

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Шамсутдинов Расим Адегамович

Должность: Директор ЛФ КНИТУ-КАИ

Дата подписания: 12.07.2023 15:03:33

Уникальный программный ключ:

d31c25eab5d6fbb0cc50e03a64dfdc00329a085e3a993ad1080663082c961114

**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 0428.08/19-54

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины (модуля)

Контроль качества технических устройств

Индекс по учебному плану: **Б1.В.ДВ.04.02**

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.

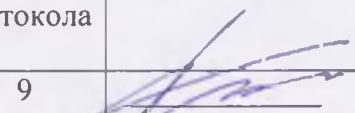
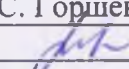

Рабочая программа составлена на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 3 сентября 2015 г. № 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 Иевлевым В.О.


(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.Аскарова
СОГЛАСОВАНА	Научно-техническая библиотека			 Библиотекарь Страшнова А.Г.

РАЗДЕЛ 1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цель изучения дисциплины (модуля)

Основной целью изучения дисциплины является приобретение студентами теоретических знаний, практических навыков идентификации типовых признаков производственных и эксплуатационных дефектов, установления критериев качества сварных соединений нефтегазового оборудования, умения определять работоспособность оборудования и конструкций методами разрушающего и неразрушающего контроля.

1.2. Задачи дисциплины (модуля)

Основными задачами дисциплины являются:

- изучение методических, нормативных и руководящих материалов, касающихся диагностики оборудования;
- эффективное использование результатов анализа информации, технических данных, показателей, умение их обобщать и систематизировать, проводить необходимые расчеты;
- изучение физической сущности процесса сварки, деградации сварных соединений, обусловленных производственной и эксплуатационной наследственностью металла;
- эффективное использование результатов анализа сварочных напряжений, закономерностей структуры и свойств материалов;
- умение использовать средства контроля по выявлению дефектов сварных соединений в технических устройствах.

1.3. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП ВО:

Дисциплина «Контроль качества технических устройств» входит в состав вариативной части (дисциплина по выбору) Блока 1 Дисциплины (модули).

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

Компетенция: ПК-10.

Предшествующие дисциплины: Защита оборудования от коррозии; Теория коррозии и методы защиты материалов.

Дисциплины, изучаемые одновременно: Диагностика и обеспечение безопасности технологических процессов и оборудования.

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

Компетенция: ПК-18.

Предшествующие дисциплины: Производственная технологическая практика.

Дисциплины, изучаемые одновременно: нет

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

Компетенция: ПК-19.

Предшествующие дисциплины: Метрология, стандартизация и сертификация.

Дисциплины, изучаемые одновременно: нет

Последующие дисциплины: Преддипломная практика; 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 часах	в ЗЕТ	7		8	
			в часах	в ЗЕТ	в часах	в ЗЕТ
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	360	10	216	6	144	4
<i>Контактная работа обучающихся с преподавателем (аудиторные занятия)</i>	<i>90</i>	<i>2,5</i>	<i>54</i>	<i>1,5</i>	<i>1</i>	<i>36</i>
Лекции	36	1	18	0,5	18	0,5
Практические занятия	36	1	18	0,5	18	0,5
Лабораторные работы	18	0,5	18	0,5		
<i>Самостоятельная работа студента</i>	<i>198</i>	<i>5,5</i>	<i>126</i>	<i>3,5</i>	<i>72</i>	<i>2</i>
Проработка учебного материала	198	5,5	126	3,5	72	2
Курсовой проект						
Курсовая работа						
<i>Подготовка к промежуточной аттестации (экзамену)</i>	<i>72</i>	<i>2</i>	<i>36</i>	<i>1</i>	<i>36</i>	<i>1</i>
Промежуточная аттестация:			экзамен		экзамен	

Таблица 16

Объем дисциплины (модуля) для заочной формы обучения

Виды учебной работы	Общая трудоемкость		Семестр			
	в часах	в ЗЕТ	9		10	
			в часах	в ЗЕТ	в часах	в ЗЕТ
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	360	10	216	6	144	4
<i>Контактная работа обучающихся с преподавателем (аудиторные занятия)</i>	<i>46</i>	<i>1,28</i>	<i>20</i>	<i>0,55</i>	<i>18</i>	<i>0,5</i>
Лекции	22	0,61	12	0,33	8	0,22
Практические занятия	12	0,33			10	0,28
Лабораторные работы	12	0,33	8	0,22		
<i>Самостоятельная работа студента</i>	<i>296</i>	<i>8,22</i>	<i>187</i>	<i>5,2</i>	<i>117</i>	<i>3,25</i>
Проработка учебного материала	264	7,34	187	5,2	117	3,25
Курсовой проект						
Курсовая работа						
<i>Подготовка к промежуточной аттестации (экзамену)</i>	<i>18</i>	<i>0,5</i>	<i>9</i>	<i>0,25</i>	<i>9</i>	<i>0,25</i>

Промежуточная аттестация:		экзамен	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-10 - умение применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разрабатывать мероприятия по их предупреждению			
Знание (ПК-10З) знать: - методы и средства контроля качества изделий и объектов в нефтегазовом производстве, анализа причин нарушений технологических процессов и мероприятия по их предупреждению	знать: - стандартные методы контроля качества изделий и объектов нефтегазового производства	знать: - современные методы и средства контроля качества изделий и объектов в нефтегазовом производстве, причины нарушений технологических процессов .	знать: - перспективные методы и средства контроля качества изделий и объектов в нефтегазовом производстве, анализа причин нарушений технологических процессов, мероприятия по их предупреждению
Умение (ПК-10У) уметь: - использовать методы и средства контроля качества изделий и объектов в нефтегазовом производстве, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению.	уметь: - использовать стандартные методы контроля качества изделий и объектов нефтегазового производства	уметь: - использовать современные методы и средства контроля качества изделий и объектов в нефтегазовом производстве, причины нарушений технологических процессов.	уметь: - использовать перспективные методы и средства контроля качества изделий и объектов в нефтегазовом производстве, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению
Владение (ПК-10В) владеть: - навыками проведения контроля качества изделий и объектов в нефтегазовом производстве, выявления причин нарушений технологических процессов и разрабатывать рекомендации по их предупреждению	владеть: - навыками проведения стандартных операций контроля качества изделий и объектов нефтегазового производства	владеть: - навыками использования современных методов и средств контроля качества изделий и объектов в нефтегазовом производстве, выявления причины нарушений технологических процессов.	владеть: - навыками использования новых, перспективных методов и средств контроля качества изделий и объектов в нефтегазовом производстве, выявления причин нарушений технологических процессов и разрабатывать рекомендации по их предупреждению
ПК-18 - умение применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий			

<p>Знание (ПК-18З) Знать: - методы и средства испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей применяемых материалов и готовых изделий</p>	<p>Знать: - методы и средства определения геометрических и физических показателей материалов</p>	<p>Знать: - стандартные методы и средства испытаний по определению физико-механических свойств материалов и готовых изделий</p>	<p>Знать: - новые, перспективные методы и средства испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий</p>
<p>Умение (ПК-18У) Уметь: - использовать методы и средства испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей применяемых материалов и готовых изделий</p>	<p>Уметь: - использовать методы и средства определения геометрических и физических показателей применяемых материалов</p>	<p>Уметь: - использовать стандартные методы и средства испытаний по определению физико-механических свойств применяемых материалов и готовых изделий</p>	<p>Уметь: - использовать новые, перспективные методы и средства испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий</p>
<p>Владение (ПК-18В) Владеть: - навыками проведения испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей применяемых материалов и готовых изделий</p>	<p>Владеть: - навыками проведения испытаний по определению геометрических и физических показателей применяемых материалов</p>	<p>Владеть: - навыками проведения стандартных испытаний по определению физико-механических свойств применяемых материалов и готовых изделий</p>	<p>Владеть: - навыками проведения испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей применяемых материалов и готовых изделий с использованием новых, перспективных методов и средств.</p>
<p>ПК-19 – способность к метрологическому обеспечению технологических процессов, к использованию типовых методов контроля качества выпускаемой продукции</p>			
<p>Знание (ПК-19З) Знать: - задачи метрологического обеспечения технологических процессов, методы контроля качества производимых работ</p>	<p>Знать: - основные методы обеспечения единства измерений параметров и их контроля при осуществлении технологического процесса</p>	<p>Знать: - нормы точности метрологического обеспечения технологических процессов, методы контроля качества при осуществлении технологического процесса</p>	<p>Знать: - метрологическое обеспечение технологических процессов, современные методы контроля качества выпускаемой продукции при осуществлении технологического процесса</p>

<p>Умение (ПК-19У) Уметь: - применять метрологическое обеспечение технологических процессов, к использованию типовых методов контроля качества при осуществлении технологического процесса</p>	<p>Уметь: - разрабатывать методики измерений и контроля параметров изделий</p>	<p>Уметь: разрабатывать методики измерений и контроля параметров изделий, проводить наладку и калибровку контрольно-измерительной аппаратуры</p>	<p>Уметь: применять метрологическое обеспечение технологических процессов, к использованию типовых современных методов контроля качества при осуществлении технологического процесса</p>
<p>Владение (ПК-19В) Владеть: - навыками использования метрологического обеспечения технологических процессов и типовых методов и средств контроля при осуществлении технологического процесса</p>	<p>Владеть: - навыками работы с измерительными приборами и средствами контроля основных параметров при осуществлении технологического процесса</p>	<p>Владеть: - навыками работы с измерительными приборами и использования типовых методов контроля качества при осуществлении технологического процесса</p>	<p>Владеть: - навыками использования метрологического обеспечения технологических процессов и типовых современных методов и средств контроля качества при осуществлении технологического процесса</p>

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

2.1. Структура дисциплины (модуля) и ее трудоемкость

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.		
ФОС ТК-1								
1.	Тема 1. Характеристика сварочных дефектов, визуально-измерительный контроль сварных соединений	35	2	8	4	21	ПК-10, ПК-18; ПК-19	Текущий контроль
2.	Тема 2. Методы течеискания	31	4	4	2	21	ПК-10, ПК-18; ПК-19	Текущий контроль
ФОС ТК-2								
3.	Тема 3. Капиллярная дефектоскопия.	29	2	4	2	21	ПК-10, ПК-18; ПК-19	Текущий контроль
4.	Тема 4. Магнитные методы контроля сварных соединений	31	6	2	2	21	ПК-10, ПК-18; ПК-19	Текущий контроль
ФОС ТК-3								
5.	Тема 5. Радиационная дефектоскопия сварных соединений.	27	2	-	4	21	ПК-10, ПК-18; ПК-19	Текущий контроль
6.	Тема 6. Ультразвуковая дефектоскопия сварных соединений	27	2	-	4	21	ПК-10, ПК-18; ПК-19	Текущий контроль
Всего за семестр:		180	18	18	18	126		
Экзамен:		36					ПК-10, ПК-18; ПК-19	ФОС ПА-1
ФОС ТК-4								
7.	Тема 7. Зачистка сварных швов	26	4		4	18	ПК-10, ПК-18; ПК-19	Текущий контроль
8.	Тема 8. Основы фрактографии сплавов и СС	30	6		6	18		

							ФОС ТК-5	
9.	Тема 9. Виды деградации СС по вариантам коррозии, НДС и нагруженности	26	4		4	18	ПК-10, ПК-18; ПК-19;	Текущий контроль
							ФОС ТК-6	
10.	Тема 10. Контроль качества сварных соединений технических устройств.	26	4		4	18	ПК-10, ПК-18; ПК-19	Текущий контроль
Итого за семестр:		108	18		18	72		
Экзамен:		36					ПК-10, ПК-18; ПК-19	ФОС ПА-2
ИТОГО:		360	36	18	36	198		

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.		
							ФОС ТК-1	
1.	Тема 1. Характеристика сварочных дефектов, визуально-измерительный контроль сварных соединений.	37	2	4	-	31	ПК-10, ПК-18; ПК-19	Текущий контроль
2.	Тема 2. Методы течеискания	33	2	-	-	31	ПК-10, ПК-18; ПК-19	Текущий контроль
							ФОС ТК-2	
3.	Тема 3. Капиллярная дефектоскопия.	37	2	4	-	31	ПК-10, ПК-18; ПК-19	Текущий контроль
4.	Тема 4. Магнитные методы контроля сварных соединений	34	2	-	-	32	ПК-10, ПК-18; ПК-19	Текущий контроль
							ФОС ТК-3	
5.	Тема 5. Радиационная дефектоскопия сварных соединений.	33	2	-	-	31	ПК-10, ПК-18; ПК-19	Текущий контроль

6.	Тема 6. Ультразвуковая дефектоскопия сварных соединений.	33	2	-	-	31	ПК-10, ПК-18; ПК-19	Текущий контроль
Всего за семестр:		207	12	8		187		
Экзамен:		9					ПК-10, ПК-18; ПК-19	ФОС ПА-1
								ФОС ТК-4
7.	Тема 7. Зачистка сварных швов	33	2		2	29	ПК-10, ПК-18; ПК-19	Текущий контроль
8.	Тема 8. Основы фрактографии сплавов и СС	33	2		2	29		
								ФОС ТК-5
9.	Тема 9. Виды деградации СС по вариантам коррозии, НДС и нагруженности	36	2		4	30	ПК-10, ПК-18; ПК-19;	Текущий контроль
								ФОС ТК-6
10.	Тема 10. Контроль качества сварных соединений технических устройств	33	2		2	29	ПК-10, ПК-18; ПК-19	Текущий контроль
Итого за семестр:		135	8		10	117		
Экзамен:		9					ПК-10, ПК-18; ПК-19	ФОС ПА-2
ИТОГО:		360	20	8	10	304		

Таблица 4

Матрица компетенций по разделам РП

Наименование раздела (тема)	Формируемые компетенции (составляющие компетенций)								
	ПК-10			ПК-18			ПК-19		
	ПК-103	ПК-10У	ПК-10В	ПК-183	ПК-18У	ПК-18В	ПК-193	ПК-19У	ПК-19В
Тема 1. Характеристика сварочных дефектов, визуально-измерительный контроль сварных соединений	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Тема 2. Методы течеискания	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Тема 3. Капиллярная дефектоскопия	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Тема 4. Магнитные методы контроля сварных соединений	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Тема 5. Радиационная дефектоскопия сварных соединений.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Тема 6. Ультразвуковая дефектоскопия сварных соединений	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Тема 7. Зачистка сварных швов	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Тема 8. Основы фрактографии сплавов и СС	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Тема 9. Виды деградации СС по вариантам коррозии, НДС и нагруженности	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Тема 10. Контроль качества сварных соединений технических устройств	+	+	+	+	+	+	+	+	+

2.2. Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Характеристика сварочных дефектов, визуально-измерительный контроль сварных соединений.

Классификация сварочных дефектов по геометрическим и технологическим признакам. Тип и виды дефектов. Факторы подготовки и сборки. Поверхностные и внутренние дефекты. Основные причины дефектов. Влияние дефектов на работоспособность соединений при видах нагрузок (статических, усталостных, динамических). Оценка уровня дефектности по статическим показателям. Визуальный осмотр. Входной контроль основных и сварочных материалов. Контроль заготовки и сборки. Наблюдение за процессом сварки. Визуальный и измерительный контроль готовых соединений. Требования к измерительным инструментам.

Литература: [1]

Тема 2. Методы течеискания.

При освоении данной темы студент изучает основные методы контроля герметичности сварных соединений. Жидкостные методы течеискания - гидравлическим давлением, наливом, поливом. Керосиновый метод. Пузырьковые методы - пневматический, пневмогидравлический. вакуумный. Г азожидкостные манометрический, химический, радиоактивный. Газоэлектрические методы. Чувствительность методов контроля герметичности.

Литература: [1]

Тема 3. Капиллярная дефектоскопия.

При освоении данной темы студент изучает основные методы контроля капиллярного контроля сварных соединений. Физические основы и классификация капиллярных методов. Дефектоскопические методы, способы заполнения дефектных полостей проникающими жидкостями. Аппаратура, принадлежность и методика люминесцентного, цветного и люминесцентно-цветного контроля. Чувствительность контроля и оценка дефектов по индикаторным следам.

Литература: [1]

Тема 4. Магнитные методы контроля сварных соединений.

При освоении данной темы студент изучает основные методы контроля поверхностных и приповерхностных дефектов магнитными методами. Физические основы и классификация методов. Магнитопорошковый, магнитографический и индукционный методы контроля. Аппаратура, методика и чувствительность магнитных методов. Преимущества и недостатки магнитных методов. Правила оценки дефектов соединений по результатам магнитного контроля.

Литература: [1]

Тема 5. Радиационная дефектоскопия сварных соединений.

При освоении данной темы студент изучает радиационные методы неразрушающего контроля сварных соединений. Физические основы радиационной дефектоскопии. Природа ионизирующих излучений, взаимодействие ионизирующих излучений с веществом. Источники излучения. Рентгеновские пленки и усиливающие экраны, основные параметры режима контроля и их выбор, оценка чувствительности контроля. Преимущества и недостатки методов. Правила оценки дефектности при радиационном контроле. Техника безопасности. Дозиметрия.

Литература: [1]

Тема 6. Ультразвуковая дефектоскопия сварных соединений.

Физические основы ультразвуковой дефектоскопии. Продольные и поперечные волны их возбуждение и распространение. Отражение волн от дефектов. Методы контроля: эхо-методы, теневой и зеркально-теневой методы. Аппаратура для контроля: дефектоскопы, преобразователи, эталоны и тест образцы, вспомогательные приспособления. Основные параметры контроля и их выбор, оценка чувствительности контроля. Измерение размеров и координат расположения дефектов. Преимущества и недостатки методов. Правила оценки дефектов соединений по результатам ультразвукового контроля.

Литература: [1]

Тема 7. Зачистка сварных швов.

Необходимость зачистки сварных швов. Способы зачистки сварных швов. Ручная зачистка сварных швов и околошовной зоны. Механизированная зачистка сварных швов и околошовной зоны. Удаление ручным или механизированным инструментом поверхностных дефектов (поры, шлаковые включения, подрезы, брызги металла, наплывы и т.д.). Правила безопасности при выполнении слесарных работ. Правила электробезопасности при работе со шлифовальными машинами.

Литература: [1]

Тема 8. Основы фрактографии сплавов и СС.

Классификация изломов по характеру разрушения, обусловленных химической неоднородностью, воздействием на стали высоких температур и несплошностями металла. Классификация изломов по видам деформации при статическом и циклическом нагружении, в связи с уровнем концентрации напряжений и действующих в эксплуатации нагрузок.

Литература: [1]

Тема 9. Виды деградации СС по вариантам коррозии, НДС и нагруженности.

Типовые и браковочные признаки состава, структуры, механических, технологических и др. свойств конструкционных сплавов и сварных соединений. Закономерности накопления повреждений металла в условиях ползучести, усталости, релаксации напряжений и деформации, воздействия агрессивной среды.

Литература: [1]

Тема 10. Контроль качества сварных соединений технических устройств.

Требования к качеству продукции. Предварительный контроль. Контроль качества основных и сварочных материалов. Контроль заготовок и сборки изделия. Текущий контроль. Контроль технологического процесса сварки. Окончательный контроль. Внешний

осмотр. Металлографические исследования. Химический анализ. Механические испытания. Рентгенодефектоскопия. Просвечивание гамма-излучением. Магнитные методы контроля. Методы порошковой дефектоскопии, магнитографический, индукционный, ультразвуковой. Испытания сварных швов на непроницаемость. Испытание керосином, сжатым воздухом, аммиаком, гидравлическое испытание.

Литература: [1]

Перечень лабораторных работ:

Лабораторная работа №1 Поиск трещин ультразвуковым дефектоскопом УД-103 (2 часа).

Лабораторная работа №2 Диагностирование погружных плунжерных насосов (2 часа).

Лабораторная работа № 3 Диагностирование труб (2 часа).

Лабораторная работа № 4 Создание и работа с базой данных (2 часа).

Лабораторная работа № 5 Основные явления теории колебаний (2 часа).

Лабораторная работа № 6 . Обследование агрегата (4 часа).

Лабораторная работа № 7 Диагностирование агрегата по протоколам обследований (2 часа).

Лабораторная работа № 8 Диагностика агрегата (2 часа)

Таблица 6

Практические занятия

№ темы	Наименование практических занятий	Трудоемкость (час)
1	Освидетельствование состояния бурового крюка	8
2	Освидетельствование состояния превентора буровой установки	8
5	Центровка агрегата	2
7	Диагностирование станков -качалок.	4
8	Уравновешивание станков – качалок	2
9	Оборудование и программа мониторинга насосного оборудования Геосенсор	4
10	Организация работ по диагностированию оборудования на промыслах	2
10	Оборудование и программа мониторинга насосного оборудования «АСКИР»	2
10	Диагностирование трубопроводов.	2
10	Диагностирование сосудов и резервуаров.	2

2.3. Курсовой проект/ курсовая работа

Курсовое проектирование по дисциплине в соответствии с учебным планом не предусмотрено.

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 7

Фонд оценочных средств текущего контроля

№ п/п	Наименование раздела (модуля)	Вид оценочных средств	Примечание
1	2	3	4
1	Темы 1-2	ФОС ТК-1	Письменный опрос (ФОС ТК-1)
2	Темы 3-4	ФОС ТК-2	Письменный опрос (ФОС ТК-2)
3	Темы 5-6	ФОС ТК-3	Письменный опрос (ФОС ТК-3)
4	Темы 7-8	ФОС ТК-4	Письменный опрос. (ФОС ТК-4)
5	Тема 9	ФОС ТК-5	Письменный опрос. (ФОС ТК-5)
6	Тема 10	ФОС ТК-6	Письменный опрос. (ФОС ТК-6)

Типовые оценочные средства для текущего контроля

Перечень вопросов для проведения письменного опроса

ФОС ТК-1

Перечень вопросов для проведения письменного опроса

1. Классификация сварочных дефектов по геометрическим и технологическим признакам.
2. Поверхностные и внутренние дефекты
3. Основные причины возникновения дефектов.
4. Влияние дефектов на работоспособность соединений при видах нагрузок (статических, усталостных, динамических).
5. Оценка уровня дефектности по статическим показателям.
6. Визуальный осмотр. Входной контроль основных и сварочных материалов
7. Контроль заготовки и сборки.
8. Наблюдение за процессом сварки. Визуальный и измерительный контроль готовых соединений.
9. Требования к измерительным инструментам
10. Жидкостные методы течеискания - гидравлическим давлением, наливом, поливом.
11. Керосиновый метод.
12. Пузырьковые методы - пневматический, пневмогидравлический, вакуумный

13. Газожидкостные манометрический, химический, радиоактивный
14. Газоэлектрические методы. Чувствительность методов контроля герметичности.

ФОС ТК-2

Перечень вопросов для проведения письменного опроса

1. Физические основы и классификация капиллярных методов.
2. Дефектоскопические методы, способы заполнения дефектных полостей проникающими жидкостями.
3. Аппаратура, принадлежность и методика люминесцентного контроля.
4. Аппаратура, принадлежность и методика цветного контроля.
5. Аппаратура, принадлежность и методика люминесцентно-цветного контроля.
6. Чувствительность контроля.
7. Оценка дефектов по индикаторным следам.
8. Физические основы и классификация магнитных методов контроля сварных соединений.
9. Магнитопорошковый, магнитографический и индукционный методы контроля.
10. Аппаратура, методика и чувствительность магнитных методов.
11. Преимущества и недостатки магнитных методов.
12. Правила оценки дефектов соединений по результатам магнитного контроля

ФОС ТК-3

Перечень вопросов для проведения письменного опроса

1. Физические основы радиационной дефектоскопии.
2. Природа ионизирующих излучений, взаимодействие ионизирующих излучений с веществом.
3. Источники излучения при радиационном контроле..
4. Рентгеновские пленки и усиливающие экраны, основные параметры режима контроля и их выбор, оценка чувствительности радиационного контроля.
5. Преимущества и недостатки радиационных методов
6. Правила оценки дефектности при радиационном контроле.
7. Техника безопасности при радиационном контроле. Дозиметрия.
8. Физические основы ультразвуковой дефектоскопии.
9. Продольные и поперечные волны, их возбуждение и распространение. Отражение волн от дефектов.
10. Методы контроля: эхо-методы, теневой и зеркально-теневой методы.
11. Аппаратура для контроля: дефектоскопы, преобразователи, эталоны и тест образцы, вспомогательные приспособления при ультразвуковой дефектоскопии.
12. Основные параметры контроля и их выбор, оценка чувствительности ультразвукового контроля.
13. Измерение размеров и координат расположения дефектов при ультразвуковой дефектоскопии.
14. Преимущества и недостатки ультразвуковых методов.

15. Правила оценки дефектов соединений по результатам ультразвукового контроля

ФОС ТК-4

Перечень вопросов для проведения письменного опроса

1. Необходимость зачистки сварных швов. Способы зачистки сварных швов.
2. Ручная зачистка сварных швов и околошовной зоны.
3. Механизированная зачистка сварных швов и околошовной зоны.
4. Удаление ручным или механизированным инструментом поверхностных дефектов (поры, шлаковые включения, подрезы, брызги металла, наплывы и т.д.).
5. Правила безопасности при выполнении слесарных работ при зачистке швов.
6. Правила электробезопасности при работе со шлифовальными машинами.

ФОС ТК-5

Перечень вопросов для проведения письменного опроса

1. Классификация изломов по характеру разрушения, обусловленных химической неоднородностью.
2. Классификация изломов по характеру разрушения, обусловленных воздействием на стали высоких температур.
3. Классификация изломов по характеру разрушения, обусловленных несплошностями металла.
4. Классификация изломов по видам деформации при статическом нагружении.
5. Классификация изломов по видам деформации при ст циклическом нагружении.
6. Классификация изломов по видам деформации в связи с уровнем концентрации напряжений и действующих в эксплуатации нагрузок.

ФОС ТК-6

Перечень вопросов для проведения письменного опроса

1. Типовые и браковочные признаки состава, структуры, механических, технологических и др. свойств конструкционных сплавов и сварных соединений.
2. Закономерности накопления повреждений металла в условиях ползучести.
3. Закономерности накопления повреждений металла в условиях усталости.
4. Закономерности накопления повреждений металла в условиях релаксации напряжений.
5. Закономерности накопления повреждений металла в условиях деформации.
6. Закономерности накопления повреждений металла в условиях воздействия агрессивной среды.
7. Требования к качеству продукции.
8. Контроль качества основных и сварочных материалов.
9. Контроль заготовок и сборки изделия.
10. Контроль технологического процесса сварки.
11. Окончательный контроль изделия. Основные методы. Краткая характеристика.

12. Испытания сварных швов на непроницаемость. Испытание керосином, сжатым воздухом, аммиаком, гидравлическое испытание.

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.

ФОС ПА1

Пример типовых тестовых заданий

1. Горячие трещины в металле шва возникают из-за:

Повышенного содержания фтора

Повышенного содержания водорода

Повышенного содержания серы

2. К внутренним дефектам сварных швов относят:

Непровары

Наплывы

Поры

Подрезы

Прожоги

Шлаковые включения

3. Основные наружные дефекты шва при РДС:

Нарушение размеров и формы шва, подрезы прожоги, кратер

Нарушение размеров и формы шва, трещины, поры, шлаковые включения

Прожоги, наплывы, свищи, оксидные вольфрамовые включения

4. Указать причины образования кратера:

Кратер образуется в месте выделения газов в процессе сварки

Из-за резкого отвода дуги от сварочной ванны

Из-за значительной усадки металла в процессе кристаллизации

5. Какой дефект сварного соединения называют напльвом

Неровности поверхности металла шва или наплавленного металла

Несплавление валика металла шва с основным металлом

Дефект в виде металла натекающего на поверхность сваренного металла

и не сплавившегося с ним

6. Какой дефект преимущественно может образоваться при быстром удалении электрода от детали?

Кратерные трещины

Непровар

Поры

7. Способ исследования сварных швов, при котором не нарушается целостность сварного шва и целостность конструкции – это

8. Причина возникновения деформаций при сварке – это

Неравномерный нагрев и охлаждение свариваемой детали

Нерациональная сборка детали под сварку

Неправильное проведение термообработки детали после сварки

9. Когда появляются временные сварочные деформации

Возникают после сварки

Образуются во время сварки

Появляются после охлаждения свариваемого металла

10 Внутренние дефекты в металлоконструкциях выявляются...

Неразрушающими методами контроля
Люминисцентным методом
Металлографическими исследованиями

Второй этап – письменные ответы на экзаменационные вопросы:

1. Визуальный осмотр. Входной контроль основных и сварочных материалов
2. Контроль заготовки и сборки.
3. Наблюдение за процессом сварки. Визуальный и измерительный контроль готовых соединений.
4. Требования к измерительным инструментам
5. Жидкостные методы течеискания - гидравлическим давлением, наливом, поливом.
6. Керосиновый метод.
7. Пузырьковые методы - пневматический, пневмогидравлический, вакуумный.
8. Классификация сварочных дефектов по геометрическим и технологическим признакам.
9. Поверхностные и внутренние дефекты
10. Основные причины возникновения дефектов.
11. Влияние дефектов на работоспособность соединений при видах нагрузок (статических, усталостных, динамических).
12. Оценка уровня дефектности по статическим показателям.
- 13.
14. Газожидкостные манометрический, химический, радиоактивный
15. Газоэлектрические методы. Чувствительность методов контроля герметичности.
16. Физические основы и классификация капиллярных методов.
17. Дефектоскопические методы, способы заполнения дефектных полостей проникающими жидкостями.
18. Аппаратура, принадлежность и методика люминесцентного контроля.
19. Аппаратура, принадлежность и методика цветного контроля.
20. Аппаратура, принадлежность и методика люминесцентно-цветного контроля.
21. Чувствительность контроля.
22. Оценка дефектов по индикаторным следам.
23. Физические основы и классификация магнитных методов контроля сварных соединений.
24. Магнитопорошковый, магнитографический и индукционный методы контроля.
25. Аппаратура, методика и чувствительность магнитных методов.
26. Преимущества и недостатки магнитных методов.
27. Правила оценки дефектов соединений по результатам магнитного контроля
28. Физические основы радиационной дефектоскопии.
29. Природа ионизирующих излучений, взаимодействие ионизирующих излучений с веществом.
30. Основные параметры контроля и их выбор, оценка чувствительности ультразвукового контроля.

31. Измерение размеров и координат расположения дефектов при ультразвуковой дефектоскопии.
 32. Преимущества и недостатки ультразвуковых методов.
 33. Правила оценки дефектов соединений по результатам ультразвукового контроля
 34. Источники излучения при радиационном контроле..
 35. Рентгеновские пленки и усиливающие экраны, основные параметры режима контроля и их выбор, оценка чувствительности радиационного контроля.
 36. Преимущества и недостатки радиационных методов
 37. Правила оценки дефектности при радиационном контроле.
 38. Техника безопасности при радиационном контроле. Дозиметрия.
 39. Физические основы ультразвуковой дефектоскопии.
 40. Продольные и поперечные волны, их возбуждение и распространение. Отражение волн от дефектов.
 41. Методы контроля: эхо-методы, теневой и зеркально-теневой методы.
- Аппаратура для контроля: дефектоскопы, преобразователи, эталоны и тест образцы, вспомогательные приспособления при ультразвуковой дефектоскопии

ФОС ПА-2

Первый этап - тесты промежуточной аттестации (определяется соответствие освоения учебной дисциплины обучающимися пороговому уровню):

1. ***С какой целью выполняют осмотр сварного соединения?***
 - а) для устранения дефекта;
 - б) для проверки своих действий в процессе выполнения сварного соединения;
 - в) для того и другого;
2. ***Что включает в себя зона осмотра сварного соединения?***
 - а) шов по всей длине;
 - б) шов с двух сторон и прилегающие зоны;
 - в) отдельные части шва;
3. ***Какое назначение предварительного контроля?***
 - а) предупреждение образования дефектов в сварном соединении;
 - б) экономия времени на сварку;
 - в) выявление дефектов в сварном соединении
4. ***Какие методы контроля предназначены для обнаружения поверхностных дефектов?***
 - а) гамма-просвечивание;
 - б) капиллярные;
 - в) гидравлические;
5. ***Контролируемая зона при визуальном контроле включает в себя?***
 - а) сварной шов;
 - б) сварной шов и околошовную зону;
 - в) сварной шов и околошовную зону со стороны усиления и со стороны корня;
6. ***Какой метод контроля наиболее надежно выявляет внутренние дефекты?***
 - а) люминисцентный;

- б) радиоационный;
- в)) магнитный

7. **Какая цель металлографических исследований?**

- а) выявление дефектов в сечении сварного соединения;
- б) определение механических свойств сварного соединения;
- в) то и другое

8. **От чего зависит выбор метода контроля?**

- а) от условий эксплуатации;
- б) от квалификации сварщика;
- в) от размеров конструкции;

9. **Могут ли свищи быть обнаружены при гидравлических испытаниях?**

- а) да;
- б) нет;
- в) да, если они сквозные;

10. **В качестве источника гамма-излучения используют?**

- а) рентгеновскую трубку;
- б) радиоактивные вещества, которые помещены в свинцовые капсулы;
- в) инфракрасные лучи.

Второй этап - письменный ответ на экзаменационные вопросы (ответы на два вопроса даются письменно).

Экзаменационные вопросы:

1. Классификация изломов по характеру разрушения, обусловленных химической неоднородностью.
2. Классификация изломов по характеру разрушения, обусловленных воздействием на стали высоких температур.
3. Классификация изломов по характеру разрушения, обусловленных несплошностями металла.
4. Классификация изломов по видам деформации при статическом нагружении.
5. Необходимость зачистки сварных швов. Способы зачистки сварных швов.
6. Ручная зачистка сварных швов и околошовной зоны.
7. Механизированная зачистка сварных швов и околошовной зоны.
8. Удаление ручным или механизированным инструментом поверхностных дефектов (поры, шлаковые включения, подрезы, брызги металла, наплывы и т.д.).
9. Правила безопасности при выполнении слесарных работ при зачистке швов.
10. Правила электробезопасности при работе со шлифовальными машинами.
11. Классификация изломов по видам деформации при циклическом нагружении.
12. Классификация изломов по видам деформации в связи с уровнем концентрации напряжений и действующих в эксплуатации нагрузок.
13. Типовые и браковочные признаки состава, структуры, механических, технологических и др. свойств конструкционных сплавов и сварных соединений.
14. Закономерности накопления повреждений металла в условиях ползучести.
15. Контроль технологического процесса сварки.
16. Окончательный контроль изделия. Основные методы. Краткая характеристика.

17. Испытания сварных швов на непроницаемость. Испытание керосином, сжатым воздухом, аммиаком, гидравлическое испытание.
- 18.
19. Закономерности накопления повреждений металла в условиях усталости.
20. Закономерности накопления повреждений металла в условиях релаксации напряжений.
21. Закономерности накопления повреждений металла в условиях деформации.
22. Закономерности накопления повреждений металла в условиях воздействия агрессивной среды.
23. Требования к качеству продукции.
24. Контроль качества основных и сварочных материалов.
25. Контроль заготовок и сборки изделия.

3.3. Форма и организация промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

По итогам освоения дисциплины проведение экзамена проводится в два этапа: **тестирование и письменного задания.**

Первый этап проводится в виде тестирования. **Тестирование** ставит 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 8

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	Менее 51	Неудовлетворительно

РАЗДЕЛ 4. ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

4.1 Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)

4.1.1. Основная литература:

1. Щипачев А.М., Самигуллин Г.Х. Технологическое обеспечение надежности нефтегазового оборудования. [Электронный ресурс]: учебное пособие. - СПб: Лань, 2019. - 68 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/112684/#1>

4.1.2. Дополнительная литература

1. 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>

2. 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>

3. Рукодельцев А.С., Адамов Е.И., Сидорова О.В. Основы работоспособности технических систем [Электронный ресурс]: конспект лекций.- Н.Новгород: Издательство ФБГОУ. 2016 - 76 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/97172/#73>

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

1. Николенко П.В., Гайсин Р.М., Кормнов А.А. Физико-технический контроль и мониторинг процессов горного или нефтегазового производства. [Электронный ресурс]: учебное пособие. -М.: МИСИС, 2016. 81 с. –Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/93613/#1>

2. Резервуары для приёма, хранения и отпуска нефтепродуктов. [Электронный ресурс]: учебное пособие/Безбородов Ю.Н., Шрам В.Г., Кравцова Е.Г. и др. - Красноярск: СФУ, 2015. - 110 с. – Режим доступа: <https://znanium.com/bookread2.php?book=550617>

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

Каждой лабораторной работе, практическому занятию и самостоятельному изучению материала предшествует лекция по данной теме.

Успешное освоение материала студентами обеспечивается посещением лекций, лабораторных работ и практических занятий. Активное участие студента в проведении экспериментальной части лабораторной работы будет способствовать освоению практических навыков работы в экспериментально-исследовательской лаборатории.

На всех этапах контроля качества изучаемого материала уделяется внимание на умение владеть приобретенными знаниями при рассмотрении тех или иных производственных ситуаций. Такой подход соответствует ФГОС ВО по формированию соответствующих компетенций

4.1.5. Методические рекомендации для преподавателей

Успешное освоение материала обеспечивается тесной связью теоретического материала, преподносимого на лекциях и теоретико-экспериментальной работой студентов на лабораторных работах и расчётной работой на практических занятиях.

При выполнении **расчётных заданий на практических занятиях** нужно не менее 1 часа из двух (50% времени) отводить на самостоятельную работу. Практические занятия целесообразно строить следующим образом:

1. Вводное слово преподавателя (цели занятия, основные вопросы, которые должны быть рассмотрены).
2. Беглый опрос.
3. Выдача индивидуальных заданий.

Студент получает задание (вариант). Перед началом выполнения задачи преподаватель дает лишь общие методические указания. Выполнение СРС на занятиях с проверкой результатов преподавателем приучает студентов грамотно и правильно выполнять расчёты, пользоваться вычислительными средствами и справочными данными.

Контроль самостоятельной работы студентов может проводиться одновременно с текущим промежуточным контролем знаний студентов. Результаты контроля самостоятельной работы студентов должны учитываться при осуществлении промежуточной

аттестации по дисциплине. Общепедагогическими критериями результатов самостоятельной работы обучающихся являются:

- уровень освоения студентом учебного материала на уровне компетенций;
- умение студента использовать теоретические знания при выполнении практических заданий и лабораторного практикума;
- обоснованность и чёткость изложения ответа;
- оформление отчётного материала в соответствии с требованиями;
- творческий подход к выполнению самостоятельной работы;
- уровень владения устной и письменной научной речью и терминологией.

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,
- - Техэксперт.

4.3 Кадровое обеспечение

4.3.1 Базовое образование

Высшее образование в предметной области дисциплины и /или наличие ученой степени и /или ученого звания в указанной области и /или наличие дополнительного профессионального образования – профессиональной переподготовки в области диагностики и контроля качества оборудования.

4.3.2 Профессионально-предметная квалификация преподавателей

Наличие научных и /или методических работ по организации или методическому обеспечению образовательной деятельности по направлению диагностики и контроля качества оборудования, 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 дисциплины 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 диагностики и контроля качества оборудования, либо в области педагогики.

4.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для реализации учебного процесса по дисциплине требуется следующее материально-техническое обеспечение:

Таблица 9

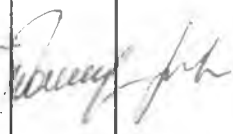
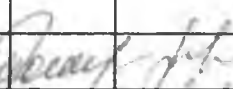
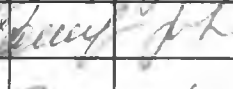

Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Наименование	Наименование учебной	Перечень лабораторного	Количество
--------------	----------------------	------------------------	------------

раздела (темы) дисциплины	лаборатории, аудитории, класса	оборудования, специализированной мебели и технических средств обучения	единиц
1-10	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (Л302)	- мультимедийный проектор; - ноутбук; - настенный экран; - акустические колонки; - учебные столы, стулья; - доска; - стол преподавателя, - учебно-наглядные пособия.	1 1 1 1 24:48 1 1
	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; - учебно- наглядные пособия.	15 15 1 1 15 8:28 1 1
	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Л.103)	- учебные столы, стулья; - доска; - стол преподавателя; - учебно- наглядные пособия.	15:30 1 1
	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 (консультация, 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	6 ЗЕ/216	16	16	-	-	-	2	0,3	-	-	148	33,7	экзамен
8	4 ЗЕ/144	16	-	16	-	-	2	0,3	-	-	76	33,7	экзамен
Итого	10 ЗЕ/360	32	16	16	-	-	4	0,6	-	-	224	67,4	

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 (консультация, 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
9	6 ЗЕ/216	8	8	-	-	-	2	0,3	-	-	191	6,7	экзамен
10	4 ЗЕ/144	8	-	8	-	-	2	0,3	-	-	119	6,7	экзамен
Итого	10 ЗЕ/360	16	8	8	-	-	4	0,6	-	-	310	13,4	

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.		
7 семестр								
							ФОС ТК-1	
1.	Тема1. Характеристика сварочных дефектов, визуально-измерительный контроль сварных соединений	35	2	6	-	27	ПК-10, ПК-18; ПК-19	Текущий контроль
2.	Тема 2. Методы течеискания	31	4	4	-	23	ПК-10, ПК-18; ПК-19	Текущий контроль
							ФОС ТК-2	
3.	Тема 3. Капиллярная дефектоскопия.	29	2	4	-	23	ПК-10, ПК-18; ПК-19	Текущий контроль
4.	Тема 4. Магнитные методы контроля сварных соединений	31	4	2	-	25	ПК-10, ПК-18; ПК-19	Текущий контроль
							ФОС ТК-3	
5.	Тема 5. Радиационная дефектоскопия сварных соединений.	27	2	-	-	25	ПК-10, ПК-18; ПК-19	Текущий контроль
6.	Тема 6. Ультразвуковая дефектоскопия сварных соединений	27	2	-	-	25	ПК-10, ПК-18; ПК-19	Текущий контроль
Подготовка к промежуточной аттестации		33,7	-	-	-	33,7	ПК-10, ПК-18; ПК-19	ФОС ПА-1
Контактная работа на промежуточной аттестации (экзамен)		2,3	-	-	-	-	ПК-10, ПК-18; ПК-19	ФОС ПА-1
Всего за семестр:		216	16	16	-	181,7		
8 семестр								
							ФОС ТК-4	
7.	Тема 7. Зачистка сварных швов	26	4		4	18	ПК-10, ПК-18; ПК-19	Текущий контроль
8.	Тема 8. Основы фрактографии сплавов и СС	30	4		4	22		
							ФОС ТК-5	
9.	Тема 9. Виды деградации СС по вариантам коррозии, НДС и нагруженности	26	4		4	18	ПК-10, ПК-18; ПК-19;	Текущий контроль
							ФОС ТК-6	

10.	Тема 10. Контроль качества сварных соединений технических устройств.	26	4		4	18	ПК-10, ПК-18; ПК-19	Текущий контроль
Подготовка к промежуточной аттестации		33,7				33,7	ПК-10, ПК-18; ПК-19	ФОС ПА-2
Контактная работа на промежуточной аттестации (экзамен)		2,3					ПК-10, ПК-18; ПК-19	ФОС ПА-2
Итого за семестр:		144	16		16	109,7		
ИТОГО:		360	32	16	16	291,4		

Таблица 36

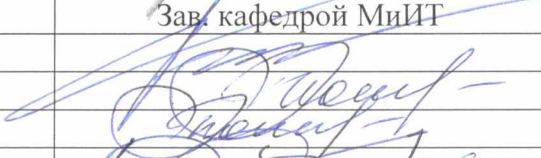
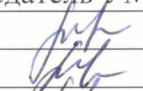
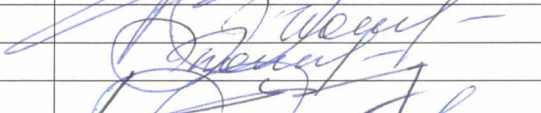

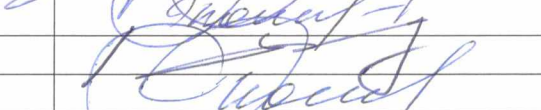
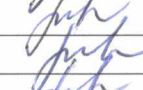


Распределение фонда времени по видам занятий (заочная форма обучения)

№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.		
9 семестр								
							ФОС ТК-1	
1.	Тема 1. Характеристика сварочных дефектов, визуально-измерительный контроль сварных соединений.	37	1	4	-	32	ПК-10, ПК-18; ПК-19	Текущий контроль
2.	Тема 2. Методы теченскания	33	1	-	-	32	ПК-10, ПК-18; ПК-19	Текущий контроль
							ФОС ТК-2	
3.	Тема 3. Капиллярная дефектоскопия.	37	1	4	-	32	ПК-10, ПК-18; ПК-19	Текущий контроль
4.	Тема 4. Магнитные методы контроля сварных соединений	34	1	-	-	33	ПК-10, ПК-18; ПК-19	Текущий контроль
							ФОС ТК-3	
5.	Тема 5. Радиационная дефектоскопия сварных соединений.	33	2	-	-	31	ПК-10, ПК-18; ПК-19	Текущий контроль
6.	Тема 6. Ультразвуковая дефектоскопия сварных соединений.	33	2	-	-	31	ПК-10, ПК-18; ПК-19	Текущий контроль
Подготовка к промежуточной аттестации		6,7	-	-	-	6,7	ПК-10, ПК-18; ПК-19	ФОС ПА-1
Контактная работа на промежуточной аттестации (экзамен)		2,3	-	-	-	-	ПК-10, ПК-18; ПК-19	ФОС ПА-1
Всего за семестр:		216	8	8	-	197,7		

10 семестр								
							ФОС ТК-4	
7.	Тема 7. Зачистка сварных швов	33	2		2	29	ПК-10, ПК-18; ПК-19	Текущий контроль
8.	Тема 8. Основы фрактографии сплавов и СС	33	2		2	29		
							ФОС ТК-5	
9.	Тема 9. Виды деградации СС по вариантам коррозии, НДС и нагруженности	36	2		2	32	ПК-10, ПК-18; ПК-19;	Текущий контроль
							ФОС ТК-6	
10.	Тема 10. Контроль качества сварных соединений технических устройств	33	2		2	29	ПК-10, ПК-18; ПК-19	Текущий контроль
Подготовка к промежуточной аттестации		6,7	-	-	-	6,7	ПК-10, ПК-18; ПК-19	ФОС ПА-1
Контактная работа на промежуточной аттестации (экзамен)		2,3	-	-	-	-	ПК-10, ПК-18; ПК-19	ФОС ПА-1
Итого за семестр:		144	8		8	125,7		
ИТОГО:		360	16	8	8	323,4		

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	