

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИММ

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

27.02.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б.1.2.15 Технология и организация сварочных работ

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки (специальность) 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Квалификация выпускника Бакалавр
(бакалавр/магистр/специалист)

Направленность Нефтепродуктообеспечение и газоснабжение

Курс 4, 5
Семестр 7, 8, 9

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	252 / 7	часов/зачетных единиц
Лекции	4	часов
Лабораторные работы	4	часов
Практические занятия	2	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	10	часов
Контактная работа по экзамену	6	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	206	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	30	часов
Экзамен	9	семестр
Зачет	8	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Программу составили:

доцент	ЭМиО	СОГЛАСОВАНО	С.Х. Галеев
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина
Кафедра эксплуатации машин и оборудования

		(наименование кафедры)	
21.02.2023	протокол №	7	
(дата)			

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Д.В. Костромин
		(И.О. Фамилия)

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

СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Д.В. Костромин
		(И.О. Фамилия)

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

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

Эксперт(ы): Еремеев Владимир Викторович, Главный инженер Марийского районного нефтепроводного управления АО «Транснефть – Верхняя Волга».

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 01.03.2023 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-1 Обеспечение эксплуатации трубопроводов газовой отрасли	ПК-1.3 Обеспечение проведения мероприятий по повышению надежности и эффективности эксплуатации трубопроводов газовой отрасли	знания: Знает, как проводить мероприятия по повышению надежности и эффективности эксплуатации трубопроводов газовой отрасли умения: Умеет провести мероприятия по повышению надежности и эффективности эксплуатации трубопроводов газовой отрасли навыки: Владеет навыками обеспечения проведения мероприятий по повышению надежности и эффективности эксплуатации трубопроводов газовой отрасли
	ПК-1.4 Организационно-техническое обеспечение эксплуатации трубопроводов газовой отрасли	знания: Знает организационно-техническое обеспечение эксплуатации трубопроводов газовой отрасли умения: Умеет провести организационно-техническое обеспечение эксплуатации трубопроводов газовой отрасли навыки: Владеет навыками организационно-технического обеспечения эксплуатации трубопроводов газовой отрасли
2. ПК-3 Обеспечение работ по эксплуатации объектов трубопроводного транспорта	ПК-3.6 Организация работ по контролю технического состояния объектов трубопроводного транспорта	знания: Знает, как организовать работ по контролю технического состояния объектов трубопроводного транспорта умения: Умеет организовывать работы по контролю технического состояния объектов трубопроводного транспорта навыки: Владеет навыками организации работ по контролю технического состояния объектов трубопроводного транспорта
	ПК-3.5 Организация работ по поддержанию в работоспособном состоянии объектов трубопроводного транспорта	знания: Знает, как организовать работы по поддержанию в работоспособном состоянии объектов трубопроводного транспорта умения: Умеет организовывать работы по поддержанию в работоспособном состоянии объектов трубопроводного транспорта навыки: Владеет навыками организации работ по поддержанию в работоспособном состоянии объектов трубопроводного транспорта

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: Транспорт и хранение сжиженных газов (ПК-1), Газоснабжение и газораспределительные сети (ПК-1), Основы нефтегазового дела (ПК-3), Нефтепродуктообеспечение (ПК-3); практик: Производственная практика. Технологическая (производственно-технологическая) практика (ПК-1), Производственная практика. Эксплуатационная практика (ПК-1), Производственная практика. Технологическая (производственно-технологическая) практика (ПК-3), Производственная практика. Эксплуатационная практика (ПК-3)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Защита объектов трубопроводного транспорта от коррозии (ПК-1), Защита объектов трубопроводного транспорта от коррозии (ПК-3); государственной итоговой аттестации в форме: Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ПК-1), Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ПК-3)

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, процедуры самообучения, практические и лабораторные занятия

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

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Основы технологии сварки и сварочное оборудование	72	ПК-1, ПК-3
Лекция. Классификация видов сварки. Сварка плавлением. Сварка давлением. Общая характеристика каждого вида сварки.	2	
Практическое занятие. Оборудование сварочного поста РДС	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Основы технологии сварки и сварочное оборудование. Классификация и сущность сварки	68	
Иная контактная работа:	0	

8 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Технология сварочных работ	72	ПК-1, ПК-3
Лекция. Технология сварочных работ	2	
Лабораторная работа. Ремонтные сварочные технологии. Применение сварочных технологий при ремонте нефтегазовых сооружений. Оборудование.	2	

Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Подготовка труб к сборке и сварке Виды сварки. Ручная электродуговая сварка. Сварка под флюсом поворотных стыков. Автоматическая дуговая сварка неповоротных стыков трубо-проводов порошковой проволокой с принудительным формированием шва. Полуавтоматическая сварка труб процессом STT Сварочные материалы	68	
Иная контактная работа:	0	

9 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Организация сварочных работ	72	ПК-1, ПК-3
Лабораторная работа. Нормирование ручной электродуговой сварки.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение реферата Организация сварочных работ. Нормы труда и их характеристика. Нормирование ручной электродуговой сварки. Нормирование механизированной и автоматической сварки под флюсом. Нормирование газовой сварки. Нормирование газовой резки металла	70	
Иная контактная работа:	0	
Подготовка к экзамену	30	
Проведение экзамена	6	

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.

Изучение дисциплины (**модуля**) включает выполнение **лабораторной работы, подготовку реферата.**

Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания

хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Формой промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) является **зачёт, экзамен** проводится в девятом семестре.

Требования к написанию реферата:

РЕФЕРАТ – это продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определённой научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на неё.

Оглавление. Реферат следует составлять из четырёх основных частей: введение, основной части, заключения и списка литературы. Введение должно включать в себя краткое обоснование актуальности темы реферата, которая может рассматриваться в связи с невыясненностью вопроса в науке, его объективной сложностью для изучения, а также в связи с многочисленными теориями и спорами, которые вокруг неё возникают. Очень важно выделить цель, а также задачи, которые требуется решить для реализации цели. Введение должно содержать также краткий обзор изученной литературы, в котором указывается взятый из того или иного источника материал, анализируются его сильные и слабые стороны. Необходимо выполнять ссылку на литературу, нумерация которой приводится в квадратных скобках, согласно приведенных источников в реферате с указанием номеров страниц. Объём введения составляет 2-3 страницы текста.

Основная часть реферата содержит материал, который имеется в задании студента для рассмотрения проблемы. Средний объём основной части реферата 10-15 страниц. Реферат может содержать несколько разделов, количество которых определяется тематикой и глубиной рассмотрения вопроса. Каждый раздел по необходимости может содержать несколько подразделов. Подразделы могут быть разделены на подпункты. Разделы, подразделы и подпункты должны иметь названия. Каждый раздел реферата целесообразно начинать с обобщающей или вводной (так называемой «постановочной») в этот раздел мысли (фразы, абзаца), который дает возможность определить, что в данном разделе будет рассматриваться. Целесообразно также каждый раздел заканчивать обобщающими фразами, которые содержат обобщающий вывод по данному разделу, что поможет составить общее заключение по работе. Заключение по реферату может быть выполнено в виде отдельных выводов по каждому разделу работы или в виде заключительного обсуждения рассмотренных вопросов. Заключение должно показать, раскрыта ли тематика реферата и достигнута ли цель, поставленная при выполнении реферата. Список использованных источников должен содержать 5 - 10 первоисточников: учебников, монографий, научно-технических статей (отечественных, зарубежных в оригинале или переводных), технических документов и т.д.

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
УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ		

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.	Чернышов, Г. Г. Оборудование и основы технологии сварки металлов плавлением и давлением [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Чернышов Г. Г., Шашин Д. М., Гирш В. И., Исаев А. П., Коберник Н. В., Копаев Б. В., Милованов А. В., Рыбачук А. М. 3-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 464 с. ISBN 978-5-8114-6853-9.	https://e.lanbook.com/book/152649
4.	Радченко, М. В. Сварочное производство. Введение в специальность [Электронный ресурс] : учебное пособие для во / Радченко М. В., Радченко В. Г., Радченко Т. Б. Санкт-Петербург: Лань, 2020. - 240 с. ISBN 978-5-8114-5143-2.	https://e.lanbook.com/book/143250
5.	Климов, А. С. Роботизированные технологические комплексы и автоматические линии в сварке [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Климов А. С., Машнин Н. Е. 4-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 236 с. ISBN 978-5-8114-6792-1.	https://e.lanbook.com/book/152449
ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ		
1.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru
2.	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	http://cyberleninka.ru
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ		
1.	Профессиональные справочные системы Техэксперт	http://www.cntd.ru

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 затруднения в выполнении практических заданий.	удовлетворительно
Продвинутый уровень	Обучающийся твердо знает программный материал, излагает его грамотно и по существу, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	хорошо
Высокий уровень	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, грамотно и логически стройно его излагает, дает исчерпывающие ответы на поставленные вопросы. В ответе тесно увязывается теория с практикой, при этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, показывает знакомство с монографической литературой, периодическими изданиями, правильно обосновывает принятые решения, свободно владеет разносторонними навыками, приемами выполнения практических работ	отлично

7.1. 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

1. Какие признаки наиболее правильно отражает сущность ручной электродуговой сварки

штучными электродами (РДС)?

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

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

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-С17 _____

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

Для седьмого семестра:

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

Для восьмого семестра:

1. Особенности технологии газовой сварки различных сталей и сплавов
2. Технология окончания сварки, заварки кратеров и восстановления дуги после обрыва
3. Особенности технологии сварки чугуна
4. Технология газовой сварки вертикальных швов
5. Технология газовой сварки горизонтальных швов на вертикальной плоскости
6. Особенности технологии газовой сварки различных цветных металлов и их сплавов
7. Технология газовой сварки потолочных швов
8. Технологией магнитных методов контроля
9. Технология газовой сварки вертикально-стыковых швов сквозным проплавлением
10. Особенности электрошлакового процесса
11. Технология газовой сварки в нижнем положении
12. Технология полуавтоматической электрошлаковой сварки
13. Технология зажигания газовой горелки
14. Строение пламени газовой горелки и распределение температуры по длине факела
15. Технология настройки пламени горелки на нормальное, науглераживающее и окислительное действие

Для девятого семестра (экзамен):

1. Технология автоматической электрошлаковой сварки проволочными электродами
2. Технология проверки газовой горелки перед работой
3. Технология сварки трехфазной дугой
4. Конструкция и принцип присоединения различных газовых редукторов
5. Влияние подогрева и скорости охлаждения на качество сварного шва
6. Технология сварки электронным лучом
7. Технология ультразвукового контроля
8. Технология капиллярной дефектоскопии
9. Влияние положения мундштука горелки на качество сварного шва
10. Механизмы подачи сварочной проволоки
11. Выбор полярности тока для сварки металлов различной толщины
12. Конструкция и принцип присоединения различных газовых редукторов
13. Технология многодуговой сварки
14. Технология работы автомата тракторного типа
15. Технология возбуждения сварочной дуги
16. Технология газовой сварки вертикально-стыковых швов сквозным проплавлением
17. Способы газовой сварки трубопроводов
18. Технология измерения геометрических размеров деталей перед сваркой
19. Технология применения сварочных роботов
20. Плазменная наплавка