

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 Современные способы сварки в нефтегазопереработке

*(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 (САД-систем) в соответствии с Единой системой конструкторской документации; использует прикладные программы для расчетов	<b>знания:</b> Знание параметров 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 (САД-систем) в соответствии с Единой системой конструкторской документации; использует <b>умения:</b> Умение рассчитывать 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 (САД-систем) в соответствии с Единой системой конструкторской документации; использует прикладные программы для расчетов <b>навыки:</b> Навыки расчёта параметров 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 (САД-систем) в соответствии с Единой системой конструкторской документации; использует прикладные программы для расчетов

	<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> Знания паспорта на оборудование, спецификаций на запасные части и другую техническую документацию.</p> <p><b>умения:</b> Умение составить паспорта на оборудование, спецификации на запасные части и другую техническую документацию; Умение оценивать состояние технологического оборудования, анализировать причины выхода из строя технологического оборудования</p> <p><b>навыки:</b> Навыки составления паспорта на оборудование, спецификации на запасные части и другую техническую документацию; навыки оценки состояния технологического оборудования, анализа причин выхода из строя технологического оборудования</p>
--	---	--

## Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к элективным дисциплинам (модулям) ОПОП.

Дисциплина является элективной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Система автоматизированного проектирования оборудования нефтегазопереработки (ПК-4)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Спецглавы по ремонту оборудования (ПК-4), Ремонт и контроль технологического оборудования (ПК-4), Техническая эксплуатация оборудования нефтегазопереработки (ПК-4); практиках: Преддипломная практика (ПК-4); государственной итоговой аттестации в форме: 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>Современные способы сварки в нефтегазопереработке</b>	<b>108</b>	ПК-4
Лекция. Введение в дисциплину. Сварка под слоем флюса.	2	
Практическое занятие. Виды сварных соединений и форма подготовки кромок.	4	
Лекция. Сварка в защитных газах.	2	

Практическое занятие. Условное обозначение сварных швов.	4
Лекция. Сварка порошковыми проволоками. Плазменная сварка и резка.	2
Практическое занятие. Классификация покрытых электродов.	4
Лекция. Электрошлаковая сварка.	2
Практическое занятие. Виды электродных покрытий.	4
Лекция. Контактная сварка.	2
Практическое занятие. Покрытые электроды для сварки конструкционных сталей.	4
Лекция. Специальные методы сварки давлением.	2
Практическое занятие. Покрытые электроды для сварки теплоустойчивых сталей.	4
Лекция. Лучевые виды сварки.	2
Практическое занятие. Покрытые электроды для сварки высоколегированных сталей с особыми свойствами.	4
Лекция. Газотермическое нанесение покрытий.	2
Практическое занятие. Покрытые электроды для сварки высоколегированных сталей с особыми свойствами.	4
Лекция. Охрана труда и экология сварочного производства.	2
Практическое занятие. Покрытые электроды для наплавки поверхностных слоёв с особыми свойствами.	4
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Сварка под слоем флюса. Виды сварных соединений и форма подготовки кромок. Сварка в защитных газах. Условное обозначение сварных швов. Сварка порошковыми проволоками. Плазменная сварка и резка. Классификация покрытых электродов. Электрошлаковая сварка. Виды электродных покрытий. Контактная сварка. Покрытые электроды для сварки конструкционных сталей. Специальные методы сварки давлением. Покрытые электроды для сварки теплоустойчивых сталей. Лучевые виды сварки. Покрытые электроды для сварки высоколегированных сталей с особыми свойствами. Газотермическое нанесение покрытий. Покрытые электроды для наплавки поверхностных слоёв с	54
Иная контактная работа:	0

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

Изучение дисциплины 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,

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. Подготовка к занятиям семинарского типа включает ознакомление с планом **практического** 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.

Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины, 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, 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.

## 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.	Чуларис, Александр Александрович. Технология сварки давлением [Текст] : [учеб. пособие для студентов вузов по направ. 651400 "Технол. машины и оборудование", специальности 120500 "Оборудование и технология свароч. пр-ва"] / А. А. Чуларис, Д. В. Рогозин. Ростов-на-Дону: Феникс, 2006. - 221 с. ISBN 5-222-09318-2. Экземпляры: всего 20.	20
3.	Люшинский, Анатолий Владимирович. Диффузионная сварка разнородных материалов [Текст] : учеб. пособие для студентов вузов / А. В. Люшинский. Москва: Academia, 2006. - 203, [1] с. ISBN 5-7695-2294-1. Экземпляры: всего 5.	5
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>
<b>ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ</b>		

1.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>
2.	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	<a href="http://cyberleninka.ru">http://cyberleninka.ru</a>
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ		
1.	Справочно-правовая система Консультант+	<a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>
2.	Информационно-правовой портал Гарант	<a href="http://www.garant.ru">http://www.garant.ru</a>
3.	Профессиональные справочные системы Техэксперт	<a href="http://www.cntd.ru">http://www.cntd.ru</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.	110 (II)	Доска классная 1.0*1.5 (1), Персональный компьютер 3 Safe RAY S333 (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
2.	5 (IV)	Защитное ограждение (9), Комплекс "Инверторная установка для импульсной механизированной сварки плавящимся электродом в среде защитного газа" (1), Комплекс "Инверторная установка для сварки неплавящимся электродом на постоянном/переменном токах в среде защитных газов" (1), Комплекс ручной дуговой сварки (5), Машина для снятия фаски BM-21 с дополнительной направляющей для труб (1), Машина шлифовальная угловая RedVerg RD-AG110-125 (6), Машина шлифовальная угловая Интерскол УШМ-150/1300 (2), Пила монтажная DeWalt D28720 V (1), Сварочная установка TIG 160 AC/DC (1), Стол сварщика (8), Стол	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

	вентиляционная установка ФВУ-03-02 (3), Шкаф для инструмента (1), Шкаф для одежды (6), Электрический труборез ПайпКат 360 Е (1), Комплект учебной мебели (1)	
--	--	--

## 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 затруднения в выполнении практических заданий	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.

Сварка под слоем флюса.

Виды сварных соединений и форма подготовки кромок.

Сварка в защитных газах.

Условное обозначение сварных швов.

Сварка порошковыми проволоками. Плазменная сварка и резка.



Классификация покрытых электродов.

Электрошлаковая сварка.

Виды электродных покрытий.

Контактная сварка.

Покрытые электроды для сварки  
конструкционных сталей.

Специальные методы сварки давлением.

Покрытые электроды для сварки  
теплоустойчивых сталей.

Лучевые виды сварки.

Покрытые электроды для сварки высоколегированных сталей с особыми свойствами.

Газотермическое нанесение покрытий.

Покрытые электроды для наплавки поверхностных слоёв с особыми свойствами.

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

Классификация, маркировка, свойства и назначение сварочной, наплавочной и порошковой проволок.

Классификация, маркировка, свойства и назначение сварочных флюсов.

Классификация, свойства, назначение, хранение и транспортировка защитных газов для сварки.