

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Шамсутдинов Расим Адегамович

Должность: Директор ЛФ КНИТУ-КАИ

Дата подписания: 21.08.2024 09:46:09

Уникальный программный ключ:

d31c25eab5d6fbb9cc50e073a64dfdc007293085c7a997ad1080663082f961114

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «КАЗАНСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. А.Н. ТУПОЛЕВА-КАИ»

Лениногорский филиал

(наименование института, в состав которого входит кафедра, ведущая дисциплину)

Кафедра

Технологии машиностроения и приборостроения

(наименование кафедры, ведущей дисциплину)

УТВЕРЖДАЮ

Директор ЛФ КНИТУ-КАИ

Р.А. Шамсутдинов

09

2017 г.

Регистрационный номер 0428. 08/17- 68



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины (модуля)

«Специальные методы соединения материалов»

Индекс по учебному плану: **Б1.В.11**

Направление подготовки: **15.03.01 Машиностроение**

Квалификация: **бакалавр**

Направленность (профиль) программы: **Оборудование и технология сварочного производства**


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

Лениногорск 2017 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана 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 «03» сентября 2015г. № 957, и в соответствии с рабочим учебным планом направления 15.03.01, утвержденным Ученым советом КНИТУ-КАИ «31» августа 2017 г., протокол №6.

Рабочую программу дисциплины (модуля) разработали:

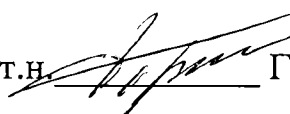
к.т.н., доцент кафедры технологии машиностроения и приборостроения

 Ухватов Н.Н.

старший преподаватель кафедры технологии машиностроения и

приборостроения  Балахонцева Э.М.

Рабочая программа дисциплины (модуля) утверждена на заседании кафедры ТМиП, протокол № 2 от 01.09.2017г.

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

Рабочая программа дисциплины (модуля)	Наименование подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
СОГЛАСОВАНА	кафедра ТМиП	01.09.2017	2	 зав. кафедрой ТМиП Г.С. Горшенин
ОДОБРЕНА	Учебно-методическая комиссия ЛФ КНИТУ-КАИ	01.09.2017	2	 Председатель УМК З.И. Аскарлова
СОГЛАСОВАНА	Научно-техническая библиотека	01.09.2017		 Библиотекарь А.Г. Страшнова

## РАЗДЕЛ 1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1. Цели изучения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины является изучение процессов соединения металлических и неметаллических конструкционных материалов, таких как сварка, пайка, склейка, ознакомление с технологиями и применяемыми методами сварки.

### 1.2. Задачи дисциплины (модуля)

Основными задачами дисциплины являются:

- изучение физической сущности процессов происходящих в материалах при воздействии на них того или иного источника энергии;
- умение выбрать определенную технологию соединения материалов в зависимости от производственных факторов и природы материала.

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

Дисциплина Б1.В.11 «Специальные методы соединения материалов» входит в состав вариативной части блока 1 Дисциплины (модули). Дисциплина закладывает знания необходимые для выбора определенного метода соединения материалов в зависимости от конфигурации соединения и соединяемых материалов.

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

**Компетенция:** ПК-14.

**Предшествующие дисциплины:** Основы научно-исследовательской работы.

**Дисциплины, изучаемые одновременно:** Электротехника и электроника; Нормативная база сварочного производства; Основы технологии машиностроения.

**Последующие дисциплины:** Технологическая подготовка производства; Технологическая подготовка сварочного производства; Производственная технологическая 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		Семестры	
	5			
	в час	в ЗЕ	в час	в ЗЕ
1	2	3	4	5
<b>Общая трудоемкость дисциплины (модуля)</b>	<b>144</b>	<b>4</b>	<b>144</b>	<b>4</b>
<i>Контактная работа обучающихся с преподавателем (аудиторные занятия)</i>	<i>36</i>	<i>1</i>	<i>36</i>	<i>1</i>
Лекции	18	0,5	18	0,5
Практические занятия	-	-	-	-
Лабораторные работы	18	0,5	18	0,5
<i>Самостоятельная работа студента</i>	<i>72</i>	<i>2</i>	<i>72</i>	<i>2</i>
Проработка учебного материала	72	2	72	2
Курсовой проект	-	-	-	-
Курсовая работа	-	-	-	-
<i>Подготовка к промежуточной аттестации (зачёту/экзамену)</i>	<i>36</i>	<i>1</i>	<i>36</i>	<i>1</i>
Промежуточная аттестация			экзамен	

Таблица 16

**Объем дисциплины (модуля) для заочной формы обучения**

Виды учебной работы	Общая трудоемкость		Семестры	
	8			
	в час	в ЗЕ	в час	в ЗЕ
1	2	3	4	5
<b>Общая трудоемкость дисциплины (модуля)</b>	<b>144</b>	<b>4</b>	<b>144</b>	<b>4</b>
<i>Контактная работа обучающихся с преподавателем (аудиторные занятия)</i>	<i>18</i>	<i>0,5</i>	<i>18</i>	<i>0,5</i>
Лекции	6	0,17	6	0,17
Практические занятия	-	-	-	-
Лабораторные работы	12	0,33	12	0,33
<b>Самостоятельная работа студента</b>	<b>117</b>	<b>3,5</b>	<b>117</b>	<b>3,5</b>
Проработка учебного материала	117	3,25	117	3,25
Контрольная работа	-	-	-	-
Курсовой проект	-	-	-	-
Курсовая работа	-	-	-	-
<i>Подготовка к промежуточной аттестации (зачёту/экзамену)</i>	<i>9</i>	<i>0,25</i>	<i>9</i>	<i>0,25</i>
Промежуточная аттестация			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
<b>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 изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции</b>			
<b>Знание (ПК-143)</b> Знать: - классификацию основных современных методов соединения материалов; - поведение металлических материалов при механическом, термическом воздействии; - области применения и оборудование механических, термомеханических и термических способов соединения материалов.	Знание классификации основных современных методов соединения материалов; - поведение металлических материалов при механическом, термическом воздействии; - область применения определенного метода соединения материалов, соединение металлов, полимерных материалов, композиционных материалов.	Знание классификации основных современных методов соединения материалов; - поведение металлических материалов при механическом, термическом воздействии; - область применения определенного метода соединения материалов, соединение металлов, полимерных материалов, композиционных материалов; - поведение неметаллических и композитных материалов при механическом, термическом воздействии; - способы освоения технологических процессов в ходе	Знание классификации основных современных методов соединения материалов; - поведение металлических материалов при механическом, термическом воздействии; - область применения определенного метода соединения материалов, соединение металлов, полимерных материалов, композиционных материалов; - поведение неметаллических и композитных материалов при механическом, термическом воздействии; - способы освоения технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции; - областей применения и видов оборудования для механических, термомеханических и термических способов

		<p>подготовки производства новой продукции;</p> <p>-областей применения и видов оборудования для механических, термомеханических и термических способов соединения материалов.</p>	<p>соединения материалов;</p> <p>-методов проверки качества монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции;</p> <p>-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 изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции.</p>
<p><b>Умение (ПК-14У)</b></p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять определенные методы соединения для конкретного материала;</li> <li>- выбирать методы и способы соединения материалов в зависимости от вида соединения и материала;</li> <li>- выбирать оборудование для конкретного способа соединения материалов.</li> </ul>	<p>Умение применять определенные методы соединения для конкретного материала;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать методы и способы соединения материалов в зависимости от вида соединения и материала;</li> </ul>	<p>Умение применять определенные методы соединения для конкретного материала;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать методы и способы соединения материалов в зависимости от вида соединения и материала;</li> <li>-выбирать оборудование для конкретного способа соединения материалов.</li> </ul>	<p>Умение применять определенные методы соединения для конкретного материала;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать методы и способы соединения материалов в зависимости от вида соединения и материала;</li> <li>-выбирать оборудование для конкретного способа соединения материалов;</li> <li>-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 изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции.</li> </ul>
<p><b>Владение (ПК-14В)</b></p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками по предварительному выбору режима соединения материалов;</li> <li>- способностью контролировать технологический процесс соединения материала;</li> <li>- навыками введения новой и изменения существующей технологии соединения материалов.</li> </ul>	<p>Владение навыками по предварительному выбору режима соединения материалов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способностью контролировать технологический процесс соединения материала;</li> <li>- навыками введения новой и изменения существующей технологии соединения материалов.</li> </ul>	<p>Владение навыками по предварительному выбору режима соединения материалов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способностью контролировать технологический процесс соединения материала;</li> <li>-навыками введения новой и изменения существующей технологии соединения материалов;</li> <li>-обоснование выбора технологии материалов, в зависимости от природы материала (металл, полимер, керамика), серийности производства, универсальности выбранной технологии, квалификации персонала и прочее.</li> </ul>	<p>Владение навыками по предварительному выбору режима соединения материалов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способностью контролировать технологический процесс соединения материала;</li> <li>-навыками введения новой и изменения существующей технологии соединения материалов;</li> <li>-обоснование выбора технологии материалов, в зависимости от природы материала (металл, полимер, керамика), серийности производства, универсальности выбранной технологии, квалификации персонала и прочее;</li> <li>-способностью участвовать в работах по доводке и освоению технологических</li> </ul>

			процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции.
--	--	--	---

## 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	Раздел дисциплины	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	практич. работы	лабор. работы	СРС		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Раздел 1. Понятия о металлургии и материаловедении методов соединения материалов</b>								ФОС ТК-1
1	Тема 1.1. Классификация методов соединения материалов.	6	1			5	ПК-14	Текущий контроль
2	Тема 1.2. Механические методы соединения материалов.	9	1			8	ПК-14	Текущий контроль
3	Тема 1.3. Виды механических методов соединения материалов.	6	1			5	ПК-14	Текущий контроль
4	Тема 1.4. Виды сварки трением.	14	2		4	8	ПК-14	Текущий контроль
5	Тема 1.5. Оборудование для методов соединения механического класса.	9	1			8	ПК-14	Текущий контроль
<b>Раздел 2. Термический и термомеханический класс соединения материалов</b>								ФОС ТК-2
6	Тема 2.1. Термический и термомеханический класс соединения материалов. Виды сварки.	6	1			5	ПК-14	Текущий контроль
7	Тема 2.2. Технология и сфера применения термомеханических методов сварки.	14	2		4	8	ПК-14	Текущий контроль
8	Тема 2.3. Технология и оборудование термических методов сварки.	7	2			5	ПК-14	Текущий контроль
<b>Раздел 3. Технология пайки. Технология соединения неметаллических материалов.</b>								ФОС ТК-3
9	Тема 3.1. Пайка, область применения пайки.	4	1			3	ПК-14	Текущий контроль
10	Тема 3.2. Технология и оборудование пайки.	14	2		4	8	ПК-14	Текущий контроль
11	Тема 3.3. Выбор метода соединения неметаллического материала.	7	2		4	1	ПК-14	Текущий контроль
12	Тема 3.4. Выбор технологии соединения материала.	12	2		2	8	ПК-14	Текущий контроль
	Экзамен	36					ПК-14	ФОС ПА
	ИТОГО:	144	18		18	72		

Таблица 3б

**Распределение фонда времени по видам занятий (заочная форма обучения)**

№п /п	Раздел дисциплины	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	практич. работы	лабор. работы	СРС		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Раздел 1. Понятия о металлургии и материаловедении методов соединения материалов</b>								ФОС ТК-1
1	Тема 1.1. Классификация методов соединения материалов.	9,5	0,5			9	ПК-14	Текущий контроль
2	Тема 1.2. Механические методы соединения материалов.	9,5	0,5			9	ПК-14	Текущий контроль
3	Тема 1.3. Виды механических методов соединения материалов.	9,5	0,5			9	ПК-14	Текущий контроль
4	Тема 1.4. Виды сварки трением.	13,5	0,5		4	9	ПК-14	Текущий контроль
5	Тема 1.5. Оборудование для методов соединения механического класса.	10	1			9	ПК-14	Текущий контроль
<b>Раздел 2. Термический и термомеханический класс соединения материалов</b>								ФОС ТК-2
6	Тема 2.1. Термический и термомеханический класс соединения материалов. Виды сварки.	8,5	0,5			8	ПК-14	Текущий контроль
7	Тема 2.2. Технология и сфера применения термомеханических методов сварки.	12,5	0,5		4	8	ПК-14	Текущий контроль
8	Тема 2.3. Технология и оборудование термических методов сварки.	8				8	ПК-14	Текущий контроль
<b>Раздел 3. Технология пайки. Технология соединения неметаллических материалов.</b>								ФОС ТК-3
9	Тема 3.1. Пайка, область применения пайки.	8,5	0,5			8	ПК-14	Текущий контроль
10	Тема 3.2. Технология и оборудование пайки.	10,5	0,5		2	8	ПК-14	Текущий контроль
11	Тема 3.3. Выбор метода соединения неметаллического материала.	10,5	0,5		2	8	ПК-14	Текущий контроль
12	Тема 3.4. Выбор технологии соединения материала.	8,5	0,5			8	ПК-14	Текущий контроль
	Контрольная работа	16				16	ПК-14	
	Всего за семестр:	135	6		12	117		
	Экзамен	9				9	ПК-14	ФОС ПА
	<b>ИТОГО:</b>	<b>144</b>	<b>6</b>		<b>12</b>	<b>126</b>		



## Матрица компетенций по разделам РП

Наименование раздела (тема)	Формируемые компетенции (составляющие компетенций)		
	ПК-14		
	ПК-14З	ПК-14У	ПК-14В
<b>Раздел 1. Понятия о металлургии и материаловедении методов соединения материалов</b>			
Тема 1.1. Классификация методов соединения материалов.	+		+
Тема 1.2. Механические методы соединения материалов.	+	+	+
Тема 1.3. Виды механических методов соединения материалов.	+		+
Тема 1.4. Виды сварки трением.	+	+	+
Тема 1.5. Оборудование для методов соединения механического класса.	+	+	+
<b>Раздел 2. Термический и термомеханический класс соединения материалов</b>			
Тема 2.1. Термический и термомеханический класс соединения материалов. Виды сварки.	+	+	+
Тема 2.2. Технология и сфера применения термомеханических методов сварки.	+	+	
Тема 2.3. Технология и оборудование термических методов сварки.	+	+	+
<b>Раздел 3. Технология пайки. Технология соединения неметаллических материалов.</b>			
Тема 3.1. Пайка, область применения пайки.	+		+
Тема 3.2. Технология и оборудование пайки.	+	+	+
Тема 3.3. Выбор метода соединения неметаллического материала.	+	+	+
Тема 3.4. Выбор технологии соединения материала.	+	+	

**2.2. Содержание дисциплины (модуля)****Раздел 1. Понятия о металлургии и материаловедении методов соединения материалов****Тема 1.1. Классификация методов соединения материалов.**

Признаки классификации методов соединения материалов, термический класс, термомеханический, механический.

Область применения определенного метода соединения материалов, соединение металлов, полимерных материалов, композиционных материалов.

Литература: [1], [2]

**Тема 1.2. Механические методы соединения материалов.**

Признаки классификации механических методов соединения материалов.

Номенклатура материалов и сплавов, соединяемых методами механического класса.

Литература: [1], [2]

**Тема 1.3. Виды механических методов соединения материалов.**

Номенклатура соединяемых материалов и принцип действия холодной сварки, ультразвуковой сварки, сварки взрывом, сварки трением.

Литература: [1], [2]

**Тема 1.4. Виды сварки трением.**

Сварка трением, как наиболее широко распространенный метод соединения материалов механического класса, сварка трением с перемешиванием, линейная сварка трением, радиальная сварка трением, точечная сварка трением с перемешиванием, штифтовая сварка трением, орбитальная сварка трением, инерционная сварка трением.

Литература: [1], [2]

### **Тема 1.5. Оборудование для методов соединения механического класса.**

Технология, оборудование и универсальность оборудования для холодной сварки, сварки взрывом, сварки трением, ультразвуковой сварки.

Литература: [1], [2]

### **Раздел 2. Термический и термомеханический класс соединения материалов.**

#### **Тема 2.1. Термический и термомеханический класс соединения материалов.**

##### **Виды сварки.**

Методы соединения, относящиеся к термомеханическому классу соединений, диффузионная сварка термитная сварка с давлением, контактная сварка, индукционная с давлением, печная с давлением, газопрессовая.

Литература: [1], [2].

#### **Тема 2.2. Технология и сфера применения термомеханических методов сварки.**

Технология и сфера применения диффузионной сварки, термитной сварки с давлением, контактной сварки, индукционной сварки с давлением, печной сварки с давлением.

Литература: [1], [2]

#### **Тема 2.3. Технология и оборудование термических методов сварки.**

Технология и оборудование лазерной сварки, ее виды и родственные лазерные технологии, технология, оборудование и родственные технологии электронно-лучевой сварки, технология плазменной, термитной, дуговой, гибридной сварки.

Литература: [1], [2].

### **Раздел 3. Технология пайки. Технология соединения неметаллических материалов.**

#### **Тема 3.1. Пайка, область применения пайки.**

Классификация пайки, флюсы, припои, способы пайки, пайка разнородных материалов.

Литература: [1], [2].

#### **Тема 3.2. Технология и оборудование пайки.**

Технология и оборудование пайки, область применения паяных соединений, явные преимущества и недостатки пайки перед сваркой и клеевой.

Литература: [1], [2].

#### **Тема 3.3. Выбор метода соединения неметаллического материала.**

Классификация пластмасс, оценка свариваемости пластмасс, выбор метода соединения: контактная тепловая сварка, сварка газовым теплоносителем, сварка прокаткой, сварка экструдированной присадкой, сварка током ВЧ, УЗ сварка пластмасс, сварка пластмасс трением, сварка пластмасс нагретым инструментом, сварка пластмасс лазером.

Сварка композиционных материалов, классификация композиционных материалов, технология сварки композиционных материалов.

Склеивание материалов технология и оборудование. Клеи и их свойства.

Литература: [1], [2].

#### **Тема 3.4. Выбор технологии соединения материала.**

Обоснование выбора технологии материалов, в зависимости от природы материала (металл, полимер, керамика), серийности производства, универсальности выбранной технологии, квалификации персонала и прочее.

Литература: [1], [2].

### **Лабораторный практикум**

№ п/п	№ темы	Темы лабораторных занятий	Трудоемкость (час.) очная/заочная
1.	3.2.	Пайка легкоплавкими припоями ПОС-60, ПОС-40.	4/2

2.	1.4	Механические методы соединения материалов. Сварка трением.	4/4
3.	3.3.	Технология и оборудование термических методов сварки пластмасс: контактная тепловая сварка, сварка пластмасс нагретым инструментом. Сварка пластмассовых труб.	4/2
4.	2.2.	Электродуговая сварка.	4/4
5.	3.4.	Склеивание металлов технология и оборудование. Клеи и их свойства.	2/0

### **2.3. Курсовой проект/курсовая работа**

Курсовой проект/курсовая работа по дисциплине в соответствии с учебным планом не предусмотрен.

## 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 5.

**Фонд оценочных средств текущего контроля**

№ п/п	Наименование раздела (модуля)	Вид оценочных средств	Примечание
1.	Раздел 1. Понятия о металлургии и материаловедении методов соединения материалов	ФОС ТК-1	Защита лабораторной работы. Письменный опрос по ФОС ТК-1
2.	Раздел 2. Термический и термомеханический класс соединения материалов	ФОС ТК-2	Защита лабораторной работы. Письменный опрос по ФОС ТК-2
3.	Раздел 3. Технология пайки. Технология соединения неметаллических материалов	ФОС ТК-3	Защита лабораторной работы. Письменный опрос по ФОС ТК-3

**Пример вопросов для проведения письменного опроса текущего контроля знаний (по разделам)**

#### **Вопросы для текущего контроля освоения дисциплины ФОС ТК-1**

1. Признаки классификации методов соединения материалов, термический класс, термомеханический, механический.
2. Область применения определенного метода соединения материалов, соединение металлов, полимерных материалов, композиционных материалов.
3. Признаки классификации механических методов соединения материалов.
4. Номенклатура материалов и сплавов, соединяемых методами механического класса.
5. Сварка трением, как наиболее широко распространенный метод соединения материалов механического класса.
6. Линейная сварка трением технология и оборудование.
7. Радиальная сварка трением технология и оборудование.
8. Штифтовая сварка трением технология и оборудование.
9. Орбитальная сварка трением, инерционная сварка трением технология и оборудование.
10. Технология, оборудование и универсальность оборудования для холодной сварки, сварки взрывом, сварки трением, ультразвуковой сварки.

#### **Тематика лабораторных работ**

1. Механические методы соединения материалов. Сварка трением.

#### **Вопросы для текущего контроля освоения дисциплины ФОС ТК-2**

1. Технология и сфера применения диффузионной сварки
2. Технология и сфера применения термитной сварки.
3. Технология и сфера применения контактной сварки.
4. Технология и сфера применения индукционной сварки.
5. Технология и сфера применения печной сварки.
6. Технология и оборудование лазерной сварки, ее виды и родственные лазерные технологии.

7. Технология и оборудование электронно-лучевой сварки.
8. Технология и оборудование плазменной сварки.
9. Технология и оборудование термитной сварки.
10. Технология и дуговой сварки.
11. Технология и оборудование гибридной сварки.

#### **Тематика лабораторных работ**

1. Электродуговая сварка.

#### **Вопросы для текущего контроля освоения дисциплины ФОС ТК-3**

1. Классификация технологических процессов пайки.
2. Материалы, применяемые в процессе пайки: флюсы, припой их назначение.
3. Способы пайки, пайка разнородных материалов.
4. Обозначение пайки в конструкторской документации.
5. Дефекты в паяных соединениях и их устранение.
6. Технология и оборудование пайки.
7. Область применения паяных соединений.
8. Явные преимущества и недостатки пайки перед сваркой и клеейкой.
9. Классификация пластмасс.
10. Оценка свариваемости пластмасс.
11. Выбор метода соединения: контактная тепловая сварка.
12. Выбор метода соединения: сварка газовым теплоносителем, сварка прокаткой.
13. Выбор метода соединения: сварка прокаткой.
14. Выбор метода соединения: сварка экструдированной присадкой.
15. Выбор метода соединения: сварка током высокой частоты.
16. Ультразвуковая сварка пластмасс сварка пластмасс
17. Сварка пластмасс трением.
18. Сварка пластмасс нагретым инструментом
19. Сварка пластмасс лазером.
20. Классификация композиционных материалов, технология сварки композиционных материалов.
21. Склеивание материалов технология и оборудование. Клеи и их свойства.
22. Склеивание металлов.

#### **Тематика лабораторных работ**

1. Пайка легкоплавкими припоями ПОС-60, ПОС-40.
2. Склеивание металлов технология и оборудование. Клеи и их свойства.  
Технология и оборудование термических методов сварки пластмасс: контактная тепловая сварка, сварка пластмасс нагретым инструментом.
3. Сварка пластмассовых труб.

#### **3.2. Оценочные средства для промежуточного контроля**

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.

Первый этап: письменный опрос. Второй этап: выполнение письменного задания.

**1 этап: контрольные вопросы** (4 вопроса из пройденных разделов, рейтинг одного вопроса 5 баллов (полный, развернутый правильный ответ))

1. Признаки классификации методов соединения материалов, термический класс, термомеханический, механический.
2. Область применения определенного метода соединения материалов, соединение

металлов, полимерных материалов, композиционных материалов.

3. Признаки классификации механических методов соединения материалов.
4. Номенклатура материалов и сплавов, соединяемых методами механического класса.
5. Сварка трением, как наиболее широко распространенный метод соединения материалов механического класса.
6. Линейная сварка трением технология и оборудование.
7. Радиальная сварка трением технология и оборудование.
8. Штифтовая сварка трением технология и оборудование.
9. Орбитальная сварка трением, инерционная сварка трением технология и оборудование.
10. Технология, оборудование и универсальность оборудования для холодной сварки, сварки взрывом, сварки трением, ультразвуковой сварки.
11. Технология и сфера применения диффузионной сварки
12. Технология и сфера применения термитной сварки.
13. Технология и сфера применения контактной сварки.
14. Технология и сфера применения индукционной сварки.
15. Технология и сфера применения печной сварки .
16. Технология и оборудование лазерной сварки, ее виды и родственные лазерные технологии.
17. Технология и оборудование электронно-лучевой сварки.
18. Технология и оборудование плазменной сварки.
19. Технология и оборудование термитной сварки.
20. Технология и дуговой сварки.
21. Технология и оборудование гибридной сварки.
22. Классификация технологических процессов пайки.
23. Материалы, применяемые в процессе пайки: флюсы, припой их назначение.
24. Способы пайки, пайка разнородных материалов.
25. Обозначение пайки в конструкторской документации.
26. Дефекты в паяных соединениях и их устранение.
27. Технология и оборудование пайки.
28. Область применения паяных соединений.
29. Явные преимущества и недостатки пайки перед сваркой и клеевой.
30. Классификация пластмасс.
31. Оценка свариваемости пластмасс.
32. Выбор метода соединения: контактная тепловая сварка.
33. Выбор метода соединения: сварка газовым теплоносителем, сварка прокаткой.
34. Выбор метода соединения: сварка прокаткой.
35. Выбор метода соединения: сварка экструдированной присадкой.
36. Выбор метода соединения: сварка током высокой частоты.
37. Ультразвуковая сварка пластмасс сварка пластмасс
38. Сварка пластмасс трением.
39. Сварка пластмасс нагретым инструментом
40. Сварка пластмасс лазером.
41. Классификация композиционных материалов, технология сварки композиционных материалов

**2 этап: письменные ответы на экзаменационные вопросы** (3 вопроса по пройденным темам, рейтинг одного вопроса 10 баллов (полный, правильный развернутый ответ))

1. Признаки классификации механических методов соединения материалов.
2. Номенклатура материалов и сплавов, соединяемых методами механического класса.
3. Номенклатура соединяемых материалов и принцип действия холодной сварки, ультразвуковой сварки, сварки взрывом, сварки трением.

4. Признаки классификации методов соединения материалов, термический класс, термомеханический, механический.
5. Область применения определенного метода соединения материалов, соединение металлов, полимерных материалов, композиционных материалов.
6. Номенклатура соединяемых материалов и принцип действия ультразвуковой сварки.
7. Номенклатура соединяемых материалов и принцип действия сварки взрывом.
8. Номенклатура соединяемых материалов и принцип сварки трением.
9. Сварка трением: линейная, сварка трением, радиальная сварка трением, точечная сварка.
10. Сварка трением: штифтовая сварка трением, орбитальная сварка трением, инерционная сварка трением.
11. Технология, оборудование для холодной сварки, сварки взрывом, сварки трением, ультразвуковой сварки.
12. Термомеханическая сварка: диффузионная сварка, термитная сварка с давлением, контактная сварка, индукционная с давлением, печная с давлением, газопрессовая.
13. Технология и сфера применения диффузионной сварки, термитной сварки с давлением, контактной сварки, индукционной сварки с давлением, печной сварки с давлением.
14. Технология и оборудование фотонной (лазерной) сварки, ее виды и родственные лазерные технологии, технология, оборудование.
15. Электронно-лучевая сварка. Технология и оборудование электронно-лучевой сварки.
16. Плазменная сварка. Технология и оборудование плазменной сварки.
17. Термитная сварка. Технология и оборудование термитной сварки.
18. Дуговая сварка. Технология и оборудование дуговой сварки.
19. Классификация пайки.
20. Флюсы и припои для пайки, способы пайки, пайка разнородных материалов.
21. Технология и оборудование пайки, область применения паяных соединений, явные преимущества и недостатки пайки перед сваркой и клеейкой.
22. Классификация пластмасс, оценка свариваемости пластмасс, выбор метода соединения сварки пластмасс.
23. Контактная тепловая сварка, сварка газовым теплоносителем, сварка прокаткой, сварка экструдированной присадкой.
24. Сварка пластмасс: токами высокой частоты (ВЧ сварка), ультразвуковая сварка (УЗ сварка).
25. Сварка пластмасс трением, сварка пластмасс нагретым инструментом, сварка пластмасс лазером.
26. Классификация композиционных материалов.
27. Сварка композиционных материалов, технология и оборудование сварки композиционных материалов.
28. Склеивание материалов технология и оборудование. Клеи и их свойства.
29. Обоснование выбора технологии соединения материалов в зависимости от марки материалов.
30. Обоснование выбора технологии соединения неметаллического материала.
31. Обоснование выбора технологии пайки низкоплавкими припоями ПОС.
32. Технология и оборудование термических методов сварки пластмасс.
33. Обоснование выбора технологии сварки пластмассовых труб.

### **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 письменного опроса. Письменный опрос 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 6

**Система оценки промежуточной аттестации**

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



## **РАЗДЕЛ 4. ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **4.1. Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

#### **4.1.1. Основная литература:**

1. Максимов В.К. Сварка труб из полимерных материалов [Электронный ресурс] : учеб. пособие по дисцип. "Специальные методы соединения материалов» – Электрон. дан. - 2012. - 129 с. – Режим доступа: <http://e-library.kai.ru/reader/hu/flipping/Resource-2495/570.pdf/index.html>
2. Специальные методы сварки и пайки. [Электронный ресурс]: учебник / В.А. Фролов, В.В. Пешков, И.Н. Пашков и др.; Под ред. проф. В.А. Фролова. – Электрон. дан. - М.: Альфа-М: НИЦ Инфра-М, 2013. - 224 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=391307>

#### **4.1.2. Дополнительная литература:**

1. Климов А.С., Смирнов И.В., Кудинов А. К., Кудинова Г. Э. Основы технологии и построения оборудования для контактной сварки [Электронный ресурс] – Электрон. дан. - СПб: Лань, 2011. 336 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/1551/#1>
2. Куликов В.П. Технология сварки плавлением и термической резки. [Электронный ресурс]: учебник. – Электрон. дан. - Минск: Новое знание; М.: ИНФРА-М, 2016. - 463 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/74037/#1>
3. Быковский, О.Г. Сварка и резка цветных металлов. [Электронный ресурс]: учебное пособие / О.Г. Быковский, В.А. Фролов, В.В. Пешков. – элеМ. : Альфа-М : ИНФРА-М, 2017. – 336 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=610458>

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

1. Максимов В.К. Сварка труб из полимерных материалов [Электронный ресурс] : учеб. пособие по дисцип. "Специальные методы соединения материалов» – Электрон. дан. - 2012. - 129 с. – Режим доступа: <http://e-library.kai.ru/reader/hu/flipping/Resource-2495/570.pdf/index.html>
2. Чернышов Г.Г., Шашин Д.М. Оборудование и основы технологии сварки плавлением и давлением [Электронный ресурс]: учебное пособие. – Электрон. дан. - СПб: Лань, 2013. 464 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/12938/#1>
3. Апраксин Д.В., Варламова Л.Д., Вялков В.Г., Глазунов С.Н. Сборник лабораторных работ по дисциплине «Технологические процессы реновации (способы сварки и наплавки)» [Электронный ресурс] – Электрон. дан. - М.: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2011. 32 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/52214/#1>

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

Изучение дисциплины производится в тематической последовательности. Практическим занятиям и самостоятельному изучению материала предшествует лекция по данной теме.

После конспектирования каждой лекции, студенту необходимо повторно изучить материал, восполнив недостатки конспекта по рекомендованной методической литературе.

Перед решением практических задач необходимо повторить теоретический материал по данной теме. Следует научиться правильно отвечать на контрольные вопросы, предлагаемые по каждой теме.

Необходимо строго выполнять рекомендуемые преподавателем сроки выполнения индивидуальных заданий работ, не отрывая сроки выполнения на значительное время от

рассмотрения решений аналогичных на занятиях.

При подготовке к контрольным работам и рубежному контролю в виде экзамена помимо решения типовых задач следует также проделать самостоятельно все выкладки, которые были продемонстрированы на лекциях для обоснования полученных теоретических результатов. Только таким путем можно понять в полном объеме изучаемые методы решения практических задач.

#### **4.1.5. Методические рекомендации для преподавателей.**

Основная задача преподавателя заключается в том, чтобы раскрыть основные теоретические положения, связанные со знанием основных методологических и теоретических основ дисциплины, роли дисциплины в будущей профессиональной деятельности и общекультурном развитии. Преподавателям на практических занятиях следует обращать внимание на выработку умений и навыков, необходимых в профессиональной деятельности бакалавра.

Следует добиваться исправления студентом всех ошибок, допущенных студентом при выполнении индивидуальных заданий и контрольных работ. На допущенные ошибки необходимо указать студенту при личной встрече с преподавателем, разъяснить существо ошибки и вернуть задания для доработки и исправления ошибок. Только таким путем можно добиться полного понимания методов решения практических задач, соответствующих формируемым компетенциям.

### **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](http://elibrary.ru) – Научная электронная библиотека
- e.lanbook.ru - ЭБС «Издательство «Лань»
- [ibook.ru](http://ibook.ru) - Электронно-библиотечная система Айбукс
- <http://znanium.com>

#### **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,
- Apache OpenOffice,
- Professionalgroup интерактивные лабораторные работы,
- Техэксперт.

### **4.3 Кадровое обеспечение**

#### **4.3.1 Базовое образование**

Ведущий преподаватель дисциплины должен иметь базовое образование в области материаловедения, специальных методов соединения материалов и/или ученую степень, соответствующие профилю преподаваемой дисциплины.

Преподаватель, ведущий лабораторные занятия должен иметь базовое образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины.

#### **4.3.2 Профессионально-предметная квалификация преподавателей**

Преподаватель должен обладать глубокими знаниями, достаточной квалификацией и опытом деятельности в области материаловедения, специальных методов соединения материалов.

Преподаватель должен участвовать в научно-исследовательской работе кафедры, участвовать в организуемых в рамках тематики направлений исследований кафедры

семинарах и конференциях. Руководить научно-исследовательской работой студентов, систематически выступать на региональных и международных научных конференциях, публиковать научные работы.

#### 4.3.3 Педагогическая (учебно-методическая) квалификация преподавателей

К ведению дисциплины допускаются кадры, имеющие стаж научно-педагогической работы (не менее 1 года); преподавательский опыт работы в области преподаваемой дисциплины и на должностях руководителей или ведущих специалистов более 3 последних лет.

Преподаватель, ведущий практические занятия, должен организовывать внеаудиторную самостоятельную работу студентов, а также осуществлять текущий контроль знаний студентов.

Вести методическую работу на уровне написания учебных пособий и методических указаний; разрабатывать учебные пособия, методическое обеспечение практических занятий. Разрабатывать и ежегодно обновлять лекционный курс в соответствии с образовательной программой по учебной дисциплине на основе современного уровня развития науки и прогрессивных педагогических технологий. Создавать и модернизировать учебно-методический комплекс по дисциплине, в том числе:

- рабочую программу по дисциплине;
- методические пособия, разработки или указания по видам занятий: лекционному курсу, практическим занятиям и самостоятельной работе студентов под контролем преподавателя;
- комплекты вопросов, задач, примеров, тестов для ФОС;

В целях повышения научно-методического уровня систематически посещать лекции и практические занятия ведущих преподавателей кафедры. Осваивать и внедрять в свою деятельность современные педагогические и информационные технологии. Работать над повышением своей профессиональной квалификации (курсы повышения квалификации, стажировки, научно-практические конференции, совещания, семинары и т. д.).

Преподаватель, ведущий практические занятия, под руководством ведущего преподавателя должен принимать участие в разработке учебных пособий, методического обеспечения практических занятий и семинаров. В целях повышения научно-методического уровня должен систематически посещать лекции и практические занятия ведущих преподавателей кафедры.

Обязательное прохождение повышения квалификации (стажировки) не реже чем один раз в три года соответствующей области, либо в области педагогики.

#### 4.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для реализации учебного процесса по дисциплине «Специальные методы соединения материалов» требуется следующее материально-техническое обеспечение:

Таблица 7.


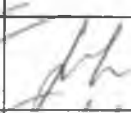

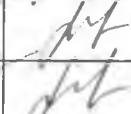

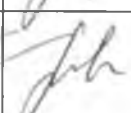


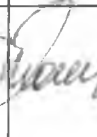
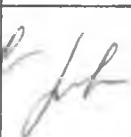
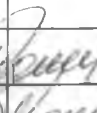
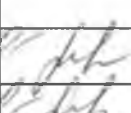

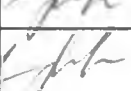


##### Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Наименование раздела (темы) дисциплины	Наименование учебной лаборатории, аудитории, класса	Перечень лабораторного оборудования, специализированной мебели и технических средств обучения	Количество единиц
1-3	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (Л. 302)	- мультимедийный проектор; - ноутбук; - настенный экран; - акустические колонки; - учебные столы, стулья; - доска; - стол преподавателя, - учебно – наглядные пособия	1 1 1 2 24:48 1 1
1-3	Учебная аудитория (Лаборатория сварочного производства) (Л. 9)	- учебный сварочный пост для ручной дуговой сварки: - учебные сварочные кабины; - сварочный инвертор LincolnElectric “Invertec V350-PRO” для ручной дуговой сварки;	1 1 2



## 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.	титульный лист	09.01.18	Наименование кафедры читать в следующей редакции: Кафедра машиностроения и информационных технологий		
2.	4.2.3	30.01.18	Добавить: - Справочник конструктора ASKON.		
3.	4.2.1	01.10.2018	Дополнить: Электронная библиотечная система «ЮРАЙТ»		
4.	титульный лист	31.01.2019	Изменение наименования учредителя университета. В соответствии с утверждением устава федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ» в новой редакции (Приказ № 1042 от 26.11.2018) наименование «Министерство образования и науки Российской Федерации» читать как «Министерство науки и высшего образования Российской Федерации»		
5.	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.		
6.	1.4	01.07.2019	Таблицы 1а и 1б читать в редакции Приложения 1		
7.	2.1	01.07.2019	Таблицы 3а и 3б читать в редакции Приложения 2		
8.	4.2.1	04.09.2019	Исключить: iBook.ru - Электронно-библиотечная система Айбуке		

Объем дисциплины (модуля) для очной формы обучения

Семестр	Общая трудоемкость дисциплины (модуля), в ЗЕ/час		Виды учебной работы											
	4 ЗЕ/144	Итого	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	4 ЗЕ/144	5	16	16	-	-	-	2	0,3	-	-	76	33,7	ЭКЗАМЕН
Итого	4 ЗЕ/144	4 ЗЕ/144	16	16	-	-	-	2	0,3	-	-	76	33,7	ЭКЗАМЕН

Таблица 1.1, б

Объем дисциплины (модуля) для заочной формы обучения

Семестр	Общая трудоемкость дисциплины (модуля), в ЗЕ/час		Виды учебной работы											
	4 ЗЕ/144	Итого	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
8	4 ЗЕ/144	8	6	8	-	-	-	2	0,3	-	-	121	6,7	ЭКЗАМЕН
Итого	4 ЗЕ/144	4 ЗЕ/144	6	8	-	-	-	2	0,3	-	-	121	6,7	ЭКЗАМЕН

**Распределение фонда времени по видам занятий (очная форма обучения)**

№п /п	Раздел дисциплины	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	практич. работы	лабор. работы	СРС		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Раздел 1. Понятия о металлургии и материаловедении методов соединения материалов</b>								ФОС ТК-1
1	Тема 1.1. Классификация методов соединения материалов.	6	1			5	ПК-14	Текущий контроль
2	Тема 1.2. Механические методы соединения материалов.	9	1			8	ПК-14	Текущий контроль
3	Тема 1.3. Виды механических методов соединения материалов.	6	1			5	ПК-14	Текущий контроль
4	Тема 1.4. Виды сварки трением.	14	2		4	8	ПК-14	Текущий контроль
5	Тема 1.5. Оборудование для методов соединения механического класса.	9	1			8	ПК-14	Текущий контроль
<b>Раздел 2. Термический и термомеханический класс соединения материалов</b>								ФОС ТК-2
6	Тема 2.1. Термический и термомеханический класс соединения материалов. Виды сварки.	6	1			5	ПК-14	Текущий контроль
7	Тема 2.2. Технология и сфера применения термомеханических методов сварки.	14	1		4	9	ПК-14	Текущий контроль
8	Тема 2.3. Технология и оборудование термических методов сварки.	7	1			6	ПК-14	Текущий контроль
<b>Раздел 3. Технология пайки. Технология соединения неметаллических материалов.</b>								ФОС ТК-3
9	Тема 3.1. Пайка, область применения пайки.	4	1			3	ПК-14	Текущий контроль
10	Тема 3.2. Технология и оборудование пайки.	14	2		4	8	ПК-14	Текущий контроль
11	Тема 3.3. Выбор метода соединения неметаллического материала.	7	2		2	3	ПК-14	Текущий контроль
12	Тема 3.4. Выбор технологии соединения материала.	12	2		2	8	ПК-14	Текущий контроль
	Подготовка к промежуточной аттестации	33,7				33,7	ПК-14	ФОС ПА
	Контактная работа на промежуточной аттестации (экзамен)	2,3					ПК-14	ФОС ПА
	<b>ИТОГО:</b>	<b>144</b>	<b>16</b>		<b>16</b>	<b>109,7</b>		

Таблица 36

## Распределение фонда времени по видам занятий (заочная форма обучения)

№п/п	Раздел дисциплины	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	практич. работы	лабор. работы	СРС		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Раздел 1. Понятия о металлургии и материаловедении методов соединения материалов</b>								ФОС ТК-1
1	Тема 1.1. Классификация методов соединения материалов.	10,5	0,5			10	ПК-14	Текущий контроль
2	Тема 1.2. Механические методы соединения материалов.	10,5	0,5			10	ПК-14	Текущий контроль
3	Тема 1.3. Виды механических методов соединения материалов.	10,5	0,5			10	ПК-14	Текущий контроль
4	Тема 1.4. Виды сварки трением.	14,5	0,5		2	12	ПК-14	Текущий контроль
5	Тема 1.5. Оборудование для методов соединения механического класса.	11	1			10	ПК-14	Текущий контроль
<b>Раздел 2. Термический и термомеханический класс соединения материалов</b>								ФОС ТК-2
6	Тема 2.1. Термический и термомеханический класс соединения материалов. Виды сварки.	10,5	0,5			10	ПК-14	Текущий контроль
7	Тема 2.2. Технология и сфера применения термомеханических методов сварки.	13,5	0,5		2	11	ПК-14	Текущий контроль
8	Тема 2.3. Технология и оборудование термических методов сварки.	10				10	ПК-14	Текущий контроль
<b>Раздел 3. Технология пайки. Технология соединения неметаллических материалов.</b>								ФОС ТК-3
9	Тема 3.1. Пайка, область применения пайки.	10,5	0,5			10	ПК-14	Текущий контроль
10	Тема 3.2. Технология и оборудование пайки.	11,5	0,5		2	9	ПК-14	Текущий контроль
11	Тема 3.3. Выбор метода соединения неметаллического материала.	11,5	0,5		2	9	ПК-14	Текущий контроль
12	Тема 3.4. Выбор технологии соединения материала.	10,5	0,5			10	ПК-14	Текущий контроль
	Подготовка к промежуточной аттестации	6,7				6,7	ПК-14	ФОС ПА
	Контактная работа на промежуточной аттестации (экзамен)	2,3					ПК-14	ФОС ПА
<b>ИТОГО:</b>		<b>144</b>	<b>6</b>		<b>8</b>	<b>127,7</b>		



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

Рабочая программа дисциплины (модуля) утверждена на ведение учебного процесса в учебном году:

Учебный год	«Согласовано» Зав. кафедрой	«Согласовано» председатель УМК филиала
2017/2018		
2018/2019		
2019/2020		
2020/2021		
2021/2022		
2022/2023		
2023/2024		
2024/2025		