сложности, доступность и последовательность выполнения сварных швов, включая доступность для выполнения осмотра и неразрушающего контроля Имеет практический опыт: Расчет и отработка технологических режимов и параметров сварки конструкций (изделий, продукции) любой сложности</p>
<p>Сварка полимерных материалов</p>	<p>Знает: Передовой отечественный и зарубежный опыт производства сварных конструкций, технологические процессы сварки, сварочное и вспомогательное оборудование Умеет: Выполнять расчеты и определять оптимальные технологические режимы и параметры сварки конструкций (изделий, продукции) любой сложности Имеет практический опыт: Расчет и отработка технологических режимов и параметров сварки конструкций (изделий, продукции) любой сложности</p>
<p>Нормативная документация в сварочном производстве</p>	<p>Знает: Требования научно-технической документации в области промышленной безопасности Умеет: Работать с нормативно-технической документацией по объектам промышленной безопасности Имеет практический опыт: Анализа конструкторской и производственно-технологической документации на соответствие техническим заданиям и нормативным документам</p>
<p>Термическая резка металлов</p>	<p>Знает: Порядок и методы планирования технической и технологической подготовки производства и выполнения сварочных работ Умеет: Определять возможность, технологичность, доступность и последовательность выполнения термической резки. Имеет практический опыт: Определения необходимого оборудования и режимов резки для производства (изготовления, монтажа, ремонта, реконструкции) сварной конструкции</p>

	(изделий, продукции) любой сложности
Производственная практика (технологическая, проектно-технологическая) (8 семестр)	Знает: Порядок и методы планирования технической и технологической подготовки производства и выполнения сварочных работ Умеет: Определять технологичность сварной конструкции любой сложности, доступность и последовательность выполнения сварных швов, включая доступность для выполнения осмотра и неразрушающего контроля Имеет практический опыт: Анализ выполнения сварочных работ, условий работы оборудования для определения необходимости проведения корректирующих мероприятий
Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр)	Знает: Технологические процессы сварки, сварочное и вспомогательное оборудование Умеет: Производить подбор сварочного и вспомогательного оборудования Имеет практический опыт: Проведение работ по освоению новых технологических процессов и внедрению их в производство
Производственная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности) (4 семестр)	Знает: Умеет: Имеет практический опыт: Работы на промышленном оборудовании в сфере сварочного производства

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 12,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		9	
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72	
<i>Аудиторные занятия:</i>	8	8	
Лекции (Л)	4	4	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	4	4	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	59,75	59,75	
Написание реферата	51,75	51.75	
Подготовка к зачету	8	8	
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	Стали и сварочные материалы для строительных	1	1	0	0

	конструкций				
2	Особенности сварки строительных конструкций	4	2	2	0
3	Нормативная и техническая документация по организации производства сварочных работ в строительстве	3	1	2	0

### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Стали и сварочные материалы для строительных конструкций	1
2	2	Сварка металлических конструкций	1
3	2	Сварка арматуры и закладных изделий железобетонных конструкций	1
4	3	Нормативная и техническая документация по организации производства сварочных работ в строительстве	1

### 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	2	Оборудование и технология ручной электродуговой сварки	2
2	3	Производственно-технологической документации по сварке в строительстве	2

### 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
Написание реферата	Из списка литературы	9	51,75
Подготовка к зачету	Из списка литературы	9	8

## 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	9	Текущий контроль	Лабораторная работа №1	1	5	Защита лабораторной работы осуществляется индивидуально. Студент	зачет



					<p>предоставляет оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы (задаются 2 вопроса).</p> <p>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приведена схема микроскопа для структурного анализа сплавов, изображения структуры сталей и сварного стыкового соединения – 1 балл;</li> <li>- выводы логичны и обоснованы – 1 балл;</li> <li>- оформление работы соответствует требованиям СТО ЮУрГУ – 1 балл;</li> <li>- правильный ответ на один вопрос – 1 балл.</li> </ul>		
2	9	Текущий контроль	Лабораторная работа №2	2	5	<p>Защита лабораторной работы осуществляется индивидуально. Студент предоставляет оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы (задаются 2 вопроса).</p> <p>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приведены конструктивные схемы источников питания сварочной дуги, рисунок сварного соединения и результаты расчета параметров режима сварки – 2 балла;</li> <li>- оформление работы соответствует требованиям СТО ЮУрГУ – 1 балл;</li> <li>- правильный ответ на один вопрос – 1 балл.</li> </ul>	зачет
3	9	Промежуточная аттестация	Тест	-	15	<p>Тест состоит из 15 вопросов, позволяющих оценить сформированность компетенций по дисциплине. Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов.</p> <p>Зачтено: обучающийся ответил правильно на 9 и более вопросов тестового задания.</p> <p>Не зачтено: обучающийся ответил правильно на 8 и менее вопросов тестового задания.</p>	зачет

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

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

зачет	На зачет приходит обучающийся не набравший 60% при работе в семестре на текущем контроле. Зачет проводится в письменной форме в виде тестирования. Тест состоит из 15 вопросов, позволяющих оценить сформированность компетенций по дисциплине. На ответы отводится 30 минут, после чего обучающийся сдает его на проверку. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179).	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения
-------	---	---

### 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ		
		1	2	3
ПК-2	Знает: Основные методы и средства в области технической диагностики сварных соединений строительных конструкций	+	+	+
ПК-2	Умеет: Применять методы неразрушающего и разрушающего контроля качества сварных соединений строительных конструкций	+	+	+
ПК-2	Имеет практический опыт: Изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области технической диагностики строительных конструкций	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Сварка и резка в промышленном строительстве Т. 1 В 2 т. Под ред. Б. Д. Малышева. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Стройиздат, 1989. - 589, [1] с. ил.
2. Сварка и резка в промышленном строительстве Т. 2 В 2 т. Под ред. Б. Д. Малышева. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Стройиздат, 1989. - 399, [1] с. ил.

#### б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

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

1. «Сварочное производство», науч.-техн. и произв. журн. Изд.центр "Технология машиностроения" (Фонды библиотеки ЮУрГУ 1955-1969 № 1-12; 1970 № 2, 3, 5-10, 12; 1971-1979 № 1-12; 1980 № 1-10, 12; 1981-1991 № 1-12; 1992 № 1-8, 11; 1993 № 1-6, 8-12; 1994-2000 № 1-12; 2001 № 1, 3-12; 2002-2014 № 1-12; 2015 № 1-12; 2016 № 1-12).
2. Монтажные и специальные работы в строительстве, науч.-техн. и произв. журн., Корпорация "Монтажспецстрой"

#### г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Методические указания для самостоятельной работы студентов

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Методические указания для самостоятельной работы студентов

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Казаков, С. И. Сварка плавлением и термическая резка металлов : учебное пособие / С. И. Казаков. — Курган : КГУ, 2014. — 365 с. — ISBN 978-5-4217-0276-4. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/177875">https://e.lanbook.com/book/177875</a> . - Режим доступа: для авториз. пользователей.

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
Лекции	214(тк) (Т.к.)	Мультимедийное оборудование
Лекции	216(тк) (Т.к.)	Парты, столы, доска
Лабораторные занятия	103(тк) (Т.к.)	Оборудование для сварки и резки
Лабораторные занятия	211 (ЛкАС)	Лабораторное и испытательное оборудование, парты, столы