

Образовательно-научный институт транспортных систем (ИТС)
(Полное и сокращенное название института, реализующего данное направление)

20 июня 2023 г.

1

Рецензент: Дербенев А.А. - заместитель директора по качеству и сертификации по АСП и
ЛИК - заместитель начальника управления технического контроля Филиал ПАО "ОАК" - НАЗ
"Сокол"

«__» _____ 2021 г.

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 21.03.01 "Нефтегазовое дело", утвержденного приказом Минобрнауки России от «09» февраля 2018 г. № 96 , на основании учебного плана принятого УМС

НГТУ протокол от 25 мая 2023 г. № 22.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры разработчика программы «Машино-строительные технологические комплексы» протокол от 05 июня 2023 г. № 6.

Зав. кафедрой к.т.н, доцент Кузнецов С.В. _____
Подпись

Программа рекомендована к утверждению ученым советом ИТС, протокол от 20 июня 2023 г. № 9.

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ, регистрационный № 21.03.01-э-41

Начальник МО

Заведующая отделом комплектования НТБ _____ Н.И. Кабанина
(подпись)

СОДЕРЖАНИЕ

1. <u>ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</u>	4
2. <u>МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</u>	4
3. <u>КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</u>	4
4. <u>ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП ВО</u>	6
5. <u>СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</u>	7
6. <u>ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</u>	12
7. <u>УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</u>	155
8. <u>ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</u>	16
9. <u>ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ</u>	17
10. <u>МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ</u>	18
11. <u>МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</u>	19
12. <u>ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</u>	20

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Целью освоения дисциплины является:

формирование у студентов комплекса знаний о физической сущности и технологических возможностях сварочных процессов, широко используемых при строительстве трубопроводов и резервуаров..

1.2. Задачи освоения дисциплины:

- ознакомление с основными видами сварки, применяемыми в нефтегазовой промышленности;
- освоение методик расчета режимов сварки,
- получение знаний о сварочном оборудовании, сварочных материалах и технологии изготовления трубопроводов и резервуаров.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина Б1.В.ОД.12 «Технологии сварки трубопроводов и резервуаров» включена в перечень дисциплин вариативной части Блока 1, и является обязательной для профиля «Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки» направления подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело». Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС ОП ВО и УП по направлению подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело».

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: «Математика», «Физика», «Химия», «Начертательная геометрия», «Компьютерная графика», «Экология».

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при прохождении преддипломной практики и выполнении выпускной квалификационной работы.

Рабочая программа дисциплины «Технологии сварки трубопроводов и резервуаров » для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся, по их личному заявлению.

3 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ОП ВО по направлению подготовки (специальности):

а) профессиональных (ПКС):

ПКС-2 –способен осуществлять и корректировать технологические процессы нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности.

Формирование указанных компетенций размещено в таблице 1.

Таблица 1- Формирование компетенций дисциплинам (очная форма обучения)

Наименование дисциплин, формирующих компетенции совместно	Семестры, формирования дисциплины Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки бакалавра							
Код компетенции ПКС-2	1	2	3	4	5	6	7	8
Основы транспорта газа и нефти								
Технологии сварки трубопроводов и резервуаров								
Основы сооружения газонефтепроводов и газонефтехранилищ								
Основы сооружения компрессорных и нефтеперекачивающих станций								
Ознакомительная практика								
Технологическая практика								
Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена								
Выполнение и защита ВКР								

4. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП ВО

Таблица 2- Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (дескрипторы)			Оценочные материалы (ОМ)	
					текущего контроля	промежуточной аттестации вопросы
ПКС-2	<i>Освоение дисциплины причастно к ТФ 19.010 Специалист по эксплуатации трубопроводов газовой отрасли, В/02.6 Специалист по транспортировке по трубопроводам газа, решает задачи контроля соблюдения требований к охраняемым зонам и зонам минимальных расстояний от газопроводов</i>					
ПКС-2. Способен осуществлять и корректировать технологические процессы нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	ИПКС-2.2. Осуществляет и корректирует технологические процессы при сооружении, ремонте и эксплуатации объектов транспорта и хранения углеводородного сырья с применением современного оборудования и материалов	Знать: - теоретические основы сварки и их роль в профессиональной деятельности; - параметры технологии сварки и условия их выбора; - основы технологии сварки и производства сварных конструкций; виды сварочного оборудования, устройство и правила эксплуатации; - технику безопасности при проведении сварочных работ и меры экологической защиты окружающей среды..	Уметь: - определять необходимые параметры технологии сварки в зависимости от конструктивного оформления сварного стыка; - выбирать технологическое сварочное оборудование; - выбирать необходимые данные для проектирования определенных сварочных технологий.	Владеть: - навыками выбора режимов, оборудования, сварочного материала и последовательности сварки с использованием ручной, автоматической и механизированной сварки в профессиональной деятельности; - навыками расчета эффективности различных сварочных технологий в профессиональной деятельности	Тесты для текущего контроля Отчеты по практическим занятиям	Контрольные вопросы для устного собеседования

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач.ед. , 72 часа, распределение часов по видам работ семестрам представлено в табл. 3.
Таблица 3

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час	
	Всего час.	В т.ч. по семестрам
		6 сем.
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения	
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	72	72
1. Контактная работа:	39	39
1.1.Аудиторная работа, в том числе:	34	34
занятия лекционного типа (Л)	17	17
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. занятия и др.)	17	17
лабораторные работы (ЛР)	-	-
1.2.Внеаудиторная, в том числе	5	5
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)		
текущий контроль, консультации по дисциплине	4	4
контактная работа на промежуточной аттестации (КРА)	1	1
2. Самостоятельная работа (СРС)	33	33
реферат/эссе (подготовка)		
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)		
контрольная работа	6	6
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)		
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	27	27
Подготовка к зачету (контроль)	зачет	зачет

5.2 Содержание дисциплины, структурированное по темам

Таблица 4 - Содержание дисциплины, структурированное по темам

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) (при наличии)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) (при наличии)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
6 семестр (очная форма обучения)									
ПКС-2 ИПКС-2.2	Раздел 1. Основные виды сварки трубопроводов и резервуаров					подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты, контрольные вопросы		
	Тема 1.1. Классификация видов сварки по форме используемой энергии, по способу защиты зоны сварки, по степени механизации процесса сварки	1			0,5	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты, контрольные вопросы		
	Тема 1.2. Ручная сварка покрытыми электродами и аргонодуговая сварка неплавящимся электродом.	2			0,5	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты, контрольные вопросы		
	Практическая работа№1 «Разработка технологической карты ручной аргонодуговой сварки неплавящимся электродом вертикального стыка трубы»			3	2	подготовка к ПЗ (7.3.1.3; 7.3.1.4)	Контрольные вопросы		

	Тема 1.3 . Механизированная и автоматическая сварка плавящимся электродом в защитных газах и самозащитной проволокой. Достоинства и недостатки. Область применения. Технологическая схема сварки. Требования к сварочной проволоке, газовой защите, источникам питания. Параметры режима сварки.	2			1	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты, контрольные вопросы		
	Практическая работа №2 «Разработка технологической карты Механизированной сварки вертикального стыка трубы»»			3	2	подготовка к ПЗ (7.3.1.1; 7.3.1.4)	Контрольные вопросы		
	Тема 1.4. Автоматическая сварка под слоем флюса. Достоинства и недостатки. Технологическая схема сварки. Параметры режима сварки и их влияние на размеры и форму шва. Назначение флюса.	1			0,5	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты, контрольные вопросы		
	Тема 1.5. Стыковая контактная сварка трубопроводов. Достоинства и недостатки. Схема процесса и параметры режима сварки.	0,5			0,5	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты, контрольные вопросы		
	Работа по освоению 1 раздела	6,5		6	7				
	Всего по 1 разделу	6,5		6	7				
ПКС-2 ИПКС-2.2	Раздел 2 Современные технологии сварки газонефтепроводов					подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты, контрольные вопросы		
	Тема 2.1. Технологические варианты сварки трубопроводов	0,5			0,5	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты, контрольные вопросы		
	Тема 2.2. Технология автоматической сварки под флюсом поворотных стыков труб на трубосварочных базах	1			0,5	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты, контрольные вопросы		
	Практическая работа №3 «Разработка технологической карты сварки под флюсом поворотного			2	2	подготовка к ПЗ (7.3.1.4; 7.3.1.5)	Контрольные вопросы		

	стыка трубы на трубосварочной базе»»								
	Тема 2.3. Подогрев стыков перед сваркой	0,5			1	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты, контрольные вопросы		
	Тема 2.4. Технология автоматической сварки труб в защитных газах комплексами CRC-Evans AW и CWS.02	0,5			1	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты, контрольные вопросы		
	Тема 2.5. Технология автоматической сварки труб в защитных газах сплошной проволокой комплексом оборудования Saturnax	0,5			1	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты, контрольные вопросы		
	Тема 2.6. Технология автоматической сварки порошковой проволокой в защитных газах комплексом Протеус	0,5			1	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты, контрольные вопросы		
	Тема 2.7. Механизированная сварка корневого слоя шва труб методами STTi BKЗ	0,5			1	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты, контрольные вопросы		
	Тема 2.8. Механизированная сварка заполняющих и облицовочного слоев шва самозащитной порошковой проволокой типа Иннершилд	0,5			1	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты, контрольные вопросы		
	Практическая работа №4 «Разработка технологической карты сварки вертикального стыка трубы самозащитной порошковой проволокой»			2	2	подготовка к ПЗ (7.3.1.1; 7.3.1.4)	Контрольные вопросы		
	Тема 2.9. Технология выполнения специальных сварочных работ. Сварка захлестов и разнотолщинных соединений труб, ремонт сварных соединений и сварка выводов химзащиты	1			1	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты, контрольные вопросы		
	Практическая работа №5 «Разработка технологической карты сварки стыка разнотолщинных труб самозащитной порошковой проволокой (МПС)»			2	2	подготовка к ПЗ (7.3.1.1; 7.3.1.4)	Контрольные вопросы		

	Тема 2.10. Ремонт сваркой, наплавкой, вваркой заплат и патрубков, стальными сварными муфтами газопроводов с дефектами труб и сварных соединений	1			1	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты, контрольные вопросы		
	Работа по освоению 2 раздела	6,5		6	15				
	Всего по 2 разделу	6,5		6	15				
ПКС-2 ИПКС-2.2	Раздел 3 Технология сварки резервуаров					подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты, контрольные вопросы		
	Тема 3.1. Монтаж и сварка вертикальных цилиндрических резервуаров при рулонном и листовом методах изготовления	2			0,5	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты, контрольные вопросы		
	Практическая работа №6 «Разработка технологической карты сварки уторного шва резервуара»			3	2	подготовка к ПЗ (7.3.1.1; 7.3.1.4)	Контрольные вопросы		
	Практическая работа №7 «Разработка технологической карты сварки патрубка со стенкой резервуара»			2	2	подготовка к ПЗ (7.3.1.1; 7.3.1.4)	Контрольные вопросы		
	Тема 3.2. Технология сварки сферических резервуаров	2			0,5	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты, контрольные вопросы		
	Работа по освоению 3 раздела	4		5	5				
	Итого по 3 разделу	4		5	5				
	Контрольная работа				6				
	ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	17		17	33				
	ИТОГО по дисциплине	17		17	33				

6.ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

- 1) Тесты для текущего контроля и промежуточной аттестации знаний обучающихся
- 2) Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (зачет).

6.2 Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Таблица 5

Шкала оценивания	Зачет с оценкой	Зачет
85-100	Отлично	зачет
70-84	Хорошо	
60-69	Удовлетворительно	
0-59	Неудовлетворительно	незачет

Таблица 6 - Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» 0-40% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 40-60% от тах рейтинговой оцен- ки контроля	Оценка «хорошо» / «зачтено» 60-85% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «зачтено» 85-100% от тах рейтинговой оценки контроля
ПКС-2 – Способен осуществлять и корректировать технологические процессы нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	ИПКС-2.2. Осуществляет и корректирует технологические процессы при сооружении, ремонте и эксплуатации объектов транспорта и хранения углеводородного сырья с применением современного оборудования и материалов	Не знает: - теоретические основы сварки и их роль в профессиональной деятельности; - параметры технологии сварки и условия их выбора; - основы технологии сварки и производства сварных конструкций; - виды сварочного оборудования, устройство и правила эксплуатации; - технику безопасности при проведении сварочных работ и меры экологической защиты окружающей среды. Не умеет: - определять необходимые параметры технологии сварки в зависимости от конструктивного оформления сварного стыка; - выбирать технологическое сварочное оборудование; - выбирать необходимые данные для проектирования	Слабо знает: - теоретические основы сварки и их роль в профессиональной деятельности; - параметры технологии сварки и условия их выбора; - основы технологии сварки и производства сварных конструкций; - виды сварочного оборудования, устройство и правила эксплуатации; - технику безопасности при проведении сварочных работ и меры экологической защиты окружающей среды. Слабо умеет: - определять необходимые параметры технологии сварки в зависимости от конструктивного оформления сварного стыка; - выбирать технологическое сварочное оборудование; - выбирать необходимые данные для проектирования определенных сварочных технологий.	Знает: - теоретические основы сварки и их роль в профессиональной деятельности; - параметры технологии сварки и условия их выбора; - основы технологии сварки и производства сварных конструкций; - виды сварочного оборудования, устройство и правила эксплуатации; - технику безопасности при проведении сварочных работ и меры экологической защиты окружающей среды. Умеет: - определять необходимые параметры технологии сварки в зависимости от конструктивного оформления сварного стыка; - выбирать технологическое сварочное оборудование; - выбирать необходимые данные для проектирования	Уверенно знает: - теоретические основы сварки и их роль в профессиональной деятельности; - параметры технологии сварки и условия их выбора; - основы технологии сварки и производства сварных конструкций; - виды сварочного оборудования, устройство и правила эксплуатации; - технику безопасности при проведении сварочных работ и меры экологической защиты окружающей среды. Уверенно умеет: - определять необходимые параметры технологии сварки в зависимости от конструктивного оформления сварного стыка; - выбирать технологическое сварочное оборудование; - выбирать необходимые данные для проектирования

		вания определенных сварочных технологий. Не владеет: - навыками выбора режимов, оборудования, сварочного материала и последовательности сварки с использованием ручной, автоматической и механизированной сварки в профессиональной деятельности; - навыками расчета эффективности различных сварочных технологий в профессиональной деятельности	Слабо владеет: - навыками выбора режимов, оборудования, сварочного материала и последовательности сварки с использованием ручной, автоматической и механизированной сварки в профессиональной деятельности; - навыками расчета эффективности различных сварочных технологий в профессиональной деятельности Допускает ошибки	ния определенных сварочных технологий. Владеет: - навыками выбора режимов, оборудования, сварочного материала и последовательности сварки с использованием ручной, автоматической и механизированной сварки в профессиональной деятельности; - навыками расчета эффективности различных сварочных технологий в профессиональной деятельности Допускает незначительные ошибки	ния определенных сварочных технологий. Уверенно владеет: - навыками выбора режимов, оборудования, сварочного материала и последовательности сварки с использованием ручной, автоматической и механизированной сварки в профессиональной деятельности; - навыками расчета эффективности различных сварочных технологий в профессиональной деятельности
--	--	---	---	--	---

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда

7.1.1 Федосов С.А. Основы технологии сварки: Учеб. пособие —М.: Машиностроение, 2014. --- 125 с. Рекомендовано УМО вузов РФ по нефтегазовому образованию

7.1.2 Мустафин Ф.М. Современные технологии сварки трубопроводов: Учебник.- СПб.: Недра, 2010.—512с.

7.1.3 Мустафин Ф.М. и др. Резервуары для нефти и нефтепродуктов: Учебник. — СПб.: Недра, 2010. —477с.

7.2. Справочно-библиографическая литература

7.2.1. СТО Газпром 2-2.2-136-2007 «Инструкция по технологиям сварки промышленных и магистральных газопроводов» - Интернетресурс

7.2.2. РД 25.160.00-ктн- 037-14 «Сварка при строительстве и ремонте магистральных нефтепроводов»—Интернетресурс

7.2.3. РД 25.160.10-ктн-015-15 «Сварка при строительстве и ремонте стальных вертикальных резервуаров»—Интернетресурс

7.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

Методические указания и рекомендации по проведению конкретных видов учебных занятий по дисциплине «Технологии сварки трубопроводов и резервуаров» находятся на кафедре «МТК».

7.3.1. Методические указания, разработанные преподавателям кафедры:

7.3.1.1. *Методические указания по выполнению практической работы №1 «Сварка в среде углекислого газа и газовых смесях».* Для студентов всех форм обучения / НГТУ; сост.: Жилин П.Л. . Н. Новгород, 2009.

7.3.1.2 *Методические указания по выполнению практической работы №2 «Сварочный автомат АДС-1000».* Для студентов всех форм обучения / НГТУ; сост.: Шелелев Р.И . Н. Новгород, 2016.

7.3.1.3 *Методические указания по выполнению практической работы №3 «Оборудование для сварки неплавящимся электродом».* Методические указания для студентов всех форм обучения / НГТУ; сост.: Жилин П.Л. . Н. Новгород, 2019.

7.3.1.4 *Методические указания по выполнению практической работы №4. «Современные требования к источникам питания».* Для студентов всех форм обучения / НГТУ; сост.: Козлов И.К. . Н. Новгород, 2021.

7.3.1.5 *«Методические указания по выполнению практической работы № 5 «Изучение конструкции стыковых машин, определение рационального режима сварки».* Для студентов всех форм обучения / НГТУ; сост.: Смоленский С.Ю. Н. Новгород, 2016.

7.3.2. Методические рекомендации по организации аудиторной работы. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Элек-

тронный адрес:

https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/metod_rekom_auditorii.PDF

7.3.3. Учебное пособие «Проведение занятий с применением интерактивных форм и методов обучения», Ермакова Т.И., Ивашкин Е.Г., 2013 г. Электронный адрес: https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/provedenie-zanyatij-s-primeneniem-interakt.pdf

7.3.4. Учебное пособие «Организация аудиторной работы в образовательных организациях высшего образования», Ивашкин Е.Г., Жукова Л.П., 2014 г. Электронный адрес: https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/organizaciya-auditornoj-raboty.pdf.

8 ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

8.1 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1.	Научная электронная библиотека E-LIBRARY.ru. – Режим доступа: http://elibrary.ru/defaultx.asp
2.	Электронно-библиотечная система Znanium.com [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://znanium.com/ . – Загл. с экрана.
3.	Открытое образование [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://openedu.ru/ . - Загл с экрана.
4.	Polpred.com. Обзор СМИ. Полнотекстовая, многоотраслевая база данных (БД) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://polpred.com/ . – Загл. с экрана.
5.	Базы данных Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ РАН) по естественным, точным и техническим наукам [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://www.viniti.ru . – Загл. с экрана.
6.	Университетская информационная система Россия [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://uisrussia.msu.ru/ . – Загл. с экрана.

8.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 7 - Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка, по которой осуществляется доступ к ЭБС
1	2	3
1	Консультант студента	http://www.studentlibrary.ru/
2	Лань	https://e.lanbook.com/
3	Юрайт	https://urait.ru/
4	КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: Справочная правовая система. -	http://www.consultant.ru/

В таблице 8 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ).

Таблица 8 - Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы	Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)
1	2	3
1	База данных стандартов и регламентов РОС-СТАНДАРТ	https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts
2	Справочная правовая система «Консультант-Плюс»	доступ из локальной сети
3	Информационно-справочная система «Техэксперт»	доступ из локальной сети

9 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 9 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования.

Таблица 9 - Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

№	Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
1	2	3
1	ЭБС «Консультант студента»	озвучка книг и увеличение шрифта
2	ЭБС «Лань»	специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации
3	ЭБС «Юрайт»	версия для слабовидящих

Адаптированные образовательные программы (АОП) в образовательной организации не реализуются в связи с отсутствием в контингенте обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ), желающих обучаться по АОП. Согласно Федеральному Закону об образовании 273-ФЗ от 29.12.2012 г. ст. 79, п.8 "Профессиональное обучение и профессиональное образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляются на основе образовательных программ, адаптированных при необходимости для обучения указанных обучающихся". АОП разрабатывается по каждой направленности при наличии заявлений от обучающихся, являющихся инвалидами или лицами с ОВЗ и изъявивших желание об обучении по данному типу образовательных программ.

10 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИ- ПЛИНЕ

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определен в данном разделе.

Таблица 10 - Оснащенность аудиторий и помещений для проведения учебных занятий и самостоятельной работы студентов по дисциплине

№	Наименование аудиторий и помещений для проведения учебных занятий и самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	1	2	3
1	3203 (20 посадочных мест): Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, (г. Нижний Новгород, ул. Минина, 28в)	1. Проектор Acer PH 530, ноутбук Toshiba Satellite L40-17T (переносное оборудование). 2. Лабораторное оборудование: Автомат АДФ-1000; манипулятор сварочный M11020; ГРМ-1; машина испытательная ZD; машина сварочная для рельефной сварки МР-6918; машина сварочная стыковая НСМУ-150; машина сварочная точечная; МТ-1616; ВДГИ-301; машина ЛТП-1; ВКСМ-1000; дефектоскоп ультразвуковой УЗФ-7Н; толщиномер ультразвуковой А1207; дефектоскоп УДЗ-103ВД; дефектоскоп магнитопорошковый МД-4; контрольные образцы для магнитопорошковой дефектоскопии; магнитометр МФ-24ФМ; пирометр "Питон-102"; твердомер ТКМ-459; меры твердости МТБ-1; люксометр ТКА-Люкс; видеоэндоскоп Testo 318-V; лупа измерительная ЛИ-3-10х; комплект для визуального контроля КВК-1П; измеритель геометрических параметров сварных швов; шаблон для контроля катетов швов; прибор "Радуга"; осциллограф С1-112А; машина конденсаторной сварки ТКМ-4; манипулятор сварочный M11020 3. Рабочее место студента - 20.	1. ОС Windows XP(x32), лицензия по подписке MSDN (договор DreamSpark №Tr113003 от 25.09.14). 2. Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Open License Pack NoLevelAcademicEdition, акт предоставления прав №Us000193 от 30.07.2012.
2	ауд. 4209 (информационно-образовательный центр ИПТМ) – помещение для самостоятельной работы сту-	1. Персональные компьютеры 1) Celeron 1.7/0.5 gb/SIS 632/HDD 40 GB - 6 штук	1. Windows 7 Starter(DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14), Windows XP, Prof, S/P3 (подписка Dream Spark Premium,

	дентов (для работы в электронной образовательной среде, тестирования, выполнения курсовых работ и т.п.) (г. Нижний Новгород, ул. Минина, 28в)	2) Pentium e5500/2 gb/AMD RADEON 5450/HDD 250 GB - 10 штук; 3) Сервер Athlon x2 4400/4 gb/ ATI X300/HDD 2. TB с возможностью подключения к интернету (1) 3. Ноутбук Toshiba Satellite L40-17T (для проекторов в ауд.4204 и 4204а) 4. Рабочее место студента - 16.	договор №Tr113003 от 25.09.14); 2. Office 2007(DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14) 3. Dr.Web (с/н GMN9-DSLH-G4U1-LW6H от 11.05.23); APM WinMashine(Ф3-649/2006) Windows server 2012 (Авторизационный номер лицензиата 91194359zze1411, Номер лицензии 61196358); 4. Распространяемое по свободной лицензии: T-flex docs 12 (Ознакомительная версия); ERP Галактика 7.1; MBTY 3.7; ТехноПро 9; GPSS; PSS WORLD student version; SciLab 4.1.2 ;T-flex 15 Учебная версия
--	---	--	---

11 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий (выбирается из приложения к РПД):

- *проблемное обучение (проблемные лекции, работа в группах);*
- *разбор конкретных ситуаций;*
- *поддерживающие технологии с объяснительно-иллюстративным обучением;*
- *оценивание знаний студентов по критериям усвоения материала курса (тесты).*

Материал дисциплины дифференцирован по степени сложности и представлен в виде вопросов для определения уровня усвоения; данная система оценки знаний с учетом трех уровней усвоения является объективной и научно обоснованной.

11.2 Методические указания для занятий лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (Таблица 4). Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала.

11.3 Методические указания по освоению дисциплины на практических занятиях

Подготовку к каждой практической работе студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом подлежит защите у преподавателя.

При оценивании выполнения практических работ учитывается следующее:

- качество выполнения экспериментально-практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

11.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 7.

Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы студентов по дисциплине. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес: https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/metod_rekom_srs.PDF

12 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

12.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости

12.1.1. Типовые задания для практических работ

Разработать технологическую карту сборки и сварки сварного соединения трубопровода или резервуара. (делается для всех изучаемых способов сварки)

В каждой практической работе представляется эскиз сварного соединения, производится оценка свариваемости основного материала, указывается подготовка деталей под сварку, выбираются сварочные материалы, рассчитывается (или выбирается) режим сварки, выбирается сварочное оборудование, назначаются методы контроля сварных соединений и нормы допустимых дефектов.

12.1.2. Типовые вопросы для устного опроса по практическим работам

1. Из какого материала делается неплавящийся электрод при аргонодуговой сварке?
2. Какие материалы обычно свариваются аргонодуговой сваркой неплавящимся электродом?
3. На каком токе свариваются высоколегированные стали?

4. На каком токе свариваются алюминий, магний и их сплавы?
5. На каком токе производится механизированная сварка в углекислом газе?
6. Для каких материалов используется сварка в углекислом газе?
7. Какой основной недостаток сварки в углекислом газе?
8. Что является причиной разбрызгивания электродного металла при сварке в CO_2 ?
9. Сварочная проволока какой марки используется при сварке в CO_2 углеродистых и низколегированных сталей?
10. Что вводят в сварочную проволоку для предотвращения образования в сварных швах пор при сварке в углекислом газе?

12.1.3. Типовые тестовые задания для текущего контроля (контрольных работ)

1. При аргонодуговой сварке неплавящийся электрод делается из
 1. стали.
 2. титана.
 3. Вольфрама.
2. Аргонодуговой сваркой обычно свариваются
 1. Высоколегированные стали.
 2. Чугун.
 3. Цветные металлы и их сплавы.
 4. п.1+ п.3
3. Высоколегированные стали свариваются на
 1. Постоянном токе обратной полярности.
 2. Постоянном токе прямой полярности.
 3. Переменном токе.
4. Алюминий, магний и их сплавы свариваются на
 1. Постоянном токе обратной полярности.
 2. Постоянном токе прямой полярности.
 3. Переменном токе.
5. Сварка в углекислом газе производится на
 1. Постоянном токе обратной полярности.
 2. Постоянном токе прямой полярности.
 3. Переменном токе.
6. Сваркой в углекислом газе свариваются
 1. Углеродистые и низколегированные стали.
 2. Алюминий и его сплавы.
 3. Титановые сплавы.
7. Сваркой в углекислом газе свариваются
 1. Углеродистые и низколегированные стали.
 2. Алюминий и его сплавы.
 3. Титановые сплавы.
8. Основным недостатком сварки в CO_2 является
 1. Низкая прочность сварных швов.

2. Низкая пластичность сварных швов.
 3. Большое разбрызгивание электродного металла.
9. Причиной разбрызгивания электродного металла при сварке в CO_2 являются
 1. Крупнокапельный перенос электродного металла с короткими замыканиями .
 2. Мелкокапельный перенос.
 3. Струйный перенос.
 10. Крупнокапельный перенос электродного металла с короткими замыканиями обусловлен
 1. Большим поверхностным натяжением жидкого металла в среде CO_2 .
 2. Электродинамическими силами, действующими на каплю жидкого металла.
 2. Магнитным дутьем.
 11. При сварке в CO_2 углеродистых и низколегированных сталей используется сварочная проволока марки
 1. Св 08А.
 2. Св 12Х18Н10Т.
 3. Св 09Г2С.
 12. Для предотвращения образования в сварных швах пор при сварке в CO_2 в сварочную проволоку вводят
 1. Хром и никель.
 2. Серу и фосфор.
 3. Кремний и марганец.

Перечень вопросов и заданий для подготовки к зачету (ПКС-2)

1. Определение и сущность процесса сварки. Факторы, препятствующие получению сварного соединения с высокими свойствами. Классификация процессов сварки по форме используемой энергии.
2. Технологическая схема ручной дуговой сварки покрытыми электродами. Строение сварочной дуги и температура отдельных ее зон. Прямая и обратная полярность питания дуги.
3. Вольтамперная характеристика сварочной дуги и требования к источникам питания сварочной дуги для ручной сварки. Условие устойчивого горения сварочной дуги.
4. Классификация покрытых электродов для сварки и наплавки. Выбор электродов для сварки.
5. Технологическая схема механизированной сварки в защитных газах плавящимся электродом.
6. Требования к источникам питания для механизированной сварки в защитных газах плавящимся электродом.
7. Параметры режима механизированной сварки в защитных газах плавящимся электродом.

РЕЦЕНЗИЯ
на рабочую программу дисциплины
«Технологии сварки трубопроводов и резервуаров
ОП ВО по направлению 21.03.01 «Нефтегазовое дело»

**Направленность " Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти,
газа и продуктов переработки "**
(квалификация выпускника – бакалавр)

Рецензентом Дербеневым А.А. - заместителем директора по качеству и сертификации по АСП и ЛИК - заместителем начальника управления технического контроля Филиал ПАО "ОАК" - НАЗ "Сокол" (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины « Технологии сварки трубопроводов и резервуаров» ОП ВО по направлению 21.03.01 «Нефтегазовое дело », **направленность** «Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки " (бакалавриат), разработанной в ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный технический университет имени Р.Е. Алексеева», на кафедре «Машиностроительные технологические комплексы (разработчик – к.т.н., доцент Поднозов В.Г.).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Программа соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 21.03.01 «Нефтегазовое дело».

Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам. Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к вариативной части учебного цикла – Б1 очной формы обучения. Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления шифр 21.03.01 «Нефтегазовое дело».

В соответствии с Программой за дисциплиной «Технологии сварки трубопроводов и резервуаров» закреплена одна **компетенция**. Дисциплина и представленная Программа способны реализовать ее в объявленных требованиях.

Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

Общая трудоёмкость дисциплины «Технологии сварки трубопроводов и резервуаров» составляет 2 зачётных единицы (72 часа). Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросах исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Технологии сварки трубопроводов и резервуаров » взаимосвязана с другими дисциплинами ОП ВО и Учебного плана по направлению 21.03.01 «Нефтегазовое дело» и возможность дублирования в содержании отсутствует.

Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 21.03.01 «Нефтегазовое дело».

Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний (опрос, тестирование), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины вариативной части учебного цикла – Б1 ФГОС ВО направления 21.03.01 «Нефтегазовое дело».

Нормы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 3 источника (базовые учебники), дополнительной литературой – 3 наименования, интернет-ресурсы – 6 источников и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 21.03.01 «Нефтегазовое дело».

Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Технологии сварки трубопроводов и резервуаров» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Технологии сварки трубопроводов и резервуаров».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Технологии сварки трубопроводов и резервуаров» ОП ВО по направлению 21.03.01 « Нефтегазовое дело», направленность " Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки " (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная к.т.н., доцентом Поднозовым В.Г., соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Дербенев А.А. - заместитель директора по качеству
и сертификации по АСП и ЛИК –
- заместитель начальника управления технического контроля
Филиал ПАО "ОАК" - НАЗ "Сокол"

_____ « _____ » _____ 20__ г.
(подпись)