

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Шамсутдинов Расим Алегамович

Должность: Директор ЛФ КНИТУ-КАИ

Дата подписания: 12.07.2023 15:03:32

Уникальный программный ключ:

d31c25eab5d6fbb0cc50e03ab4dfdc00329a085e5a993ad1080663082c961114

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Казанский национальный исследовательский**

технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ»

Лениногорский филиал

Кафедра Машиностроения и информационных технологий



УТВЕРЖДАЮ

Директор ЛФ КНИТУ-КАИ

Р.А. Шамсутдинов

2019г.

Регистрационный номер 0428.08/19-39

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины (модуля)

Сварочно-монтажные работы при сооружении трубопроводов и конструкций

Индекс по учебному плану: **Б1.В.06**

Направление подготовки: **15.03.01 Машиностроение**

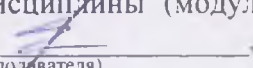
Квалификация: **бакалавр**

Направленность (профиль) программы: **Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов**

Виды профессиональной деятельности: **производственно-технологическая, проектно-конструкторская**

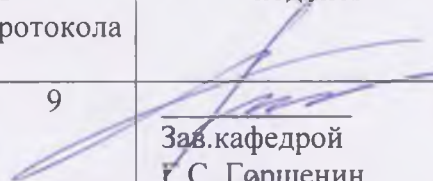
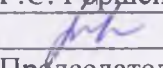
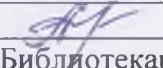
Лениногорск 2019 г.

Рабочая программа составлена на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 3 сентября 2015 г. № 957 и в соответствии с рабочим учебным планом направления 15.03.01, утвержденным Ученым советом КНИТУ-КАИ «27» мая 2019 г., протокол № 5

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана к.т.н., доцентом кафедры МиИТ Шафигуллиным Л.Н. 
(подпись преподавателя)

утверждена на заседании кафедры МиИТ протокол №9 от 30.05.2019г.

Заведующий кафедрой доцент, к.т.н. Горшенин Г.С. 

Рабочая программа дисциплины:	Наименование подразделения	Дата	№ протокола	подпись
СОГЛАСОВАНА	на заседании кафедры МиИТ	30.05.2019	9	 Зав.кафедрой Г.С. Горшенин
ОДОБРЕНА	Учебно-методическая комиссия ЛФ КНИТУ-КАИ	30.05.2019	9	 Председатель УМК З.И. Аскарлова
СОГЛАСОВАНА	Научно-техническая библиотека			 Библиотекарь Страшнова А.Г.

РАЗДЕЛ 1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели изучения дисциплины (модуля)

Целью изучения дисциплины является усвоение широкого круга вопросов, относящихся к освоению основных технологических процессов при проведении сварочно-монтажных работ при сооружении трубопроводов и конструкций.

1.2. Задачи дисциплины (модуля)

Задачи изучения дисциплины

- получение знаний по основным технологиям нефтегазового производства, в частности, при проведении сварочно-монтажных работ при сооружении трубопроводов и конструкций;

- получение навыков использования нормативных документов, стандартов, действующих инструкций, технологического регламента при проведении сварочно-монтажных работ при сооружении трубопроводов и конструкций;

- приобретение навыков использования методов рациональной корректировки технологических процессов.

1.3. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП ВО

Дисциплина «Сварочно-монтажные работы при сооружении трубопроводов и конструкций» входит в состав вариативной части Блока I Дисциплины (модули).

Логическая и содержательная связь дисциплин, участвующих в формировании представленных в п.1.5 компетенций:

Компетенция: ПК-14

Предшествующие дисциплины: нет

Дисциплины, изучаемые одновременно: Электротехника и электроника; Основы нефтегазового дела; Эксплуатация, ремонт и монтаж машин и оборудования нефтяных и газовых промыслов; Основы технологии машиностроения.

Последующие дисциплины: Производственная технологическая практика; Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

Компетенция: ПК-17.

Предшествующие дисциплины: Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков; Материаловедение. Технология конструкционных материалов

Дисциплины, изучаемые одновременно: Защита оборудования от коррозии; Теория коррозии и методы защиты материалов; Осложнения и аварии при бурении; Техника и технологии бурения нефтяных и газовых скважин.

Последующие дисциплины: Производственная технологическая практика; Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

1.4. Объем дисциплины (модуля) (с указанием трудоемкости всех видов работы)

Таблица 1а

Объем дисциплины (модуля) для очной формы обучения

Виды учебной работы	Общая трудоемкость		Семестр	
	в час	в ЗЕ	5	6

			в час	в ЗЕ	в час	в ЗЕ
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	180	5	72	2	108	3
<i>Контактная работа обучающихся с преподавателем (аудиторные занятия)</i>	<i>52</i>	<i>1,44</i>	<i>24</i>	<i>0,67</i>	<i>28</i>	<i>0,78</i>
Лекции	26	0,72	12	0,33	14	0,39
Практические занятия	26	0,72	12	0,33	14	0,39
Лабораторные работы	-	-	-	-	-	-
<i>Самостоятельная работа студента</i>	<i>92</i>	<i>2,56</i>	<i>48</i>	<i>1,33</i>	<i>44</i>	<i>1,22</i>
Проработка учебного материала	92	2,56	48	1,33	8	0,22
Курсовой проект	-	-	-	-	-	-
Курсовая работа	-	-	-	-	-	-
<i>Подготовка к промежуточной аттестации (экзамен)</i>	<i>36</i>	<i>1</i>	-	-	<i>36</i>	<i>1</i>
Промежуточная аттестация			Зачёт		Экзамен	

Таблица 16

Объем дисциплины (модуля) для заочной формы обучения

Виды учебной работы	Общая трудоемкость		Семестр			
	в час	в ЗЕ	7		8	
			в час	в ЗЕ	в час	в ЗЕ
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	180	5	72	2	108	3
<i>Контактная работа обучающихся с преподавателем (аудиторные занятия)</i>	<i>36</i>	<i>1</i>	<i>20</i>	<i>0,56</i>	<i>16</i>	<i>0,44</i>
Лекции	20	0,56	12	0,33	8	0,22
Практические занятия	16	0,44	8	0,22	8	0,22
Лабораторные работы	-	-	-	-	-	-
Самостоятельная работа студента	131	3,64	48	1,33	83	2,31
Проработка учебного материала	131	3,64	48	1,33	83	2,31
Курсовой проект	-	-	-	-	-	-
Курсовая работа	-	-	-	-	-	-
<i>Подготовка к промежуточной аттестации (зачету/экзамену)</i>	<i>13</i>	<i>0,36</i>	<i>4</i>	<i>0,11</i>	<i>9</i>	<i>0,25</i>
Промежуточная аттестация			Зачёт		Экзамен	

1.5 Планируемые результаты обучения

Таблица 2

Формируемые компетенции

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)	Уровни освоения составляющих компетенций		
	Пороговый	Продвинутый	Превосходный
ПК-14 - способностью участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов, узлов и деталей выпускаемой продукции			
Знание (ПК-14З) знать: нормативно-технические требования для проведения сварочно-монтажных работ при сооружении трубопроводов и конструкций	Знает нормативно-технические требования для проведения сварочно-монтажных работ при сооружении трубопроводов и конструкций.	Знает нормативно-технические требования для проведения сварочно-монтажных работ при сооружении трубопроводов и конструкций, методы корректировки технологических процессов	Знает нормативно-технические требования для проведения сварочно-монтажных работ при сооружении трубопроводов и конструкций, рациональные методы корректировки технологических процессов и пути их внедрения.
Умение (ПК-14У) уметь: применять при расчётах нормативно-технические требования для проведения сварочно-монтажных работ при сооружении трубопроводов и конструкций.	Умеет применять при расчётах нормативно-технические требования для проведения сварочно-монтажных работ при сооружении трубопроводов и конструкций..	Умеет применять при расчётах нормативно-технические требования для проведения сварочно-монтажных работ при сооружении трубопроводов и конструкций, методы корректировки технологических процессов	Умеет применять при расчётах нормативно-технические требования для проведения сварочно-монтажных работ при сооружении трубопроводов и конструкций, рациональные методы корректировки технологических процессов и методы их внедрения.
Владение (ПК-14В) владеть: - навыками корректного использования нормативно-технических требований для проведения сварочно-монтажных работ при сооружении трубопроводов и конструкций	Владеет навыками корректного использования нормативно-технических требований для проведения сварочно-монтажных работ при сооружении трубопроводов и конструкций.	Владеет навыками корректного использования нормативно-технических требований для проведения сварочно-монтажных работ при сооружении трубопроводов и конструкций, навыками применения методов корректировки технологических процессов и методов их внедрения.	Владеет навыками корректного использования нормативно-технических требований для проведения сварочно-монтажных работ при сооружении трубопроводов и конструкций, навыками применения методов корректировки технологических процессов и методов их внедрения.

		процессов	
ПК-17 - умением выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения.			
Знание (ПК-17З) знать: основные технологии нефтегазового производства и методы осуществления технологических процессов.	Знает основные технологии нефтегазового производства и методы осуществления технологических процессов	Знает основные технологии нефтегазового производства и методы осуществления технологических процессов при производстве сварочно-монтажных работ при сооружении трубопроводов и конструкций	Знает основные технологии нефтегазового производства и методы осуществления прогрессивных технологических процессов при производстве сварочно-монтажных работ при сооружении трубопроводов и конструкций
Умение (ПК-17У) уметь: корректно применять технологии нефтегазового производства и применять методы осуществления технологических процессов	уметь: корректно применять технологии нефтегазового производства и применять методы осуществления технологических процессов	уметь: корректно применять технологии нефтегазового производства и применять методы осуществления технологических процессов при производстве сварочно-монтажных работ при сооружении трубопроводов и конструкций	уметь: корректно применять технологии нефтегазового производства и применять методы осуществления прогрессивных технологических процессов при производстве сварочно-монтажных работ при сооружении трубопроводов и конструкций.
Владение (ПК-17В) владеть: методикой разработки технологических процессов при осуществлении основных технологий нефтегазового производства	владеть: методикой разработки технологических процессов при осуществлении основных технологий нефтегазового производства	владеть: методикой разработки технологических процессов при производстве сварочно-монтажных работ при сооружении трубопроводов и конструкций.	владеть: методикой разработки прогрессивных технологических процессов при производстве сварочно-монтажных работ при сооружении трубопроводов и конструкций.

РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ТЕХНОЛОГИЯ ЕЕ ОСВОЕНИЯ

2.1. Структура дисциплины (модуля) и ее трудоемкость

Общая трудоемкость дисциплины «Сварочно-монтажные работы при сооружении трубопроводов и конструкций» составляет 5 зачетных единиц или 180 часов.

Объем часов учебной работы по формам обучения, видам занятий и самостоятельной работе представлен в таблицах в соответствии с учебным рабочим планом.

Таблица 3а

Распределение фонда времени по видам занятий (очная форма обучения)

№, п/п	Наименование раздела и темы	Всего часов	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Коды компетенций	Формы и вид контроля освоения составляющих компетенций (из фонда оценочных средств)
			лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
1								ФОС ТК-1
1.1	Тема 1. Теоретические основы сварки.	14	2	-	2	10	ПК-14; ПК-17	Текущий контроль
1.2	Тема 2. Подготовка труб к сборке и сварке	26	6	-	2	18	ПК-14; ПК-17	Текущий контроль
2								ФОС ТК-2
2.1	Тема 3. Виды сварки	32	4	-	8	20	ПК-14; ПК-17	Текущий контроль
	Зачёт						ПК-14; ПК-17	ФОС ПА-1
Всего за семестр		72	12	-	12	48		
3								ФОС ТК-3
3.1.	Тема 4. Сварочные материалы	25	6	-	4	15	ПК-14; ПК-17	Текущий контроль
4								ФОС ТК-4
4.1	Тема 5. Аттестация технологии сварки, аттестация сварщиков	20	4	-	2	14	ПК-14; ПК-17	Текущий контроль
5								ФОС ТК-5
5.1	Тема 6. Контроль качества кольцевых сварных соединений трубопроводов	27	4	-	8	15	ПК-14; ПК-17	Текущий контроль
Всего за семестр:		72	14	-	14	44		
Экзамен		36					ПК-14; ПК-17	ФОС ПА-2

ИТОГО:	180	26	-	26	92		
--------	-----	----	---	----	----	--	--

Таблица 3б

Распределение фонда времени по видам занятий (заочная форма обучения)

№, п/п	Наименование раздела и темы	Всего часов	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Коды компетенций	Формы и вид контроля освоения составляющих компетенций (из фонда оценочных средств)
			лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
1								ФОС ТК-1
1.1	Тема 1. Теоретические основы сварки.	14	2	-	2	10	ПК-14; ПК-17	Текущий контроль
1.2	Тема 2. Подготовка труб к сборке и сварке	26	6	-	2	18	ПК-14; ПК-17	Текущий контроль
2								ФОС ТК-2
2.1	Тема 3. Виды сварки	28	4	-	4	20	ПК-14; ПК-17	Текущий контроль
	Зачёт	4					ПК-14; ПК-17	ФОС ПА-1
Всего за семестр		72	12	-	8	48		
3								ФОС ТК-3
3.1.	Тема 4. Сварочные материалы	34	4	-	2	28	ПК-14; ПК-17	Текущий контроль
4								ФОС ТК-4
4.1	Тема 5. Аттестация технологии сварки, аттестация сварщиков	31	2	-	2	27	ПК-14; ПК-17	Текущий контроль
5								ФОС ТК-5
5.1	Тема 6. Контроль качества кольцевых сварных соединений трубопроводов	34	2	-	4	28	ПК-14; ПК-17	Текущий контроль
Экзамен		9					ПК-14; ПК-17	ФОС ПА-2
Всего за семестр:		108	8	-	8	83		
ИТОГО:		180	26	-	26	92		

Таблица 4

Матрица компетенций по разделам РП

Наименование раздела (тема)	Формируемые компетенции (составляющие компетенций)		
	ПК-14		
	ПК-143	ПК-143	ПК-143
Тема 1. Теоретические основы сварки.	+	+	+
Тема 2. Подготовка труб к сборке и сварке	+	+	+
Тема 3. Виды сварки	+	+	+
Тема 4. Сварочные материалы	+	+	+
Тема 5. Аттестация технологии сварки, аттестация сварщиков	+	+	+
Тема 6. Контроль качества кольцевых сварных соединений трубопроводов	+	+	+
	ПК-17		
	ПК-173	ПК-17У	ПК-17В
Тема 1. Теоретические основы сварки.	+	+	+
Тема 2. Подготовка труб к сборке и сварке	+	+	+
Тема 3. Виды сварки	+	+	+
Тема 4. Сварочные материалы	+	+	+
Тема 5. Аттестация технологии сварки, аттестация сварщиков	+	+	+
Тема 6. Контроль качества кольцевых сварных соединений трубопроводов	+	+	+

2.2. Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Теоретические основы сварки.

Классификация, и сущность сварки. Сварные соединения и швы. Термические источники энергии при сварке. Физико-химические процессы при сварке. Общие сведения. Плавление электродного и основного металла. Тепловые и металлургические процессы при сварке. Термический цикл сварки и структура сварного соединения. Влияние вредных примесей на качество сварного шва.

Литература: [1], [2]

Тема 2. Подготовка труб к сборке и сварке.

Входной контроль и подготовка труб. Подготовка торцов труб к сварке. Типы разделки кромок труб. Процесс резки труб. Способы резки.

Литература: [1], [2]

Тема 3. Виды сварки.

Ручная электродуговая сварка. Автоматическая дуговая сварка. Полуавтоматическая сварка. Сварка разнотолщинных соединений труб. Ремонт сварных соединений. Сварка выводов электрохимической защиты.

Литература: [1], [2]

Тема 4. Сварочные материалы.

Сварочная проволока. Электроды для ручной электродуговой сварки. Флюсы для дуговой и электрошлаковой сварки. Условия хранения и транспортировки сварочных

материалов.

Литература: [1], [2]

Тема 5. Аттестация технологии сварки, аттестация сварщиков.

Аттестация технологии сварки. Карта технологического процесса. Аттестационные испытания сварщиков.

Литература: [1], [2]

Тема 6. Контроль качества кольцевых сварных соединений трубопроводов.

Типы дефектов сварных соединений. Контроль внешним осмотром. Радиографический, радиометрический контроль. Ультразвуковые методы контроля. Метод акустической эмиссии. Электромагнитные методы. Методы капиллярного неразрушающего контроля.

Литература: [1], [2]

2.3. Курсовой проект/курсовая работа

Курсовая работа (проект) по учебному плану не предусмотрена

Таблица 5

Темы практических занятий

№ п/п	№ темы	Тема занятия	Трудоемкость, час
1.	1	Защита сварочной ванны от воздействия окружающей среды.	2
2.	2	Входной контроль и подготовка труб.	2
3.	3	Расчет оптимальных режимов сварки	2
4.	3	Сварочные работы при ликвидации технологических разрывов линейной части трубопроводов.	4
5.	3	Типы дефектов сварных соединений.	2
6.	4	Газы для электродуговой сварки.	4
7.	5	Аттестационные испытания сварщиков.	2
8.	6	Ультразвуковые методы контроля сварных соединений, метод акустической эмиссии, электромагнитные методы и методы капиллярного неразрушающего контроля сварных соединений	4
9.	6	Радиографический и радиометрический методы контроля сварных соединений.	2
10.	6	Входной, текущий и приемочный методы контроля сварных соединений.	2

РАЗДЕЛ 3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И КРИТЕРИИ ОЦЕНОК ОСВОЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

3.1. Оценочные средства для текущего контроля

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля (ФОС ТК) является составной частью РП дисциплины (модуля) и хранится на кафедре.

Таблица 6

Фонд оценочных средств текущего контроля

№ п/п	Наименование раздела (модуля), темы	Вид оценочных средств	Примечания
1	Тема 1-2	ФОС ТК-1	Защита практических занятий (ФОС ТК-1)
2	Тема 3	ФОС ТК-2	Защита практических занятий (ФОС ТК-2)
3	Тема 4	ФОС ТК-3	Защита практических занятий (ФОС ТК-3)
4	Тема 5	ФОС ТК-4	Защита практических занятий (ФОС ТК-4)
5	Тема 6	ФОС ТК-5	Защита практических занятий (ФОС ТК-5)

ФОС ТК-1

Практическое занятие №1. Защита сварочной ванны от воздействия окружающей среды

Практическое занятие №2. Входной контроль и подготовка труб.

ФОС ТК-2

Практическое занятие №3. Расчет оптимальных режимов сварки.

Практическое занятие №4. Сварочные работы при ликвидации технологических разрывов линейной части трубопроводов.

Практическое занятие №5. Типы дефектов сварных соединений.

ФОС ТК-3

Практическое занятие №6. Газы для электродуговой сварки.

ФОС ТК-4

Практическое занятие №7. Аттестационные испытания сварщиков.

ФОС ТК-5

Практическое занятие №8. Ультразвуковые методы контроля сварных соединений, метод акустической эмиссии, электромагнитные методы и методы капиллярного неразрушающего контроля сварных соединений.

Практическое занятие №9. Радиографический и радиометрический методы контроля сварных соединений.

Практическое занятие №10. Входной, текущий и приемочный методы контроля сварных соединений.

3.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации (ФОС ПА) является составной частью РП дисциплины, разработан в виде отдельного документа, в соответствии с положением о ФОС ПА.

Пример тестовых вопросов (первый этап ФОС ПА-1):

- 1. Методы получения конструкций сложной формы:**
 1. с помощью только неразъемных соединений;
 2. с помощью разъемных соединений;
 3. с помощью разъемных или неразъемных соединений.

- 2. В чем заключается сварка. Процесс получения неразъемных соединений посредством установившихся межатомных связей между соединяемым и частями:**
 1. только при их местном нагреве;
 2. только при их общем нагреве;
 3. только при их пластическом деформировании;
 4. только при их совместном действии нагрева и пластическом деформировании.
 5. ответы в п. 1 ...4.

- 3. В состав сварного соединения входят:**
 - основной металл;
 1. сварной шов;
 2. зона термического влияния;
 3. ответы в п.1 ...3;
 4. сварной узел.

- 4. К составу сварного шва относятся:**
 1. зона термического влияния;
 2. основной металл;
 3. сварной шов;
 4. ответы в п.1.,.3.

- 5. Посредством сварки соединяют из:**
 1. металлов;
 2. керамики;
 3. пластических масс;
 4. сочетания металла, керамики и пластической массы;
 5. ответы в п. 1...4.

- 6. Для получения сварных соединений требуются:**
 1. болты;
 2. винты;
 3. заклепки;
 4. ответы в п.1 ...3;
 5. нет правильного ответа,

- 7. Для сварных соединений металлов характерно возникновение:**
 1. ковалентной связи;

2. металлической связи;
3. ионной связи.

8. Какие соединения относятся к неразъёмным?

1. Штифтовые, сварные
2. Сварные, паяные, шлицевые
3. Сварные, клеёные, шплицевые
4. сварные, паяные, клепаные, клеёные

1. Сколько признаков в классификации сварочных процессов?

2. 1
3. 4
4. 3
5. 2

ФОС-ПА-1 (второй этап)

Пример контрольных вопросов к зачёту (второй этап ФОС ПА-1):

1. Что означает термин температурное поле?
2. Дайте определение удельному количеству теплоты.
3. Охарактеризуйте расчетные коэффициенты для различных металлов и сплавов.
4. Охарактеризуйте мгновенный точечный источник.
5. Охарактеризуйте мгновенный линейный источник.
6. Охарактеризуйте мгновенный плоский источник.
7. Назовите отличие движущихся и неподвижных источников теплоты.
8. Приведите примеры движущихся источников теплоты.
9. Как влияет ограниченность размеров тела на процессы распространение теплоты?
10. Назовите точечные источники теплоты на поверхности пластины.
11. Охарактеризуйте быстро движущийся точечный источник на поверхности пластины.
12. Назовите основные коэффициенты для расчета температурных полей.
13. Как определяется размер зоны нагрева?

Пример тестовых вопросов (первый этап ФОС ПА-2):

Вопрос	Варианты ответов			
	1	2	3	4
Сваркой называется	Процесс получения неразъёмных соединений	Литье в песчаные формы	Газовая сварка	Сварка плавлением
Сварное соединение это	Неразъёмное соединение, выполненное сваркой	Разъёмное соединение, выполненное сваркой	Сварной шов	Стыковой шов
К термическому классу относят виды сварки, осуществляемые	Плавлением с использованием тепловой энергии	Плавлением	Трением	Давлением
Сталь сварочной проволоки не должна содержать меди более	1-1,5%	0,1-0,15%	2-3,5%	0,2-3%
Что не относится к внутренним дефектам?	поры, шлаковые включения	несплавления, трещины	непровары, несплавления	наплывы, подрезы

Радиографический контроль применяют для выявления в сварных соединениях внутренних дефектов:	трещин, несправов	наплывы, подрезы	неустраненные кратеры, прожоги	все перечисленное
--	-------------------	------------------	--------------------------------	-------------------

ФОС-ПА-2 (второй этап)

Вопросы к экзамену

1. Классификация, и сущность сварки.
2. Сварные соединения и швы.
3. Термические источники энергии при сварке.
4. Физико-химические процессы при сварке. Общие сведения.
5. Плавление электродного и основного металла.
6. Тепловые и металлургические процессы при сварке.
7. Термический цикл сварки и структура сварного соединения.
8. Влияние вредных примесей на качество сварного шва.
9. Защита сварочной ванны от воздействия окружающей среды.
10. Входной контроль и подготовка труб.
11. Подготовка торцов труб к сварке.
12. Типы разделки кромок труб.
13. Процесс резки труб. Способы резки.
14. Ручная электродуговая сварка.
15. Автоматическая дуговая сварка.
16. Расчет оптимальных режимов сварки.
17. Полуавтоматическая сварка.
18. Сварка разнотолщинных соединений труб.
19. Сварочные работы при ликвидации технологических разрывов линейной части трубопроводов.
20. Ремонт сварных соединений.
21. Сварочная проволока.
22. Электроды для ручной электродуговой сварки.
23. Газы для электродуговой сварки.
24. Флюсы для дуговой и электрошлаковой сварки.
25. Условия хранения и транспортировки сварочных материалов.
26. Аттестация технологии сварки.
27. Карта технологического процесса.
28. Аттестационные испытания сварщиков.
29. Типы дефектов сварных соединений.
30. Контроль внешним осмотром.
31. Радиографический, радиометрический контроль.
32. Ультразвуковые методы контроля.
33. Метод акустической эмиссии.
34. Электромагнитные методы.
35. Методы капиллярного неразрушающего контроля.

3.3. Форма и организация промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

По итогам освоения дисциплины проводится экзамен в виде письменного задания, состоящего из двух этапов.

Первый этап проводится в виде тестирования / опроса с целью оценить **пороговый уровень** освоения обучающимися заданных результатов, а также знаний и умений, предусмотренных компетенциями.

Для оценки **превосходного и продвинутого уровня** усвоения компетенций проводится **Второй этап** в виде письменного задания, в которое входит письменный ответ на экзаменационные вопросы.

3.4. Критерии оценки промежуточной аттестации

Таблица 7

Система оценки промежуточной аттестации

Описание оценки в требованиях к уровню и объему компетенций	Выражение в баллах:	Словесное выражение
Освоен превосходный уровень усвоения компетенций	от 86 до 100	Отлично
Освоен продвинутый уровень усвоения компетенций	от 71 до 85	Хорошо
Освоен пороговый уровень усвоения компетенций	от 51 до 70	Удовлетворительно
Не освоен пороговый уровень усвоения компетенций	до 51	Неудовлетворительно

РАЗДЕЛ 4. ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

4.1. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1.1. Основная литература

1. Черепяхин А. А., Виноградов В. М., Шпунькин Н. Ф. Технология конструкционных материалов. Сварочное производство. [Электронный ресурс]: учебник. - М.: Юрайт, 2019. - 269 с. – Режим доступа: <https://biblio-online.ru/viewer/tehnologiya-konstrukcionnyh-materialov-svarochnoe-proizvodstvo-434507#page/2>

2. Производство сварных конструкций. [Электронный ресурс]: учебник / В.В. Овчинников - М.: ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 288 с. – Режим доступа: <https://znanium.com/bookread2.php?book=500249>

4.1.2. Дополнительная литература:

1. Технология изготовления сварных конструкций. [Электронный ресурс]: учебник / В.В.Овчинников - М.: ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 208 с. – Режим доступа: <https://znanium.com/bookread2.php?book=503310>

2. Нефтегазовое дело. Полный курс. [Электронный ресурс]: учебное пособие/Тетельмин В. В., Язев В. А., 2-е изд. - Долгопрудный: Интеллект, 2014. - 800 с. – Режим доступа: <https://znanium.com/bookread2.php?book=542471>

3. Магистральные нефтегазопроводы. [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.В. Тетельмин, В. А. Язев. - 4-е изд. - Долгопрудный: Интеллект, 2013. - 352 с. – Режим доступа: <https://znanium.com/bookread2.php?book=442498>

4.1.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Сварочное производство и оборудование: методические указания по выполнению курсовой работы для студентов спец. 15.03.01 «Оборудование и технология сварочного производства» / Сост. Граф Е.В. – Казань: РИЦ Школа, 2018. – 20 с.

2. Технология изготовления сварных конструкций. [Электронный ресурс]: учебное

4.1.4. Методические рекомендации для студентов, в том числе по выполнению самостоятельной работы.

Успешное освоение материала студентами обеспечивается посещением лекций и практических занятий, разработкой конспекта по темам самостоятельной работы. Ознакомление с будущей темой практического занятия, т.е. работа на «опережение» будет способствовать концентрации внимания студента на главных аспектах текущей темы, более глубокому запоминанию теоретического материала. Активное участие студента в проведении практических занятий будет способствовать освоению практических навыков.

4.1.5. Методические рекомендации для преподавателей

Успешное освоение материала обеспечивается тесной связью теоретического материала, преподаваемого на лекциях и практических занятиях. Умение определять параметры сварочных процессов, рассчитывать температурные поля, а также теоретические и практические знания по различным методам сварки и монтажа сооружений трубопроводов и конструкций будут способствовать более углубленному пониманию теоретического материала и являются базой для следующих дисциплин.

4.2. Информационное обеспечение дисциплины (модуля)

4.2.1 Основное информационное обеспечение

• e-library.kai.ru – Библиотека Казанского национального исследовательского технического университета им. А.Н.Туполева

- elibrary.ru – Научная электронная библиотека
- e.lanbook.ru - ЭБС «Издательство «Лань»
- ibook.ru - Электронно-библиотечная система Айбукс
- <http://znanium.com> - Электронно-библиотечная система Znanium
- <https://biblio-online.ru/> - Электронная библиотека «Юрайт»

4.2.2 Дополнительное справочное обеспечение

Не требуется

4.2.3 Перечень информационных технологий, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

- Microsoft® Windows Professional 7 Russian,
- Microsoft® Office Professional Plus 2010 Russian,
- антивирусная программа Kaspersky Endpoint Security 8,
- CAD/CAM/CAPP система ADEM,
- Техэксперт,
- NXAcademicBundle,
- Справочник конструктора ASKON,
- Автоматизированная система проектирования Компас-3D

4.3 Кадровое обеспечение

4.3.1. Базовое образование

Высшее образование в предметной области сварочных процессов, сварочно-монтажных работ при сооружении трубопроводов и конструкций и /или наличие ученой степени и /или ученого звания в указанной области и /или наличие дополнительного профессионального образования – профессиональной переподготовки в области сварочных процессов, сварочно-монтажных работ при сооружении трубопроводов и конструкций и /или наличие заключения экспертной комиссии о соответствии квалификации преподавателя профилю преподаваемой дисциплины.

4.3.2. Профессионально-предметная квалификация преподавателей:

Наличие научных и /или методических работ по организации или методическому обеспечению образовательной деятельности по направлению сварочных процессов, сварочно-монтажных работ при сооружении трубопроводов и конструкций, выполненных в течение трех последних лет.

4.3.3. Педагогическая (учебно-методическая) квалификация преподавателей

К ведению дисциплины допускаются кадры, имеющие стаж научно-педагогической работы (не менее 1 года); практический опыт работы в области сварочных процессов, сварочно-монтажных работ при сооружении трубопроводов на должностях руководителей или ведущих специалистов более 3 последних лет.

Обязательное прохождение повышения квалификации (стажировки) не реже чем один раз в три года соответствующее области сварочных процессов, сварочно-монтажных работ при сооружении трубопроводов и конструкций либо в области педагогики.

4.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для реализации учебного процесса по дисциплине «Сварочно-монтажные работы при сооружении трубопроводов и конструкций» требуется следующее материально-техническое обеспечение:

Таблица 9

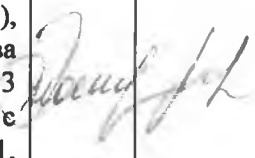
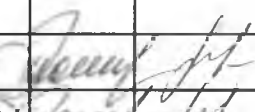
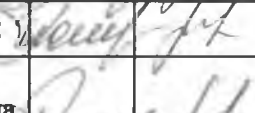
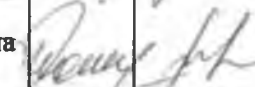
Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Наименование раздела (темы) дисциплины	Наименование учебной лаборатории, аудитории, класса (с указанием номера аудитории и учебного здания)	Перечень лабораторного оборудования, специализированной мебели и технических средств обучения	Количество единиц
1-6	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (К. 206)	- мультимедийный проектор; - ноутбук; - настенный экран; - акустические колонки; - учебные столы, стулья; - доска; - стол преподавателя; - учебно – наглядные пособия.	1 1 1 1 28:28 1 1
1-6	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (К. 114)	- учебные столы, стулья; - доска; - стол преподавателя; - учебно – наглядные пособия.	12:24 1 1
1-6	Компьютерная аудитория (Лаборатория проектирования и моделирования) (Л: 301)	- персональный компьютер (графические станции), включенные в локальную сеть с выходом в Internet; - ЖК монитор 22”; - мультимедиа-проектор; - проекционный экран; - локальная вычислительная сеть; - столы компьютерные; - столы учебные, стулья; - доска; - стол преподавателя;	15 15 1 1 15 8:28 1 1

		- учебно-наглядные пособия.	
1-6	Помещение для самостоятельной работы студента (Л. 112)	- персональный компьютер; - ЖК монитор 19"; - столы компьютерные; - учебные столы, стулья.	9 9 9 8:20

5. Вносимые изменения и утверждения

5.1. Лист регистрации изменений, вносимых в рабочую программу дисциплины (модуля)

№ п/п	№ раздела внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» Зав. кафедрой	«Согласовано» председатель УМК филиала
1	2	3	4	5	6
1.	Стр.2	01.07.2019	Первый абзац читать в следующей редакции «Рабочая программа составлена на основе требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 3 сентября 2015 г. № 957 и в соответствии с рабочим учебным планом направления 15.03.01, утвержденным Ученым советом КНИТУ-КАИ «01» июля 2019 г., протокол №6.		
2.	1..4	01.07.2019	Таблицы 1а и 1б читать в редакции Приложения 1		
3.	2.1	01.07.2019	Таблицы 3а и 3б читать в редакции Приложения 2		
4.	4.2.1	04.09.2019	Исключить: ibook.ru - Электронно-библиотечная система Айбукс		

Объем дисциплины (модуля) для очной формы обучения

Семестр	Общая трудоемкость дисциплины (модуля), в ЗЕ/час		Виды учебной работы									
			<i>Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (аудиторная работа), в т.ч.:</i>					<i>Самостоятельная работа обучающегося (внеаудиторная работа), в т.ч.:</i>				
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Курсовая работа (консультация, защита)	Курсовой проект (консультации, защита)	Консультации перед экзаменом	Контактная работа на промежуточной аттестации	Курсовая работа (подготовка)	Курсовой проект (подготовка)	Проработка учебного материала (самоподготовка)	Подготовка к промежуточной аттестации	Форма промежуточной аттестации
5	23Е/72	16	-	16	-	-	0,3	-	-	39,7	-	зачёт
6	33Е/108	12	-	12	-	2	0,3	-	-	48	33,7	ЭКЗАМЕН
Итого	53Е/180	28	-	28	-	2	0,6	-	-	87,7	33,7	

Таблица 1.1, б

Объем дисциплины (модуля) для заочной формы обучения

Семестр	Общая трудоемкость дисциплины (модуля), в ЗЕ/час		Виды учебной работы									
			<i>Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (аудиторная работа), в т.ч.:</i>					<i>Самостоятельная работа обучающегося (внеаудиторная работа), в т.ч.:</i>				
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Курсовая работа (консультация, защита)	Курсовой проект (консультации, защита)	Консультации перед экзаменом	Контактная работа на промежуточной аттестации	Курсовая работа (подготовка)	Курсовой проект (подготовка)	Проработка учебного материала (самоподготовка)	Подготовка к промежуточной аттестации	Форма промежуточной аттестации
7	23Е/72	8	-	8	-	-	0,3	-	-	52	3,7	зачёт
8	33Е/108	8	-	8	-	2	0,3	-	-	83	6,7	ЭКЗАМЕН
Итого	53Е/180	16	-	16	-	2	0,6	-	-	135	10,4	

Распределение фонда времени по видам занятий (очная форма обучения)

№, п/п	Наименование раздела и темы	Всего часов	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Коды компетенций	Формы и вид контроля освоения составляющих компетенций (из фонда оценочных средств)
			лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
5 семестр								
1								ФОС ТК-1
1.1	Тема 1. Теоретические основы сварки.	14	4	-	4	6	ПК-14; ПК-17	Текущий контроль
1.2	Тема 2. Подготовка труб к сборке и сварке	26	6	-	4	16	ПК-14; ПК-17	Текущий контроль
2								ФОС ТК-2
2.1	Тема 3. Виды сварки	31,7	6	-	8	17,7	ПК-14; ПК-17	Текущий контроль
	Контактная работа на промежуточной аттестации (зачет)	0,3					ПК-14; ПК-17	ФОС ПА-1
Всего за семестр		72	16	-	16	39,7		
6 семестр								
3								ФОС ТК-3
3.1.	Тема 4. Сварочные материалы	25	4	-	4	17	ПК-14; ПК-17	Текущий контроль
4								ФОС ТК-4
4.1	Тема 5. Аттестация технологии сварки, аттестация сварщиков	20	4	-	2	14	ПК-14; ПК-17	Текущий контроль
5								ФОС ТК-5
5.1	Тема 6. Контроль качества кольцевых сварных соединений трубопроводов	27	4	-	6	17	ПК-14; ПК-17	Текущий контроль
	Подготовка к промежуточной аттестации	33,7				33,7	ПК-14; ПК-17	ФОС ПА-2
	Контактная работа на промежуточной аттестации (экзамен)	2,3					ПК-14; ПК-17	ФОС ПА-2
Всего за семестр:		108	12	-	12	81,7		
ИТОГО:		180	28	-	28	121,4		

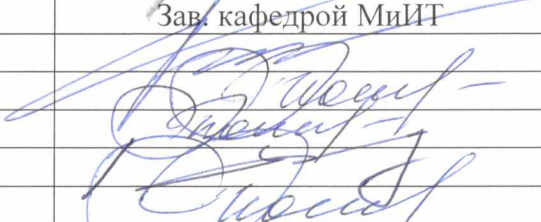
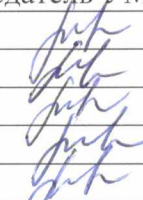
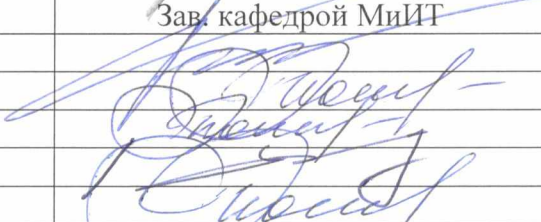
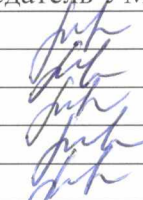
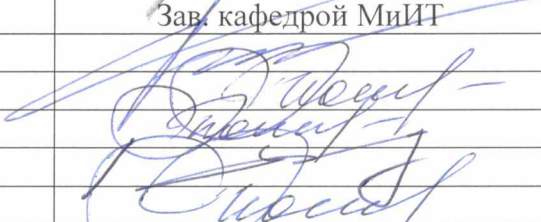
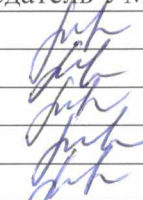
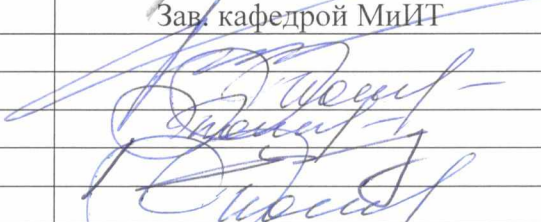
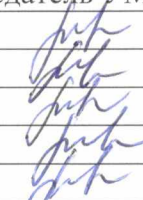
Таблица 36

Распределение фонда времени по видам занятий (заочная форма обучения)

№, п/п	Наименование раздела и темы	Всего часов	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Коды компетенций	Формы и вид контроля освоения составляющих компетенций (из фонда оценочных средств)
			лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
7 семестр								
1								ФОС ТК-1
1.1	Тема 1. Теоретические основы сварки.	14	2	-	2	10	ПК-14; ПК-17	Текущий контроль
1.2	Тема 2. Подготовка труб к сборке и сварке	26	4	-	2	20	ПК-14; ПК-17	Текущий контроль
2								ФОС ТК-2
2.1	Тема 3. Виды сварки	28	2	-	4	22	ПК-14; ПК-17	Текущий контроль
	Подготовка к промежуточной аттестации	3,7				3,7	ПК-14; ПК-17	ФОС ПА-1
	Контактная работа на промежуточной аттестации (зачет)	0,3					ПК-14; ПК-17	ФОС ПА-1
Всего за семестр		72	8	-	8	55,7		
8 семестр								
3								ФОС ТК-3
3.1.	Тема 4. Сварочные материалы	34	4	-	2	28	ПК-14; ПК-17	Текущий контроль
4								ФОС ТК-4
4.1	Тема 5. Аттестация технологии сварки, аттестация сварщиков	31	2	-	2	27	ПК-14; ПК-17	Текущий контроль
5								ФОС ТК-5
5.1	Тема 6. Контроль качества кольцевых сварных соединений трубопроводов	34	2	-	4	28	ПК-14; ПК-17	Текущий контроль
	Подготовка к промежуточной аттестации	6,7				6,7	ПК-14; ПК-17	ФОС ПА-2
	Контактная работа на промежуточной аттестации (экзамен)	2,3					ПК-14; ПК-17	ФОС ПА-2
Всего за семестр:		108	8	-	8	89,7		
ИТОГО:		180	16	-	16	145,4		

5.2. Лист утверждения рабочей программы дисциплины (модуля) на учебный год

Рабочая программа дисциплины утверждена на ведение процесса в учебном году:

Учебный год	«Согласовано» Зав. кафедрой МиИТ	«Согласовано» председатель УМК филиала
2019/2020		
2020/2021		
2021/2022		
2022/2023		
2023/2024	