

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:

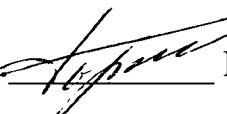
к.т.н., доцент кафедры технологии машиностроения и приборостроения

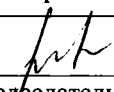
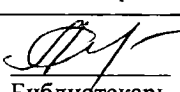
 Ухватов Н.Н.,

ассистент 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. Аскарова
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 изучения дисциплины является - подготовка бакалавра к созданию неразъёмных соединений с заданными свойствами из конструкционных материалов с применением прогрессивных способов сварки.

1.2. Задачи дисциплины (модуля)

Задачи изучения дисциплины «Технология и оборудование для сварки машиностроительных конструкций»:

- получение знаний о технике и технологии сварки машиностроительных конструкций;
- понимание физической сущности и особенностей реализации, как широко применяемых в производстве, так и новых способов сварки плавлением и давлением;
- приобретение умений по определению параметров режима сварки, выбору сварочных материалов и оборудования;
- приобретение навыков по пользованию сварочным оборудованием.

1.3. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП ВО

Дисциплина «Технология и оборудование для сварки машиностроительных конструкций» входит в состав вариативной части (дисциплины по выбору) Блока 1 Дисциплины (модули).

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

Компетенция: ПК-13.

Предшествующие дисциплины: Сварочные процессы и оборудование; Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности.

Дисциплины, изучаемые одновременно: -

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

Компетенция: ПК-17.

Предшествующие дисциплины: Материаловедение. Технология конструкционных материалов; Материалы и их поведение при сварке; Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков.

Дисциплины, изучаемые одновременно: -

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

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

Таблица 1а

Объем дисциплины (модуля) для очной формы обучения

	Общая трудоемкость		Семестр	
	в час	в ЗЕ	6	
			в час	в ЗЕ
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	216	6	216	6
<i>Контактная работа обучающихся с преподавателем (аудиторные занятия)</i>	<i>56</i>	<i>1,56</i>	<i>56</i>	<i>1,56</i>
Лекции	28	0,78	28	0,78
Практические занятия	14	0,39	14	0,39
Лабораторные работы	14	0,39	14	0,39

<i>Самостоятельная работа студента</i>	<i>124</i>	<i>3,44</i>	<i>124</i>	<i>3,44</i>
Проработка учебного материала	88	2,44	88	2,44
Курсовой проект				
Курсовая работа	36	1	36	1
<i>Подготовка к промежуточной аттестации (экзамен)</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

	Общая трудоемкость		Семестр	
	в час	в ЗЕ	7	
			в час	в ЗЕ
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	216	6	216	6
<i>Контактная работа обучающихся с преподавателем (аудиторные занятия)</i>	<i>22</i>	<i>0,61</i>	<i>22</i>	<i>0,61</i>
Лекции	6	0,17	6	0,17
Практические занятия	8	0,22	8	0,22
Лабораторные работы	8	0,22	8	0,22
<i>Самостоятельная работа студента</i>	<i>185</i>	<i>5,14</i>	<i>185</i>	<i>5,14</i>
Проработка учебного материала	149	4,14	149	4,14
Курсовой проект				
Курсовая работа	36	1	36	1
<i>Подготовка к промежуточной аттестации (зачёт/экзамен)</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
ПК-13 - способность обеспечивать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования; умением осваивать вводимое оборудование			
Знание (ПК-133) знать: - мероприятий по организации на машиностроительных производствах рабочих мест, средств оснащения и оборудования вспомогательного производства	Знание - средств оснащения рабочих мест машиностроительных производств	Знание - мероприятий по организации на машиностроительных производствах рабочих мест и средств их оснащения	Знание - мероприятий по организации на машиностроительных производствах рабочих мест, средств оснащения и оборудования вспомогательного производства

Умение (ПК-13У) - использовать рекомендации по организации на машиностроительных производствах рабочих мест, оснащенных механизмами и оборудованием вспомогательного производства	Умение - использовать стандартные рекомендации по оснащению рабочих мест наиболее распространенным технологическим оборудованием	Умение - использовать рекомендации по оснащению рабочих мест стандартной технологической оснасткой и технологическим оборудованием вспомогательного производства	Умение - использовать рекомендации по организации на машиностроительных производствах рабочих мест, оснащенных механизмами и оборудованием вспомогательного производства
Владение (ПК-13В) - мероприятиями по организации на машиностроительных производствах рабочих мест, оснащенных механизмами и оборудованием вспомогательного производства	Владение - стандартными методиками по оснащению рабочих мест наиболее распространенным технологическим оборудованием	Владение - методиками по оснащению рабочих мест стандартной технологической оснасткой и технологическим оборудованием вспомогательного производства	Владение мероприятиями по организации на машиностроительных производствах рабочих мест, оснащенных механизмами и оборудованием вспомогательного производства
ПК-17 – умением выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения			
Знание (ПК-17З) - систем и средств машиностроительных производств, мероприятий по выбору и эффективному использованию оборудования, технологической оснастки.	Знание - основного технологического оборудование вспомогательного производства.	Знание - систем и средств машиностроительных производств,	Знание - систем и средств машиностроительных производств, мероприятий по выбору и эффективному использованию оборудования, технологической оснастки.
Умение (ПК-17У) - совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию оборудования и технологической оснастки,	Умение - выбирать технологическое оборудование вспомогательного производства для реализации технологического процесса.	Умение - выбирать и применять системы и средства машиностроительных производств для реализации технологических процессов.	Умение - совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию оборудования и технологической оснастки,
Владение (ПК-17В) - навыками освоения на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию оборудования и технологической оснастки.	Владение - навыками выбора технологического оборудования вспомогательного производства для реализации технологического процесса.	Владение - навыками выбора и применения систем и средств машиностроительных производств для совершенствования технологических процессов.	Владение - навыками освоения на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию оборудования и технологической оснастки.

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 трудоем-				Коды компетенций	Формы и вид контроля освоения компетенций (из фонда оценочных средств)
			лекции	Лаб.раб	Пр.зан.	Сам.раб		
1	Раздел 1. Сварка - перспективы развития.							ФОС ТК-1
1.1	Введение. Термины и определения	15	4	-	-	11	ПК-13, ПК-17	Текущий контроль
1.2	Сварные соединения и швы	16	3	-	2	11	ПК-13, ПК-17	Текущий контроль
1.3	Сварочные материалы	16	3	-	2	11	ПК-13, ПК-17	Текущий контроль
2	Раздел 2. Технология и оборудование для сварки плавлением							ФОС ТК-2
2.1	Техника и технология дуговой сварки	22	3	8		11	ПК-13, ПК-17	Текущий контроль
2.2	Техника и технология не дуговых способов сварки	14	3			11	ПК-13, ПК-17	Текущий контроль
2.3	Оборудования и оснастки для сварки плавлением	22	3	6	2	11	ПК-13, ПК-17	Текущий контроль
3	Раздел 3. Технология и оборудование для сварки давлением.							ФОС ТК-3
3.1	Техника и технология контактной сварки. Оборудование.	20	5		4	11	ПК-13, ПК-17	Текущий контроль
3.2	Контроль качества сварных соединений.	19	4		4	11	ПК-13, ПК-17	Текущий контроль
Курсовая работа:		36				36	ПК-13, ПК-17	ФОС ПА-2
Всего за семестр:		180	28	14	14	124		
Экзамен		36					ПК-13, ПК-17	ФОС ПА-1
Итого:		216	28	14	14	124		

Распределение фонда времени по видам занятий (заочная форма обучения)

Таблица 4

Наименование раздела (тема)	Формируемые компетенции (составляющие компетенций)					
	ПК-13			ПК-17		
	ПК-133	ПК-13У	ПК-13В	ПК-173	ПК-17У	ПК-17В
Раздел 1. Сварка - перспективы развития.						
1.1. Введение. Термины и определения	+			+		+
1.2. Сварные соединения и швы	+		+	+	+	+
1.2. Сварочные материалы	+		+	+	+	+
Раздел 2. Технология и оборудование для сварки плавлением.						

2.1. Техника и технология дуговой сварки	+	+	+	+	+	+
2.2. Техника и технология недуговых способов сварки	+	+	+	+	+	+
2.3. Оборудования и оснастки для сварки плавлением	+	+	+	+	+	+
Раздел 3. Технология и оборудование для сварки давлением.						
Техника и технология контактной сварки. Оборудование.	+	+	+	+	+	+
Контроль качества сварных соединений.	+	+	+	+	+	+

2.2. Содержание дисциплины (модуля)

Раздел 1. Сварка - перспективы развития.

Тема 1.1. Введение. Термины и определения.

Цели и задачи изучения дисциплины «Технология и оборудование сварки машиностроительных конструкций», её роль в подготовке бакалавров для сварочного производства. Основные разделы дисциплины, их объем, формы отчетности. Рекомендуемая литература. Значение сварки плавлением и давлением в современной технике, ее состояние и перспективы развития в России и за рубежом. Область применения в промышленности основных способов сварки плавлением и давлением. Основная терминология в области сварки.

Литература: [1], [2]

Тема 1.2. Сварные соединения и швы.

Сварные соединения - стыковые, угловые, тавровые, нахлесточные. Сварной шов. Сварочная ванна. Наплавленный и основной металл. Подготовка свариваемых кромок. Конструктивные элементы подготовки кромок. Основные параметры швов. Классификация сварных швов - по характеру выполнения, по количеству проходов, по протяженности, по форме поперечного сечения, по проложенному усилию, по пространственному положению. Условное обозначение швов на чертежах. Примеры условного обозначения сварных швов на чертежах.

Литература: [1], [2].

Тема 1.3. Сварочные материалы.

Назначение сварочных материалов. Электроды плавящиеся. Электроды для РДС. Назначение, функции, классификация. Электроды для сварки сталей, чугуна, цветных сплавов. Условное обозначение электродов на чертежах и в технологической документации. Электродные покрытия. Функции электродных покрытий, компоненты, входящие в них. Требования к электродам. Прокалка. Сварочная проволока сплошного сечения, порошковая. Назначение, классификация, сортамент. Условное обозначение. Неплавящиеся электроды. Графитовые, вольфрамовые. Требования, маркировка. Газы защитные и горючие. Требования к сортности, транспортировке. Баллоны цвет, надпись, полоса, давление в наполненном баллоне и остаточное. Сварочные флюсы. Классификация, назначение. Требования по хранению и прокалке.

Литература: [1], [2].

Раздел 2. Технология и оборудование для сварки плавлением.

Тема 2.1 Техника и технология сварки плавлением.

Классификация дуговой сварки, Ручная дуговая сварка покрытыми электродами, Определение способа, Схема процесса, Область применения. Достоинства и недостатки, Технологические основы РДС, Виды подготовки кромок, Параметры швов, Техника сварки коротких, средних, длинных, одно- и многопроходных швов. Техника сварки в нижнем, горизонтальном, вертикальном и потолочном положении. Сварка в монтажных условиях и при минусовых температурах. Расчет ПРС. Дуговая сварка под флюсом. Определение и сущность способа. Схема процесса. Преимущества и недостатки способа. Технология автоматической сварки под флюсом. Сварка на весу, на флюсовой подушке, на медной

подкладке, на стальной подкладке, после наложения подварочного шва. Расчет ПРС. Дуговая сварка в защитных газах. Определение способа. Классификация. Схемы. Дуговая сварка неплавящимся электродом с присадочным материалом и без него в среде инертных газов. Подготовка кромок Способы подачи газа в зону сварки .Расчет ПРС. Особенности сварки в среде углекислого газа. Степень механизации. Техника сварки стыковых и угловых швов. Расчет ПРС. Плазменная сварка. Определение способа. Разновидности плазменных дуг. Технологические возможности плазменной дуги. Область применения. Технология плазменной сварки. Требования к подготовке кромок и сборке.

Литература: [1], [2]

Тема 2.2. Техника и технология не дуговых способов сварки.

Электрошлаковая сварка. Определение вида. Особенности электрошлакового процесса. Область применения. Достоинства и недостатки. Типы сварных соединений. Материалы для сварки. Технология электрошлаковой сварки. Расчет параметров режима. Газовая сварка. Определение вида и сущность способа. Область применения. Строение пламени. Выбор вида пламени в зависимости от сварочного материала. Расчет ПРС. Выбор сварочных материалов. Подготовка кромок. Техника сварки. Электроннолучевая сварка. Техника и технология. Оборудование.

Литература: [1], [2]

Тема 2.3. Оборудование и оснастка для сварки плавлением.

Технологические требования к оборудованию для сварки плавлением. Источники питания и аппаратура для дуговой сварки. Устройство поста для РДС. Требования к механизмам подачи сварочной проволоки и сварочным головкам. Устройство поста для механизированной сварки в среде активных газов, для ручной дуговой сварки неплавящимся электродами в среде инертных газов, автоматической сварки плавящимся электродом в среде инертных газов. Выбор серийных источников питания. Оборудование для газовой сварки. Требование к устройству поста. Требования к хранению и транспортировке баллонов с газами. Аппараты для электрошлаковой сварки.

Литература: [1], [2].

Раздел 3. Технология и оборудование для сварки давлением.

Тема 3.1 Техника и технология контактной сварки. Оборудование.

Определение контактной сварки. Место контактной сварки в общей классификации сварочных процессов. Обзор развития вида. Область применения. Преимущества и недостатки. Классификация. Точечная сварка. Определение способа. Схема процесса. Основные методы точечной сварки. Преимущества и недостатки. Параметры точки. Конструкция сварочных машин. Назначения основных узлов. Выбор контактной машины, исходя из заданных параметров заготовок. Технология точечной сварки, основные операции. Способы подготовки поверхности в единичном и массовом производстве. Расчет ПРС. Технология шовной сварки. Подготовка деталей к сварке. Отличие от подготовки к точечной сварке. Прихватка. ПРС. Область применения. Преимущества и недостатки. Параметры сварного шва. Схема процесса. Разновидности шовной сварки. Машины для шовной сварки, основные узлы и их назначение. Требования к электродам. Рельефная сварка. Определение способа. Схема процесса. Типы соединений. Исходные заготовки для рельефной сварки, их конструктивные особенности. Основные операции технологического цикла. Расчет ПРС. Машины для рельефной сварки. Основы выбора. Стыковая сварка. Определение способа. Схема процесса. Область применения. Исходные заготовки для стыковой сварки. Условия получения качественного соединения. Методы стыковой сварки. Стыковая сварка сопротивлением. Сущность процесса. Область применения. Преимущества и недостатки. Технология стыковой сварки сопротивлением. Расчет ПРС. Стыковая сварка оплавлением. Определение. Сущность способа, разновидности. Циклограммы. Требования к заготовкам и поверхности. Расчет припусков. Основные операции. Расчет ПРС. Конструктивная схема контактной стыковой машины. Основные узлы, их назначение. Механизмы осадки, состав сварочного контура. Система охлаждения. Аппаратура управления. Стыковые, точечные и шовные машины. Классификация и обозначение. Обзор современных типов машин и их

эксплуатационные характеристики. Средства механизации и автоматизации, сборочно-сварочные приспособления.

Литература: [1], [2].

Тема 3.2. Контроль качества сварных соединений.

Дефекты возникающие при сварке плавлением, их классификация. Причины появления. Методы контроля. Требования по подготовке поверхности под различные методы контроля. Освещенность. Оборудование и инструменты для контроля. Способы доработки дефектов. Дефекты возникающие при контактной сварке. Методы их обнаружения и способы доработки. Техничко-экономические показатели различных способов сварки Техника безопасности при производстве сварочных работ и охрана окружающей среды. Основные положения и нормативные документы.

Литература: [1], [2].

Лабораторный практикум

Таблица 5а

Темы лабораторных работ

№ темы	Наименование работ	Кол-во часов
2.1.	Ручная дуговая сварка покрытыми электродами, Определение способа, схема процесса. Подготовка кромок, параметры швов, техника сварки швов, режимы сварки.	8
2.3.	Оборудование для сварки плавлением. Источники питания и аппаратура для дуговой сварки. Устройство поста для РДС. Устройство поста для механизированной сварки в среде активных газов, инертных газов.	6

Таблица 5б

Темы практических занятий

№ темы	Наименование работ	Кол-во часов
1.2.	Основные параметры швов. Классификация сварных швов. Условное обозначение швов на чертежах. Примеры условного обозначения сварных швов на чертежах.	2
1.3.	Сварочные материалы. Назначение сварочных материалов, классификация. Условное обозначение электродов на чертежах и в технологической документации.	2
2.3.	Оборудование и оснастка для сварки плавлением. Технологические требования к оборудованию для сварки плавлением.	2
3.1.	Определение контактной сварки. Место контактной сварки в общей классификации сварочных процессов. Точечная сварка. Технология шовной сварки.	4
3.2.	Контроль качества сварных соединений. Дефекты возникающие при сварке плавлением, их классификация. Причины появления. Методы контроля.	4

2.3. Курсовой проект/ курсовая работа

Задание к курсовой работе. Разработать технологический процесс ручной дуговой сварки изделия (колонны цилиндрической, емкости для жидкости, опоры трубопровода).

Таблица 6

Перечень тем курсовых работ

№ п. п.	Название тем
1	Разработка технологического процесса ручной дуговой сварки емкости (вариант 1-8)
2	Разработка технологического процесса ручной дуговой сварки колонны цилиндрической (вариант 9-16)
3	Разработка технологического процесса ручной дуговой сварки опоры трубопровода (вариант 17-24)
4	Технология сварки корпуса аппарата емкостного ...
5	Технология изготовления сварной конструкции «рама»
6	Технология сварки и изготовления решетчатых конструкций

Курсовые работы выполняются в соответствии с разработанными методическими указаниями.

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	Раздел 1. Сварка – перспективы развития	ФОС ТК-1	Письменный опрос. Выполнение практических заданий (ФОС ТК-1)
2	Раздел 2. Технология и оборудование для сварки плавлением.	ФОС ТК-2	Письменный опрос. Выполнение практических заданий. Защита лабораторной работы (ФОС ТК-2)
3	Раздел 3. Технология и оборудование для сварки давлением.	ФОС ТК-3	Письменный опрос. Выполнение практических заданий. Защита лабораторной работы (ФОС ТК-3)

Типовые оценочные средства для текущего контроля

Пример оценочных средств для самопроверки (по темам) - контрольные вопросы:

Тема 1.1.

1. Что называется сваркой?
2. Как классифицируются сварочные процессы?
3. Какие виды сварки относятся к сварке плавлением?
4. Какие виды сварки относятся к сварке давлением?
5. Сколько степеней механизации сварочных процессов вы знаете?
6. В каких отраслях промышленности используется сварка плавлением?
7. В каких отраслях промышленности используется сварка давлением?

Тема 1.2.

1. Назовите зоны сварного соединения.
2. Что такое стыковое сварное соединение? Какие стыковые соединения знаете?
3. Что такое угловое сварное соединение? Какие угловые соединения знаете?
4. Что такое тавровое сварное соединение? Какие тавровые соединения знаете?
5. Что такое нахлесточное сварное соединение? Какие нахлесточные соединения знаете?
6. Назовите геометрические параметры подготовки кромок.
7. Назовите параметры стыковых и угловых швов.
8. Что такое "катет" и как его рассчитать?
9. Как классифицируются сварные швы?
10. Как обозначаются сварные швы на чертежах?

Пример заданий для практических занятий:

Выполнить эскизы разделки кромок сварных швов и сварного шва У2 по ГОСТ 14771.
Определить допуски на конструктивные элементы сварных швов по ГОСТ 14771, ГОСТ 5264.

Лабораторная работа №1

Ручная дуговая сварка покрытыми электродами. Определение способа, схема процесса. Подготовка кромок, параметры швов, техника сварки швов, режимы сварки (8ч)
Лабораторная работа выполняется в соответствии с разработанными методическими указаниями

Подготовить оборудование для ручной дуговой сварки покрытыми электродами, разработать схему процесса сварки сварного шва С18 по ГОСТ5264 с режимами сварки. Описать проведение работ по выполнению технологии сварки.

3.2 Оценочные средства для промежуточной аттестации

ФОС ПА-1

Промежуточная аттестация включает в себя два этапа:

Первый этап - выполнение тестовых заданий (пример):

 Как обозначается на чертежах видимый сварной шов?

Сплошной тонкой линией

Штриховой линией

Штрихпунктирной линией

*Сплошной основной линией

 Как обозначается на чертежах невидимая сварная точка?

Крестом

*Никак не обозначается

Крестом в окружности

Окружностью

 В обозначении прерывистых сварных швов присутствуют...

Длина проваренного участка

Длина проваренных участков и расстояние между ними

* Длина проваренных участков и расстояние от начала одного участка до начала другого

Способ сварки и длина проваренного участка

 Сварные швы на чертежах обозначаются согласно...

ГОСТ 313-82

ГОСТ 19521-*ГОСТ 312-72

ГОСТ 5264-80

 Сварные швы по пространственным положениям классифицируются на...

Цепные

Шахматные

Нет правильного ответа *Цепные и шахматные

 Прерывистые сварные швы бывают...

Цепные

* Цепные и шахматные

Шахматные

Нет правильного ответа

 Как обозначается на чертежах невидимый сварной шов?

* Штриховой линией

Штрихпунктирной линией

Сплошной основной линией

Нет правильного ответа

Второй этап - письменные ответы на вопросы (определяется соответствие освоения учебной дисциплины обучающимися продвинутому или превосходному уровню):

Вопросы к экзамену (ФОС ПА-1):

1. Определение сварки. Классификация сварочных процессов. Что входит в понятие «сварка плавлением»?
2. Строение, свойства и классификация сварочных дуг.
3. Сварные соединения, получаемые сваркой плавлением. Основные типы. Конструктивные элементы подготовки кромок.
4. Сварные швы, классификация. Параметры стыковых и угловых швов. Назначение катета. Условное обозначение сварных швов на чертежах.
5. Ручная дуговая сварка покрытыми электродами. Область применения. Достоинства и недостатки. Расчет параметров режимы сварки.

6. Технология ручной дуговой сварки покрытыми электродами. Выбор оборудования. Требования к источникам питания. Устройство поста для РДС. Техника безопасности.
7. Дуговая сварка неплавящимся электродом в защитных газах. Схема процесса. Область применения. Достоинства и недостатки. ПРС. Устройство поста для ручной сварки. Требования к сварочным материалам.
8. Механизированная сварка в углекислом газе. Схема процесса. Область применения. Достоинства и недостатки. ПРС. Требования к сварочным материалам и устройству поста.
9. Дуговая сварка плавящимся электродом в инертных газах. Схема процесса. Область применения. Достоинства и недостатки. Выбор параметров режима и сварочных материалов. Степень механизации.
10. Дуговая сварка под флюсом. Область применения. Достоинства и недостатки. Расчет параметров режима сварки. Выбор сварочных материалов и оборудования. Газовая сварка. Виды пламени. Строение нейтрального пламени. Расчет параметров режима. Выбор сварочных материалов. Требования к горючим газам.
11. Устройство поста для газовой сварки и резки. Отличие поста с использованием газового генератора от поста с использованием газовых баллонов. Конструкция и принцип работы ацетиленового генератора, предохранительного затвора, редуктора, газовой горелки. Требования к хранению и транспортировке баллонов с газами.
12. Электрошлаковая сварка. Способы. Область применения. Достоинства и недостатки. Расчет параметров режима сварки проволочным электродом. Сварочные материалы и оборудование.
13. Дуговая наплавка. Виды наплавки. Способы наплавки. Область применения. Материалы для наплавки и оборудование.
14. Электронно-лучевая сварка. Схема процесса. Область применения ЭЛС. Достоинства и недостатки вида. Типы сварных соединений. ПРС. Основные операции технологического цикла.
15. Electroды для ручной дуговой сварки. Функции электродных покрытий. Классификация электродов. Условное обозначение. Выбор электрода.
16. Плазменная сварка. Виды плазменных дуг. Область применения. Типы сварных соединений. Достоинства и недостатки способа. Технология и оборудование.
17. Контактная точечная сварка. Схема процесса. Область применения. Достоинства и недостатки. ПРС. Основные операции технологического процесса.
18. Параметры сварных соединений, получаемых контактной точечной и шовной сваркой. Допустимые значения.
19. Контактная шовная сварка. Схема процесса. Область применения. Достоинства и недостатки. ПРС. Основные операции технологического процесса.
20. Контактная рельефная сварка. Схема процесса. Область применения. Достоинства и недостатки. ПРС. Основные операции технологического процесса.
21. и
22. Контактная сварка. Определение. Классификация, способы.
23. Контактная стыковая сварка. Схема процесса. Область применения. Достоинства и недостатки. ПРС. Основные операции технологического процесса.
24. Расчет ПРС для контактной стыковой сварки сопротивлением и оплавлением.
25. Способы защиты сварочной ванны.
26. Особенности сварки порошковой проволокой. Виды порошковых проволок. Область применения. Способы сварки порошковой проволокой.
27. Машины для контактной сварки. Назначение и принцип действия основных узлов. Выбор оборудования.
28. Расчет ПРС для ручной дуговой сварки однопроводных и многопроводных швов.
29. Сварочные материалы. Назначение, функции, классификация. Условия выбора.
30. Дефекты сварных соединений полученных сваркой плавлением и контактной сваркой. Причины образования. Методы обнаружения. И способы устранения дефектов.

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. Сергель Н.Н. Технологическое оборудование машиностроительных предприятий: учеб.посоие [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – Минск: Новое знание; М.:ИНФРА-М, 2013. - 732 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/4321/#1>

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>

4.1.2 Дополнительная литература:

1 Федосов С.А., Оськин И.Э. Основы технологии сварки: учебное пособие.- М.: Основы технологии сварки: учебное пособие. /С.А. Федосов, И.Э. Оськин. - М.: Машиностроение, 2012. - 125 с. - Доп. УМО

2. Схиртладзе АГ Оборудование машиностроительных предприятий: учебное пособие. – С.О: ТНТ, 2012. 168 с. Доп. УМО.

3 Куликов В.П. Технология сварки плавлением и термической резки. [Электронный ресурс]: учебник. – Электрон. дан. - Минск: Издательство Новое знание, 2016. - 463 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/74037/#1>

4 Солопова Е.А. Технологические основы сварки плавлением: учебное пособие.- Казань: РИЦ Школа, 2016. - 108 с.

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

1. Сергель Н.Н. Технологическое оборудование машиностроительных предприятий: учеб.посоие [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – Минск: Новое знание; М.:ИНФРА-М, 2013. 732 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/4321/#1>

2. Федосов С.А., Оськин И.Э. Основы технологии сварки: учебное пособие.- М.: Основы технологии сварки: учебное пособие. /С.А. Федосов, И.Э. Оськин/- М.: Машиностроение, 2012. 125 с. Доп. УМО
3. 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>
4. Электронный курс «Технология и оборудование для сварки машиностроительных конструкций» в структуре электронного университета (Black Board)

Режим доступа:

https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content_id=294528_1&course_id=14196_1

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

Успешное освоение материала студентами обеспечивается посещением лекций, практических занятий и лабораторных работ, разработкой конспекта по темам самостоятельной работы. Активное участие студента в проведении лабораторной работы будет способствовать освоению практических навыков по различным способам сварки.

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 курсовой работы по этапам выполнения.

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 курсовой работы. 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.

Успешное освоение материала обеспечивается тесной связью теоретического материала, преподаваемого на лекциях с практическими навыками, приобретаемыми студентами на практических занятиях и лабораторных работах, а также в ходе выполнения курсовой работы. Умение определять параметры режимов сварочных процессов, производить выбор сварочных материалов и оборудования, а также теоретические и практические знания по различным способам сварки будут способствовать более углубленному пониманию теоретического материала и являются базой для следующих дисциплин.

4.2. Информационное обеспечение дисциплины (модуля)

4.2.1 Основное информационное обеспечение

- e-library.kai.ru – Библиотека Казанского национального исследовательского технического университета им. А.Н. Туполева
- elibrary.ru – Научная электронная библиотека
- e.lanbook.ru - ЭБС «Издательство «Лань»
- ibook.ru - Электронно-библиотечная система Айбукс
- <http://znaniyum.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,
- CAD/CAM/CAPP система ADEM,
- Техэксперт.

4.3 Кадровое обеспечение

4.3.1 Базовое образование

Высшее образование в предметной области машиностроения, технологии и оборудования для сварки машиностроительных конструкций и /или наличие ученой степени и /или ученого звания в указанной области и /или наличие дополнительного профессионального образования – профессиональной переподготовки в области машиностроения, технологии и оборудования для сварки машиностроительных конструкций.

4.3.2 Профессионально-предметная квалификация преподавателей

Наличие научных и /или методических работ по организации или методическому обеспечению образовательной деятельности по направлению машиностроения, технологии и оборудования для сварки машиностроительных конструкций, выполненных в течение трех последних лет.

4.3.3 Педагогическая (учебно-методическая) квалификация преподавателей

К ведению дисциплины допускаются кадры, имеющие стаж научно-педагогической работы (не менее 1 года); практический опыт работы в области машиностроения, технологии и оборудования для сварки машиностроительных конструкций 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 машиностроения, технологии и оборудования для сварки машиностроительных конструкций, либо в области педагогики.

4.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для реализации учебного процесса по дисциплине «Технология и оборудование для сварки машиностроительных конструкций» требуется следующее материально-техническое обеспечение:

Таблица 9

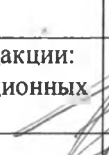
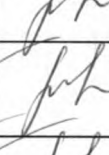
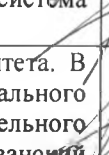
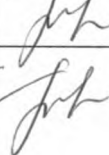
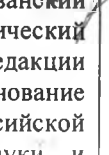
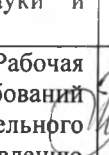
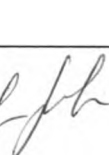
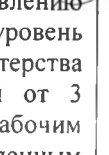
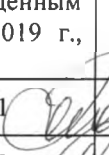
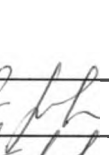
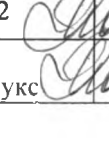
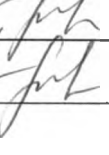
Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

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 (К. 206)	- мультимедийный проектор; - ноутбук; - настенный экран; - акустические колонки; - учебные столы, стулья; - доска; - стол преподавателя, - учебно-наглядные пособия.	1 1 1 1 28:28 1 1
1-3	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; - аппарат сварочный ФОРСАЖ-315 М; - набор электрододержателя на 300А;	1 1 2 1 3

		- стол сварщика; - стеллаж для заготовок; - печь для прокали электродов; - УПС-3; - универсальный шаблон Ушерева-Маршака; - учебный сварочный пост для полуавтоматической сварки в среде CO₂; - учебные сварочные кабины; - сварочный инвертор LincolnElectric "Invertec V350-PRO" для полуавтоматической сварки в среде CO₂; - блок подающего механизма LincolnElectric "LF-37"; - газовая горелка; - тележка для установки защитного газа и подающего механизма. - учебный сварочный пост для сварки в среде инертных газов; - аппарат сварочный ФОРСАЖ-315 АД ; - комплект доп. Аксессуаров к сварочному аппарату ВИАМ; - универсальные шлифовальные машины; - набор ВИК (визуально измерительный контроль); - учебно – наглядные пособия	3 1 1 3 1 1 1 1 1 1 1 2 1 1 1 1 5 1
1-3	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
1-3	Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ) (Л. 208)	- набор чертежных измерительных инструментов; - учебные столы, стулья; - доска; - учебно – наглядные пособия.	1 15:30 1 2
1-3	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Л. 209)	- учебные столы, стулья; - доска; - стол преподавателя; - учебно- наглядные пособия.	24:24 1 1
1-3	Помещение для самостоятельной работы студента (Л. 112)	- персональный компьютер; - ЖК монитор 19" ; - столы компьютерные; - учебные столы, стулья.	9 9 9 8:25

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.	4.2.3	20.02.18	Добавить: - автоматизированная система проектирования Компас-3D		
4.	4.2.1	01.10.2018	Дополнить: Электронная библиотечная система «ЮРАЙТ»		
5.	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»		
6.	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.		
7.	1.4	01.07.2019	Таблицы 1а и 1б читать в редакции Приложения 1		
8.	2.1	01.07.2019	Таблицы 3а и 3б читать в редакции Приложения 2		
9.	4.2.1	04.09.2019	Исключить: ibook.ru - Электронно-библиотечная система Айбукс		

Приложение 1

Таблица 1.1, а

Объем дисциплины (модуля) для очной формы обучения

Семестр		Виды учебной работы											
		Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (аудиторная работа), в т.ч.:							Самостоятельная работа обучающихся (внеаудиторная работа), в т.ч.:				
		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
6	63Е/216	12	12	12	1,5	-	2	0,3	34,5	-	108	33,7	экзамен, курсовая работа
Итого	63Е/216	12	12	12	1,5	-	2	0,3	34,5	-	108	33,7	экзамен, курсовая работа

Таблица 1.1, б

Объем дисциплины (модуля) для заочной формы обучения

Семестр		Виды учебной работы											
Общая трудоемкость дисциплины (модуля), в ЗЕ/час		Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (аудиторная работа), в т.ч.:							Самостоятельная работа обучающихся (внеаудиторная работа), в т.ч.:				
Лекции													
Лабораторные работы													
Практические занятия													
Курсовая работа (консультация, защита)													
Курсовой проект (консультации, защита)													
Консультации перед экзаменом													
Контактная работа на промежуточной аттестации													
Курсовая работа (подготовка)													
Курсовой проект (подготовка)													
Проработка учебного материала (самоподготовка)													
Подготовка к промежуточной аттестации													
Форма промежуточной аттестации													
7	63Е/216	6	8	8	1,5	-	2	0,3	34,5	-	149	6,7	экзамен, курсовая работа
Итого	63Е/216	6	8	8	1,5	-	2	0,3	34,5	-	149	6,7	экзамен, курсовая работа

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 трудоем-				Коды компетенций	Формы и вид контроля освоения компетенций (из фонда оценочных средств)
			лекции	Лаб.раб	Пр.зан.	Сам.раб		
1	Раздел 1. Сварка - перспективы развития.							ФОС ТК-1
1.1	Введение. Термины и определения	15	2	-	-	13	ПК-13, ПК-17	Текущий контроль
1.2	Сварные соединения и швы	16	2	-	2	12	ПК-13, ПК-17	Текущий контроль
1.3	Сварочные материалы	16	2	-	2	12	ПК-13, ПК-17	Текущий контроль
2	Раздел 2. Технология и оборудование для сварки плавлением							ФОС ТК-2
2.1	Техника и технология дуговой сварки	22	2	6		14	ПК-13, ПК-17	Текущий контроль
2.2	Техника и технология не дуговых способов сварки	14	1			13	ПК-13, ПК-17	Текущий контроль
2.3	Оборудования и оснастки для сварки плавлением	22	1	6	2	13	ПК-13, ПК-17	Текущий контроль
3	Раздел 3. Технология и оборудование для сварки давлением.							ФОС ТК-3
3.1	Техника и технология контактной сварки. Оборудование.	20	1		4	15	ПК-13, ПК-17	Текущий контроль
3.2	Контроль качества сварных соединений.	19	1		2	16	ПК-13, ПК-17	Текущий контроль
Курсовая работа		34,5				34,5	ПК-13, ПК-17	ФОС ПА-2
Подготовка к промежуточной аттестации		33,7				33,7	ПК-13, ПК-17	ФОС ПА-1
Контактная работа на промежуточной аттестации (экзамен, курсовая работа)		3,8					ПК-13, ПК-17	ФОС ПА-1 ФОС ПА-2
Итого:		216	12	12	12	176,2		

Распределение фонда времени по видам занятий (заочная форма обучения)

№, п/п	Наименование раздела и темы		Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоем-			Коды компетенций	Формы и вид контроля освоения компетенций (из фонда оценочных средств)
			кость (в часах)				

		Всего часов	лекции	Лаб.раб	Пр.зан.	Сам.раб		
1	Раздел 1. Сварка - перспективы развития.							ФОС ТК-1
1.1	Введение. Термины и определения	21	2			19	ПК-13, ПК-17	Текущий контроль
1.2	Сварные соединения и швы	23	2		2	19	ПК-13, ПК-17	Текущий контроль
1.3	Сварочные материалы	23	2		2	19	ПК-13, ПК-17	Текущий контроль
2	Раздел 2. Технология и оборудование для сварки плавлением.							ФОС ТК-2
2.1	Техника и технология дуговой сварки	23	-	4		19	ПК-13, ПК-17	Текущий контроль
2.2	Техника и технология не дуговых способов сварки	19	-			19	ПК-13, ПК-17	Текущий контроль
2.3	Оборудования и оснастки для сварки плавлением	24	-	4	2	18	ПК-13, ПК-17	Текущий контроль
3	Раздел 3. Технология и оборудование для сварки давлением.							ФОС ТК-3
3.1	Техника и технология контактной сварки. Оборудование.	20	-		2	18	ПК-13, ПК-17	Текущий контроль
3.2	Контроль качества сварных соединений.	18	-			18	ПК-13, ПК-17	Текущий контроль
Курсовая работа		34,5				34,5	ПК-13, ПК-17	ФОС ПА-2
Подготовка к промежуточной аттестации		6,7				6,7	ПК-13, ПК-17	ФОС ПА-1
Контактная работа на промежуточной аттестации (экзамен, курсовая работа)		3,8					ПК-13, ПК-17	ФОС ПА-1 ФОС ПА-2
Итого:		216	6	8	8	190,2		