

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИММ

УТВЕРЖДАЮ /Н.П. Сютлов/  
(Ф.И.О. декана (директора института))

06.03.2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б.1.2.12 Сварочные технологии

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки  
(специальность)

15.03.02 Технологические машины и оборудование

Квалификация выпускника

Бакалавр

(бакалавр/магистр/специалист)

Направленность

Оборудование нефтегазопереработки

Курс 3  
Семестр 5

**Распределение учебного времени**

Трудоемкость по учебному плану	108 / 3	часов/зачетных единиц
Лекции	18	часов
Лабораторные работы	-	часов
Практические занятия	36	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	54	часов
Контактная работа по экзамену	-	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	54	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	-	часов
Экзамен	-	семестр
Зачет	5	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 15.03.02 Технологические машины и оборудование

Программу составили:

старший преподаватель	ТТМ	СОГЛАСОВАНО	О.А. Кайдаков
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина  
Кафедра транспортно-технологических машин

		(наименование кафедры)	
06.03.2023	протокол №	6	
(дата)			
Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	А.И. Павлов	
		(И.О. Фамилия)	

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими) кафедрой(ами).

СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	А.И. Павлов
		(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит выпускающая кафедра

СОГЛАСОВАНО	А.А. Медяков
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Макаров Д.Е., ведущий инженер-конструктор АО «Марийский машиностроительный завод»

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 09.03.2023 г.

Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

## Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. ПК-4 Способен выполнять работу по обслуживанию и ремонту технологического оборудования	ПК-4.1 Рассчитывает параметры простых узлов технологического оборудования в соответствии с типовыми методиками; конструирует отдельные детали узлов оборудования; разрабатывает эскизные проекты простых деталей и узлов технологического оборудования с использованием конструкторских систем автоматизированного проектирования (CAD-систем) в соответствии с Единой системой конструкторской документации; использует прикладные программы для расчетов	<b>знания:</b> Рассчитывает параметры простых узлов технологического оборудования в соответствии с типовыми методиками; конструирует отдельные детали узлов оборудования; разрабатывает эскизные проекты простых деталей и узлов технологического оборудования с использованием конструкторских систем автоматизированного проектирования (CAD-систем) в соответствии с Единой системой конструкторской документации; использует <b>умения:</b> Рассчитывает параметры простых узлов технологического оборудования в соответствии с типовыми методиками; конструирует отдельные детали узлов оборудования; разрабатывает эскизные проекты простых деталей и узлов технологического оборудования с использованием конструкторских систем автоматизированного проектирования (CAD-систем) в соответствии с Единой системой конструкторской документации; использует <b>навыки:</b> Рассчитывает параметры простых узлов технологического оборудования в соответствии с типовыми методиками; конструирует отдельные детали узлов оборудования; разрабатывает эскизные проекты простых деталей и узлов технологического оборудования с использованием конструкторских систем автоматизированного проектирования (CAD-систем) в соответствии с Единой системой конструкторской документации; использует

	<p>ПК-4.2 Составляет паспорта на оборудование, спецификации на запасные части и другую техническую документацию; оценивает состояние технологического оборудования; анализирует причины выхода из строя технологического оборудования</p>	<p><b>знания:</b> Составляет паспорта на оборудование, спецификации на запасные части и другую техническую документацию; оценивает состояние технологического оборудования; анализирует причины выхода из строя технологического оборудования</p> <p><b>умения:</b> Составляет паспорта на оборудование, спецификации на запасные части и другую техническую документацию; оценивает состояние технологического оборудования; анализирует причины выхода из строя технологического оборудования</p> <p><b>навыки:</b> Составляет паспорта на оборудование, спецификации на запасные части и другую техническую документацию; оценивает состояние технологического оборудования; анализирует причины выхода из строя технологического оборудования</p>
--	---	---

## Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к элективным дисциплинам (модулям) ОПОП.

Дисциплина является элективной

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих государственной итоговой аттестации в форме: Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена (ПК-4), Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ПК-4)

## Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: лекционные занятия, практические занятия

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: классическая лекция

## Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
<b>Основы технологии сварки и сварочное оборудование</b>	<b>108</b>	ПК-4
Лекция. Классификация видов сварки. Сварка плавлением. Сварка давлением. Общая характеристика каждого вида сварки.	18	
Практическое занятие. Оборудование сварочного поста РДС	36	

Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Основы технологии сварки и сварочное оборудование	54
Иная контактная работа:	0

## Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины (**модуля**) рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности. **Занятия лекционного типа** дают систематизированные знания по дисциплине (**модулю**), концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации. (**при наличии**) Подготовка к **занятиям семинарского типа** включает ознакомление с планом **практического (лабораторного)** занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины (**модуля**). Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины (**модуля**), оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины (**модуля**), к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам. Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Формой промежуточной аттестации по дисциплине (**модулю**) является **зачёт**.

## Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
<b>УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ</b>		
1.	Сварка и свариваемые материалы [Текст] : справочник : в 3 т. / под общ. ред. В. Н. Волченко. Т. 2 : Технология и оборудование / [С. С. Миличенко и др.] ; под общ. ред. В. М. Ямпольского, 1998. - 872 с. ISBN 5-7038-1253-4. Экземпляры: всего 5.	5
2.	Чернышов, Георгий Георгиевич. Сварочное дело. Сварка и резка металлов [Текст] : учеб. для учреждений нач. проф. образования / Г. Г. Чернышов. 2-е изд., стер. Москва: Академия, 2004. - 493 с. ISBN 5-7695-1584-8. Экземпляры: всего 5.	5

3.	Зорин, Н. Е. Материаловедение сварки. Сварка плавлением [Электронный ресурс] / Зорин Н. Е., Зорин Е. Е. 4-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 164 с. ISBN 978-5-507-44714-5.	<a href="https://e.lanbook.com/book/254672">https://e.lanbook.com/book/254672</a>
4.	Смирнов, И. В. Сварка специальных сталей и сплавов [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Смирнов И. В. 4-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 268 с. ISBN 978-5-507-45874-5.	<a href="https://e.lanbook.com/book/288992">https://e.lanbook.com/book/288992</a>

## 6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	203 (II)	Доска аудиторная 1000*1500 (1), Колонки SVEN 2.0 STREAM Mega R (1), Мультимедийный проектор Hitachi CP-X400 (1), Проц.блок (+Монитор 19" LG) Aquarius Elt DF 1800 (1), Экран настенный Rollifix Premium 240*240см (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач

## Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.

Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает	Зачтено

### 7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля) и производится с применением технологии рейтингового контроля в соответствии с технологической картой дисциплины. Порядок составления технологической карты и алгоритм проведения процедуры оценивания видов деятельности обучающихся, направленных на освоение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, по накопительной системе в баллах устанавливается положением о системе РИТМ в ФГБОУ ВО «ПГТУ»

### 7.2. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

#### **БИЛЕТ 0**

**ВОПРОС 1. Какие признаки наиболее правильно отражает сущность ручной электродуговой сварки штучными электродами (РДС)?**

**ВОПРОС 2. К какой группе сталей относятся сварочные проволоки марок Св-08А, Св-08АА, Св-08ГА, Св-10ГА?**

**ВОПРОС 3. Укажите, какое влияние оказывает увеличение тока при ручной дуговой сварке на геометрические размеры шва?**

**ВОПРОС 4. Какое определение сварочной дуги наиболее правильно?**

#### **Билет 1.**

- 1. Классификация сталей по хим. составу.**
- 2. Устройство и работа св. трансформаторов I и II гр. В чём разница между ними.**
- 3. Техника безопасности при сварочных работах.**
- 4. Расшифровать Св-12Х11Н18Т**

#### **Билет 2**

- 1. Углеродистые стали обыкновенного качества.**
- 2. Тепловые процессы при сварке.**
- 3. Заземление аппаратов.**
- 4. Расшифровать ГОСТ 14771-76-Т6 -УП 6-50Z150**

#### **Билет 3**

- 1. Технология аргонодуговой сварки.**
- 2. Электрический ток, ед. измерения, применение в сварке.**
- 3. Заземление сварочных аппаратов.**
- 4. Расшифровать Св-10Х17Н13М2Т**

#### **Билет 4**

- 1. Легированные стали и их применение.**
- 2. Подготовка металла к сварке.**
- 3. Первая помощь при поражении эл. током.**

**4. Расшифровать ГОСТ 14771-C17 \_\_\_\_\_**

**Билет 5**

1. Классификация сталей по свариваемости.
2. Устройство и работа св. выпрямителей.
3. Правила пожарной безопасности при сварочных работах.
4. Расшифровать Св-08Х18Н9Т

**Билет 6**

1. Арматурные стали, маркировка, свариваемость.
2. Классификация сварных швов и соединений.
3. Техника безопасности при резке металлов.
4. Расшифровать ГОСТ 5264-80 -У4 5 \_\_\_\_\_

**Билет 7**

1. Термическая и химическая обработка металлов.
2. Устройство и работа сварочных преобразователей.
3. Требования к рабочему месту сварщика.
4. Расшифровать марку стали 25ХЗН2Т4МА

**Билет 8**

1. Классификация и маркировка чугунов.
2. Принцип работы инверторных источников питания.
3. Техника безопасности при сварке.
4. Типы и марки электродов. Расшифровать Э42А

**Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации**

1. Классификация видов соединений электрической дугой
2. Технология ручной сварки неплавящимся электродом
3. Технология сварки угловых соединений в «лодочку»
4. Подготовка рабочего места под ручную дуговую сварку с соблюдением техники безопасности
5. Технология ручной дуговой сварки штучным электродом
6. Особенности технологии сварки углеродистых и легированных сталей под флюсом
7. Особенности дуговой сварки в различных пространственных положениях
8. Технологические приемы подготовки деталей под сварку
9. Способы сварки под флюсом
10. Технология полуавтоматической сварки плавящимся электродом в среде инертных газов



11. Сварка плавящимся электродом в среде углекислого газа
12. Технология сварки косвенной дугой
13. Технология работы автомата подвесного типа (сварочные головки)
14. Плазменно-дуговая резка металлов
15. Технологии ручной дуговой сварке при различных положениях электрода
16. Особенности технологии газовой сварки различных сталей и сплавов
17. Технология окончания сварки, заварки кратеров и восстановления дуги после обрыва
18. Особенности технологии сварки чугуна
19. Технология газовой сварки вертикальных швов
20. Технология газовой сварки горизонтальных швов на вертикальной плоскости
21. Особенности технологии газовой сварки различных цветных металлов и их сплавов
22. Технология газовой сварки потолочных швов
23. Технологией магнитных методов контроля
24. Технология газовой сварки вертикально-стыковых швов сквозным проплавлением
25. Особенности электрошлакового процесса
26. Технология газовой сварки в нижнем положении
27. Технология полуавтоматической электрошлаковой сварки
28. Технология зажигания газовой горелки
29. Строение пламени газовой горелки и распределение температуры по длине факела
30. Технология настройки пламени горелки на нормальное, науглераживающее и окислительное действие
31. Технология автоматической электрошлаковой сварки проволочными электродами
32. Технология проверки газовой горелки перед работой
33. Технология сварки трехфазной дугой
34. Конструкция и принцип присоединения различных газовых редукторов

35. Влияние подогрева и скорости охлаждения на качество сварного шва
36. Технология сварки электронным лучом
37. Технология ультразвукового контроля
38. Технология капиллярной дефектоскопии
39. Влияние положения мундштука горелки на качество сварного шва
40. Механизмы подачи сварочной проволоки
41. Выбор полярности тока для сварки металлов различной толщины
42. Конструкция и принцип присоединения различных газовых редукторов
43. Технология многодуговой сварки
44. Технология работы автомата тракторного типа
45. Технология возбуждения сварочной дуги
46. Технология газовой сварки вертикально-стыковых швов сквозным проплавлением
47. Способы газовой сварки трубопроводов
48. Технология измерения геометрических размеров деталей перед сваркой
49. Технология применения сварочных роботов
50. Плазменная наплавка