

Рецензент: Терентьев Г.П. – кандидат технических наук, профессор кафедры
«Металлические конструкции» ФГБОУ ВО ННГАСУ _____
«__» _____ 20__ г.

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным
государственным
образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению
подготовки 15.04.01 «Машиностроение», утвержденного приказом Минобрнауки
России от «14» августа 2020 г. № 1025, на основании учебного плана принятого УМС
НГТУ
протокол от 17 декабря 2020 г. № 5.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры разработчика программы протокол
от 09 ноября 2020 г. № 2.

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

Программа рекомендована к утверждению ученым советом ИПТМ, протокол от 16 ноября
2020 г. № 2.

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ, регистрационный № 15.04.01-с-11
Начальник МО

Заведующая отделом комплектования НТБ

Н.И. Кабанина

(подпись)

СОДЕРЖАНИЕ

1	ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	4
2	МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	4
3	КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	4
4	ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП ВО	6
5	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	8
6	ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	12
7	УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	16
8	ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	17
9	ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ	18
10	МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	19
11	МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	20
12	ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	21

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Целью (целями) освоения дисциплины является:

формирование у магистров компетенции в области технологии и оборудования сварочного производства.

Дисциплина должна обеспечить переосмысление знаний, полученных в технологических курсах, особое внимание уделено общим вопросам свариваемости, разделам сварки давлением, плавлениям и источникам питания для сварки.

1.2. Задачи освоения дисциплины:

- знание физических основ, источников энергии и классификации процессов сварки;
- выработка у магистров представлений о процессе формирования сварного соединения, сущности процессов сварки;
- привитие навыков работы с научно-технической литературой по заданному вопросу с анализом и обобщением собранных данных для формирования представлений о цели и путях решения задач разработки технологии сварки и выбора сварочного оборудования;
- ознакомление с организацией, выбором и методикой разработки технологии сварки;
- приобретение навыков по оптимизации технологического процесса.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина Б1.Б.9 «Специальные главы технологии и оборудования сварки» включена в перечень обязательных дисциплин базовой части Блока 1 для профиля "Сварочное производство и технологические комплексы" направления подготовки 15.04.01 «Машиностроение».

Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП, по направлению подготовки 15.04.01 «Машиностроение».

Дисциплина базируется на дисциплинах бакалаврского цикла: «Физико-математические основы сварочных процессов», «Технологические основы сварки плавлением и давлением», «Источники питания для сварки», «Теория сварочных процессов».

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при изучении следующих дисциплин: «Специальные методы контроля качества сварных соединений», «Специальные методы сварки и пайки», «Современные проблемы науки и производства», а также при прохождении преддипломной практики и выполнении выпускной квалификационной работы.

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

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих

компетенций в соответствии с ОП ВО по направлению подготовки (специальности):

а) общепрофессиональных (ОПК):

ОПК-12 - Способен разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования деталей и узлов машин и оборудования различной сложности на современном машиностроительном предприятии

б) профессиональные (ПК)

ПК-3- Способен к разработке и реализации мероприятий по внедрению прогрессивной техники и технологии, новых материалов, использованию технологического оборудования и оснастки, производственных площадей, повышению качества и надежности деталей, узлов и конструкций.

Формирование указанных компетенций размещено в таблице 1.

Таблица 1- Формирование компетенций дисциплинам (очная форма)

Наименование дисциплин, формирующих компетенции совместно	Семестры, формирования дисциплины Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки магистра			
Код компетенции ОПК-12	1	2	3	4
Компьютерные технологии в машиностроении				
Специальные главы технологии и оборудования сварки				
Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы				
Код компетенции ПК-3				
Специальные главы технологии и оборудования сварки				
Новые материалы в машиностроении				
Специальные методы контроля качества сварных соединений				
Специальные методы сварки и пайки				
Современные проблемы науки и производства				
Преддипломная практика				
Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы				

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

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

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Дескрипторы достижения компетенции			Оценочные материалы (ОМ)	
					текущего контроля	промежуточной аттестации вопросы
ОПК-12. Способен разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования деталей и узлов машин и оборудования различной сложности на современном машиностроительном предприятии	ИОПК-12.1. Ведет разработку эскизных, технических и рабочих проектов сварочного производства с использованием современных средств автоматизации проектирования ИОПК-12.2. Разрабатывает и оптимизирует алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования технологических процессов ИОПК-12.3. Создает программы изготовления изделий различной сложности на робототехнических комплексах	Знать: - теоретические основы информационных технологий, необходимые для обработки информации в профессиональной деятельности, принципы и возможности использования автоматизированных систем проектирования, приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки	Уметь: - применять теоретические знания для решения практических задач с использованием возможностей автоматизированных информационных систем, формулировать положения технического задания, проводить экспертизу нормативных документов.	Владеть: - основными навыками работы с прикладными программными средствами в области профессиональной деятельности, навыками организации, планирования работы по выбору вида сварки и оборудования разработки технологии, экспертизы документации.	Тестирование (2 разновидности тестов по 15 вопросов в каждом). Отчет по практическим работам.	Вопросы по устному опросу

		разработанной технологии и выбора оборудования.				
ПК-3	<i>Освоение дисциплины причастно к ТФ 40.115 D/01.7 «Специалист сварочного производства», решает задачи организации и подготовки сварочного производства</i>					
ПК-3 Способен к разработке и реализации мероприятий по внедрению прогрессивной техники и технологии, новых материалов, использованию технологического оборудования и оснастки, производственных площадей, повышению качества и надежности деталей, узлов и конструкций	ИПК-3.1 Анализирует и интерпретирует результаты моделирования технологических процессов, выявляет компоненты, подлежащие автоматизации и совершенствованию ИПК-3.2. Анализирует передовой отечественный и зарубежный опыт в сфере производства определяет наиболее прогрессивные и эффективные методы и средства автоматизации ИПК-3.3. Определяет критерии качества и проводит усовершенствование и оптимизацию технологических процессов по выбранным критериям, разрабатывает рекомендации по практическому применению полученных результатов	Знать: - порядок разработки и реализации мероприятий по внедрению современных технологий.	Уметь: - анализировать технологические и производственные процессы с целью разработки технического задания для их совершенствования.	Владеть: - навыками по выбору и внедрению специальных видов сварки и оборудования, в том числе сварки давлением и плавлением.	Тестирование (2 разновидности тестов по 15 вопросов в каждом). Отчет по практическим работам.	Вопросы по устному опросу

5 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зач.ед, 180 часов, распределение часов по видам работ семестрам представлено в табл.3

Таблица 3

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час	
	Всего час.	В т.ч. по семестрам
		1 сем.
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения	
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	180(5)	180(5)
1. Контактная работа:	59	59
1.1. Аудиторная работа, в том числе:	51	51
занятия лекционного типа (Л)	17	17
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. Занятия и др)	34	34
лабораторные работы (ЛР)	-	-
1.2. Внеаудиторная, в том числе	8	8
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)	4	4
текущий контроль, консультации по дисциплине	4	4
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)		
2. Самостоятельная работа (СРС)	85	85
реферат/эссе (подготовка)		
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)		
контрольная работа (2 к.р.)		
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)	35	35
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	50	50
Подготовка к экзамену (контроль)	36	36

5.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Таблица 4 -Содержание дисциплины, структурированное по темам

Планируемые (контролируем ые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательны х технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельна я работа студентов (час)				
		Лекции	Лаборатор ные работы	Практичес кие занятия					
1 семестр (очная форма обучения)									
ОПК-12 ИОПК-12.1 ИОПК-12.2 ИОПК-12.3 ПК-3 ИПК-3.1 ИПК-3.2 ИПК-3.3	Раздел 1 Физические основы, источники энергии и классификация процессов сварки					Подготовка к лекциям (7.1.2)			
	Тема 1.1. Физические основы сварки	2,0			2,0	Подготовка к лекциям (7.1.2)			
	Тема 1.2. Классификация процессов сварки. Оценка эффективности сварочных процессов	1,0			2,0	Подготовка к лекциям (7.1.2)			
	Тема 1.3. Свариваемость, зона термического влияния. Физико-металлургические процессы при сварке	2,0			2,0	Подготовка к лекциям (7.1.2)			
	Практические работы №1 Оценка стойкости металла против образования горячих трещин при сварке №2 Оценка стойкости металла против образования холодных трещин при сварке № 3 Изучение микро и макроструктур сварных соединений при дуговой сварке сталей			3,0	2,0	Подготовка к ПЗ (7.3.1.1, 7.3.1.2, 7.3.1.3)			
				3,0	2,0				
				2,0	2,0				
	Работа по освоению 1 раздела:	5,0		8,0	12,0				
Итого по 1 разделу	5,0		8,0	12,0					
Раздел 2 Технология сварки плавлением						Подготовка к лекциям (7.1.1)			

Планируемые (контролируем ые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательны х технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)	
		Контактная работа			Самостоятельна я работа студентов (час)					
		Лекции	Лаборатор ные работы	Практичес кие занятия						
ОПК-12 ИОПК-12.1 ИОПК-12.2 ИОПК-12.3 ПК-3 ИПК-3.1 ИПК-3.2 ИПК-3.3	Тема 2.1 Ручная дуговая сварка покрытыми электродами	1,0			2,0	Подготовка к лекциям (7.1.1)				
	Тема 2.2 Механизированная сварка плавящимся электродом	1,0			2,0	Подготовка к лекциям (7.1.1)				
	Тема 2.3 Сварка под флюсом	1,0			2,0	Подготовка к лекциям (7.1.1)				
	Тема 2.4 Сварка неплавящимся электродом	1,0			2,0	Подготовка к лекциям (7.1.1)				
	Практические работы					Подготовка к ПЗ (7.3.1.4, 7.3.1.5, 7.3.1.6)				
	№ 4 Сварка в среде углекислого газа и газовых смесях			4,0	2,0					
	№ 5Сварочный автомат АДС-1000-			4,0	2,0					
	№ 6 Оборудование для сварки неплавящимся электродом			4,0	2,0					
	Работа по освоению раздела:	4,0		12,0	14,0					
	Итого по разделу 2	4,0		12,0	14,0					
	Раздел 3. Современные требования к сварочному оборудованию и источникам питания						Подготовка к лекциям (7.1.3)			
	Тема 3.1. Требование к источникам питания дуговой сварки. Устойчивость системы дуга- источник	1,0			2,0	Подготовка к лекциям (7.1.3)				
	Тема 3.2. Инверторные источники питания	1,0			2,0	Подготовка к лекциям (7.1.3)				
	Тема 3.3. Сварочное оборудование и приспособления	1,0			2,0	Подготовка к лекциям (7.1.3)				
	Практическая работа № 7 Современные требования к источникам питания			2,0	2,0	Подготовка к ПЗ (7.3.1.7)				
	Практическая работа № 8 Правила обозначения сварных швов и МК			4,0	2,0	Подготовка к ПЗ (7.3.1.8)				
	Работа по освоению 3 раздела:	3,0		6,0	10,0					

Планируемые (контролируем ые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательны х технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельна я работа студентов (час)				
		Лекции	Лаборатор ные работы	Практичес кие занятия					
ОПК-12 ИОПК-12.1 ИОПК-12.2 ИОПК-12.3 ПК-3 ИПК-3.1 ИПК-3.2 ИПК-3.3	Итого по 3 разделу	3,0		6,0	10,0				
	Раздел 4. Специальные главы технологии и оборудования контактной сварки сопротивлением					Подготовка к лекциям (7.1.4)			
	Тема 4.1 Сущность процесса контактной сварки сопротивлением, преимущества, недостатки, область применения	1,0			2,0	Подготовка к лекциям (7.1.4)			
	Тема 4.2. Контактная точечная и шовная сварка	2,0			2,0	Подготовка к лекциям (7.1.4)			
	Практическая работа № 9. «Изучение конструкции точечных машин, определение рационального режима сварки» Практическая работа № 10 «Изучение конструкции шовных машин, определение рационального режима сварки»			2,0	2,0	Подготовка к ПЗ (7.3.1.9, 7.3.1.10)			
				2,0	2,0				
	Тема 4.2. Контактная рельефная и стыковая сварка	2,0			2,0	Подготовка к лекциям (7.1.4)			
	Практическая работа №11 Изучение конструкции рельефных машин, определение режима сварки			2,0	2,0	Подготовка к ПЗ (7.3.1.11)			
	Практическая работа №12 Изучение конструкции стыковых машин, определение рационального режима сварки			2,0	2,0	Подготовка к ПЗ (7.3.1.12)			
	Работа по освоению 4 раздела:	5,0		8,0	14,0				
	Выполнение курсовой работы				35,0	Подготовка КР (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3, 7.1.4)			
	Итого по 4 разделу	5,0		8,0	49,0				
	ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	17,0		34,0	85,0				
	ИТОГО по дисциплине	17,0		34,0	85,0				

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

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

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

6.2 Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Таблица 5

Шкала оценивания	Экзамен
85-100	Отлично
70-84	Хорошо
60-69	Удовлетворительно
0-59	Неудовлетворительно

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

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» 0-59% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 60-74% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «зачтено» 75-89% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «зачтено» 90-100% от тах рейтинговой оценки контроля
ОПК-12. Способен разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования деталей и узлов машин и оборудования различной сложности на современном машиностроительном предприятии	ИОПК-12.1. Ведет разработку эскизных, технических и рабочих проектов сварочного производства с использованием современных средств автоматизации проектирования ИОПК-12.2. Разрабатывает и оптимизирует алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования технологических процессов ИОПК-12.3. Создает программы изготовления изделий различной сложности на робототехнических комплексах	Не знает: - теоретические основы информационных технологий, необходимые для обработки информации в профессиональной деятельности, принципы и возможности использования автоматизированных систем проектирования, приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки разработанной технологии и выбора оборудования. Не умеет: - применять теоретические знания для решения практических задач с использованием возможностей автоматизированных информационных систем, формулировать положения технического задания, проводить экспертизу нормативных документов.	Слабо знает: - теоретические основы информационных технологий, необходимые для обработки информации в профессиональной деятельности, принципы и возможности использования автоматизированных систем проектирования, приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки разработанной технологии и выбора оборудования. Слабо умеет: - применять теоретические знания для решения практических задач с использованием возможностей автоматизированных информационных систем, формулировать положения технического задания, проводить экспертизу нормативных документов. Слабо владеет: - основными навыками	Знает: - теоретические основы информационных технологий, необходимые для обработки информации в профессиональной деятельности, принципы и возможности использования автоматизированных систем проектирования, приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки разработанной технологии и выбора оборудования. Умеет: - применять теоретические знания для решения практических задач с использованием возможностей автоматизированных информационных систем, формулировать положения технического задания, проводить экспертизу нормативных документов.	Уверенно знает: - теоретические основы информационных технологий, необходимые для обработки информации в профессиональной деятельности, принципы и возможности использования автоматизированных систем проектирования, приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки разработанной технологии и выбора оборудования. Уверенно умеет: - применять теоретические знания для решения практических задач с использованием возможностей автоматизированных информационных систем, формулировать положения технического

		Не владеет: - основными навыками работы с прикладными программными средствами в области профессиональной деятельности, навыками организации, планирования работы по выбору вида сварки и оборудования разработки технологии, экспертизы документации.	работы с прикладными программными средствами в области профессиональной деятельности, навыками организации, планирования работы по выбору вида сварки и оборудования разработки технологии, экспертизы документации. Допускает ошибки	Владеет: - основными навыками работы с прикладными программными средствами в области профессиональной деятельности, навыками организации, планирования работы по выбору вида сварки и оборудования разработки технологии, экспертизы документации. Допускает незначительные ошибки	задания, проводить экспертизу нормативных документов. Уверенно владеет: - основными навыками работы с прикладными программными средствами в области профессиональной деятельности, навыками организации, планирования работы по выбору вида сварки и оборудования разработки технологии, экспертизы документации.
ПК-3 Способен к разработке и реализации мероприятий по внедрению прогрессивной техники и технологии, новых материалов, использованию технологического оборудования и оснастки, производственных площадей, повышению качества и надежности деталей, узлов и конструкций	ИПК-3.1 Анализирует и интерпретирует результаты моделирования технологических процессов, выявляет компоненты, подлежащие автоматизации и совершенствованию ИПК-3.2. Анализирует передовой отечественный и зарубежный опыт в сфере производства определяет наиболее прогрессивные и эффективные методы и средства автоматизации ИПК-3.3. Определяет критерии качества и проводит усовершенствование и оптимизацию технологических процессов по выбранным критериям, разрабатывает рекомендации по практическому применению полученных результатов	Не знает: - порядок разработки и реализации мероприятий по внедрению современных технологий. Не умеет: - анализировать технологические и производственные процессы с целью разработки технического задания для их совершенствования. Не владеет: - навыками по выбору и внедрению специальных видов сварки и оборудования, в том числе сварки давлением и плавлением.	Слабо знает: - порядок разработки и реализации мероприятий по внедрению современных технологий. Слабо умеет: - анализировать технологические и производственные процессы с целью разработки технического задания для их совершенствования. Слабо владеет: - навыками по выбору и внедрению специальных видов сварки и оборудования, в том числе сварки давлением и плавлением. Допускает ошибки	Знает: - порядок разработки и реализации мероприятий по внедрению современных технологий. Умеет: - анализировать технологические и производственные процессы с целью разработки технического задания для их совершенствования. Владеет: - навыками по выбору и внедрению специальных видов сварки и оборудования, в том числе сварки давлением и плавлением. Допускает незначительные ошибки	Уверенно знает: - порядок разработки и реализации мероприятий по внедрению современных технологий. Уверенно умеет: - анализировать технологические и производственные процессы с целью разработки технического задания для их совершенствования. Уверенно владеет: - навыками по выбору и внедрению специальных видов сварки и оборудования, в том числе сварки давлением и плавлением.

Таблица 7. Критерии оценивания

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда

7.1.1 Технология сварки плавлением и термической резки металлов :Учеб.пособие / В.А.Фролов [и др.]; Под ред.В.А.Фролова. - М. : Альфа-М; ИНФРА-М, 2016. - 445 с. : ил. - (Бакалавриат). - Прил.:с.409-440. - Библиогр.:с.441-442. - ISBN 978-5-98281-223-0; 978-5-16-004512-2 : 449-90.621.791(075) - Т 38

7.1.2. Федосов С.А. Основы технологии сварки :Учеб.пособие / С.А. Федосов, И.Э. Оськин. - М. :Машиностроение, 2014. - 125 с. : ил. - Прил.:с.121-124. - Библиогр.:с.120. - ISBN 978-5-94275-570-6 : 287-50.621.791(075) - Ф 33

7.1.3. Оборудование и основы технологии сварки металлов плавлением и давлением :Учеб.пособие / Г. Г. Чернышов [и др.]; Под ред.Г.Г.Чернышова, Д.М.Шишина. - СПб.; М.;Краснодар : Лань, 2013. - 462 с. : ил. - Библиогр.:с.455. - ISBN 978-5-8114-1342-3 : 1169-98 621.791(075) - О-22

7.1.4. Основы технологии и построения оборудования для контактной сварки : Учеб.пособие / А.С. Климов [и др.]. - 3-е изд.,испр. - СПб.; М.; Краснодар : Лань, 2011. -336 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр.:с.323-324. – ISBN978-5-8114-1153-5 : 700-04.621.791(075) - О-75.

7.2. Справочно-библиографическая литература

7.2.1. ГОСТ 2601-84 Сварка металлов. Термины и определения

7.2.2. ГОСТ 19521-74 Сварка металлов. Классификация.

7.2.3. ГОСТ 11969-79 Сварка плавлением. Основные положения и их обозначения

7.2.4. ГОСТ 2.312-72 Условные изображения и обозначение швов сварных соединений

7.2.5. ГОСТ 5264-80 Ручная дуговая сварка. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры

7.2.6. ГОСТ 6996-66 Сварные соединения. Методы определения механических свойств

7.2.7. ГОСТ 3.1704-81 Правила записи операций и переходов. Пайка и лужение.

7.2.8. Сварка в машиностроении: Справочник в 4-х т. / Редкол.:Г.А. Николаев / пред./ и др. -М., Машиностроение, 1978.

7.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

Методические указания и рекомендации по проведению конкретных видов учебных занятий по дисциплине «Специальные главы технологии и оборудования сварки» находятся на кафедре «МТК».

7.3.1 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

7.3.1.1. *Методические указания по выполнению практической работы №1.* «Оценка стойкости металла против образования горячих трещин при сварке». Для студентов всех форм обучения / НГТУ; сост.:Конищев Б.П . Н. Новгород, 2013.

7.3.1.2. *Методические указания по выполнению практической работы №2.* «Оценка стойкости металла против образования холодных трещин при сварке.Для студентов всех форм обучения / НГТУ; сост.:Конищев Б.П . Н. Новгород, 2013.

7.3.1.3.*Методические указания по выполнению практической работы №3.*

«Изучение микро и макроструктур сварных соединений при дуговой сварке сталей». Для студентов всех форм обучения / НГТУ; сост.:Конищев Б.П . Н. Новгород, 2013.

7.3.1.4. *Методические указания по выполнению практической работы №4 «Сварка в среде углекислого газа и газовых смесях».* Для студентов всех форм обучения / НГТУ; сост.: Жилин П.Л. . Н. Новгород, 2009.

7.3.1.5 *Методические указания по выполнению практической работы №5 «Сварочный автомат АДС-1000».* Для студентов всех форм обучения / НГТУ; сост.: Шелелев Р.И. . Н. Новгород, 2016.

7.3.1.6 *Методические указания по выполнению практической работы №6 «Оборудование для сварки неплавящимся электродом».* Методические указания для студентов всех форм обучения / НГТУ; сост.: Жилин П.Л. . Н. Новгород, 2019.

7.3.1.7 *Методические указания по выполнению практической работы №7. «Современные требования к источникам питания».* Для студентов всех форм обучения / НГТУ; сост.: Козлов И.К. . Н. Новгород, 2021.

7.3.1.8 *Методические указания по выполнению практической работы №8. «Правила обозначения сварных швов и МК».* Для студентов всех форм обучения / НГТУ; сост.: Козлов И.К. . Н. Новгород, 2021.

7.3.1.9. *Методические указания по выполнению практической работы №9. Изучение конструкции точечных машин, определение рационального режима сварки»* Для студентов всех форм обучения / НГТУ; сост.: Смоленский С.Ю.. . Н. Новгород, 2016.

7.3.1.10 *Методические указания по выполнению практической работы №10. Изучение конструкции шовных машин, определение рационального режима сварки».* Для студентов всех форм обучения / НГТУ; сост.: Смоленский С.Ю.. . Н. Новгород, 2016.

7.3.1.11 *Методические указания по выполнению практической работы №11. Изучение конструкции рельефных машин, определение рационального режима сварки».* Для студентов всех форм обучения / НГТУ; сост.: Смоленский С.Ю.. . Н. Новгород, 2016.

«Методические указания по выполнению практической работы № 12 «Изучение конструкции стыковых машин, определение рационального режима сварки». Для студентов всех форм обучения / НГТУ; сост.: Смоленский С.Ю.. . Н. Новгород, 2016.

7.3.2. *Методические указания*

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

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

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

8. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

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

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

8.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 7 - Перечень электронных библиотечных систем

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

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

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

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

9. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

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

Таблица 9 Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

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

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

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

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

№	Наименование аудиторий и помещений для проведения учебных занятий и самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	2	3	4
1	3220 (25 посадочных мест): Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, (г. Нижний Новгород, ул. Минина, 28в)	презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук); комплект электронных презентаций/слайдов	Windows XP, Prof, SP2 (Операционная система Windows XP(x32), лицензия по подписке MSDN (договор DreamSpark№Tr113003 от 25.09.14г.)

2	3203(25 посадочных мест) Учебная аудитория для проведения лабораторных работ, занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, (г. Нижний Новгород, ул. Минина, 28в)	лабораторное оборудование; приборы; материалы; измерительные инструменты; учебно-наглядные пособия	
3	3203А (12 посадочных мест) Учебная аудитория для проведения практических работ, занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, (г. Нижний Новгород, ул. Минина, 28в)	учебно-наглядные пособия, образцы сварных соединений	
4	ауд. 4209 (информационно-образовательный центр ИПТМ) – помещение для самостоятельной работы студентов (для работы в электронной образовательной среде, тестирования, выполнения курсовых работ и т.п.) (г. Нижний Новгород, ул. Минина, 28в)	Персональные компьютеры 1) Celeron 1.7/0.5 gb/SIS 632/HDD 40 GB - 6 штук 2) Pentium e5500/2 gb/AMD RADEON 5450/HDD 250 GB - 10 штук; 3) Сервер Athlon x2 4400/4 gb/ ATI X300/HDD 1TB с возможностью подключения к интернету 4) Ноутбук ToshibaSatellite L40-17T (для проекторов в ауд.4204 и 4204а)	Windows 7 Starter(DreamSparkPremium, договор №Tr113003 от 25.09.14), Windows XP, Prof, S/P3 (подписка DreamSparkPremium, договор №Tr113003 от 25.09.14); Office 2007(DreamSparkPremium, договор №Tr113003 от 25.09.14) Dr.Web (с/н H365-W77K-B5HP-N346 от 31.05.2021); APM WinMashine(Ф3-649/2006) Windowsserver 2012 (Авторизационный номер лицензиата 91194359zze1411, Номер лицензии 61196358); Распространяемое по свободной лицензии: T-flexdocs 12 (Ознакомительная версия); ERP Галактика 7.1; MBTY 3.7; ТехноПро 9; GPSS; PSS WORLD studentversion; SciLab 4.1.2 ;T-flex 15 Учебная версия
5	3125.1(10 посадочных мест) Учебная аудитория для проведения лабораторных работ, занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, (г. Нижний Новгород, ул. Минина, 28в)	лабораторное оборудование; приборы; материалы; измерительные инструменты; учебно-наглядные пособия	

11.МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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

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

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных

технологий (выбирается из приложения к РПД):

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

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

11.2 Методические указания для занятий лекционного типа

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

В ходе лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала.

11.3 Методические указания по освоению дисциплины на практических работах

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

При оценивании практических работ учитывается следующее:

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

11.4. Примерная тематика курсовой работы: «ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА (вид сварки соответствующей тематике магистерской диссертации)».

Цель курсовой работы – изучить особенности технологического процесса заданного вида сварки, уяснить основные проблемы, направления исследований в данной области, оптимизация режима сварки.

Основными задачами курсовой работы являются:

- практическое осмысление и применение методов расчета, оптимизации и моделирования параметров процесса сварки.;
- приобретение навыков проектировании технологии процесса и оформления маршрутной карты процесса;
- закрепление навыков проектирования средств автоматизации;
- закрепление навыков использования технической литературы, справочников и нормативных документов при решении конкретных вопросов в области разработки технологии сварки.

Каждому студенту выдается тема курсовой работы: «ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА» Работа выполняется по индивидуальному заданию..

Курсовая работа состоит из разделов.

Задания по разделам необходимо выполнять по мере изложения материала на лекциях и периодически представлять на просмотр руководителю, согласно установленному графику выполнения КР. В каждом разделе работы необходимо произвести необходимые расчёты и представить рисунки и таблицы с данными. В конце семестра производится защита курсовой работы с оценкой.

Пояснительная записка имеет следующую структуру:

1. Титульный лист.
2. Содержание (должно точно отражать порядок расположения и названия разделов пояснительной записки с указанием номеров страниц).
3. Задание на курсовую работу (вид сварки, эскиз типовой металлоконструкции, технические условия).
4. Основные разделы КР:
 - Введение.
 - Глава 1. Анализ состояния вопроса.
 - 1.1 Актуальность темы, обоснование выбора вида сварки.
 - 1.2 Сущность процесса, преимущества и недостатки область применения.
 - 1.3 Основные направления научных исследований в данной области.
 - 1.4 Литературный и интернет обзор.
 - 1.5 Цели и задачи исследований.
 - Глава 2. Исследовательская часть.
 - 2.1. Методика проведения исследований, образцы, материалы, образцы.
 - 2.2. Анализ существующих методик расчета режима сварки, оценки свойств сварного соединения.
 - 2.3. Анализ существующих методик моделирования процесса, доступные средства программного обеспечения.
 - Глава 3. Выбор сварочных материалов, сварочного оборудования
 - Глава 4. Предварительная оценка методов и средств автоматизации, механизации, роботизации процесса сварки.
- Выводы

Рекомендуемая графическая часть, презентация

1. Принципиальная схема процесса, цели и задачи исследования
2. Параметры оптимизации факторы процесса.
3. Планируемые исследования, методики
4. Алгоритм решения задач расчета и моделирования (по выбору)
5. Список использованной литературы (оформляется в соответствии с правилами оформления справочно-поискового аппарата в научной работе).
6. Нормативная документация.

Защита курсовой работы принимается руководителем. Студент кратко излагает содержание выполненной работы с обоснованием принятых решений. Оценка курсовой работы ведется по пятибалльной системе оценивания. При оценке качества курсовой работы учитываются:

- обоснованность выбранного варианта решения;
- правильность ответов на задаваемые вопросы.

Перечень вопросов для защиты курсовой работы (ОПК-12, ПК-3):

1. Чем отличаются друг от друга виды сварки плавлением?
2. Расскажите о достоинствах, недостатках, применении сварки плавлением.

3. Расскажите о достоинствах, недостатках, применении сварки давлением.
4. Что называют сварным соединением и какие типы соединений применяют при сварке?
5. Как подразделяют сварные швы в зависимости от типа соединения, наружной поверхности шва, по положению в пространстве, направления действующих усилий?
6. Как изображаются и обозначаются сварные швы на чертежах?
7. Что такое коэффициент формы шва
8. Что такое околошовная зона и зона термического влияния?
9. Какие участки есть в ЗТВ?
10. Автоматическая сварка под флюсом. Схема процесса. Роль флюса. Преимущества и недостатки.
11. Процесс в среде защитных газов с плавящимся и не плавящимся электродом.
12. Какие основные затруднения возникают при сварке высоколегированных сталей?
13. Расскажите о сущности сварки плавлением.
14. Какие известны способы сварки плавлением?

11.5. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

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

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

Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы студентов по дисциплине. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им.

Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес:

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

12. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

12.1.1. Типовые вопросы для устного опроса по практическим работам

1. Что называют сваркой?
2. Что значит установление межатомных связей между соединяемыми металлами?
3. Расскажите о сущности сварки плавлением.
4. Какие известны способы сварки плавлением?
5. Расскажите о сущности сварки давлением.
6. Какие известны способы сварки давлением?
7. Чем отличаются друг от друга виды сварки плавлением?
8. Расскажите о достоинствах, недостатках, применении сварки плавлением.
9. Расскажите о достоинствах, недостатках, применении сварки давлением.
10. Что называют сварным соединением и какие типы соединений применяют при сварке?
11. Как подразделяют сварные швы в зависимости от типа соединения, наружной поверхности шва, по положению в пространстве, направления действующих усилий?

12. Как изображаются и обозначаются сварные швы на чертежах?
13. Что такое коэффициент формы шва?
14. Как регулируется сила сварочного тока в трансформаторах с подвижными обмотками?
15. Что такое вольт-амперная характеристика и какие они бывают?
16. Виды, назначение и устройство, принципы работы аппаратов для устойчивого горения дуги.
17. Что такое сварочная дуга?
18. Из каких зон состоит сварочная дуга?
19. Каковы особенности вольт-амперной характеристики сварочной дуги?
20. Каковы особенности дуги на переменном токе?
21. Что такое эффективный КПД дуги?
22. Как и почему возбуждается дуга при коротком замыкании электрода на изделие?
23. Какие известны три основных типа переноса электродного металла через дугу?
24. Что показывает коэффициент расплавления, наплавки, потерь?
25. Перечислите сварочные материалы, применяемые при дуговой сварке.
26. Какие существуют виды сварочной проволоки?
27. Для чего применяются покрытия для ручных электродов?
28. Какие бывают виды покрытий и что они означают?
29. Что такое тип электрода и марка электрода?
30. Какие есть типы стальных электродов для сварки сталей?
31. Что означают в маркировках электродов обозначения Э-42, Э-42А, Э-50, Э-50А?
32. Что такое околошовная зона и зона термического влияния?
33. Какие участки есть в ЗТВ?
34. Автоматическая сварка под флюсом. Схема процесса. Роль флюса. Преимущества и недостатки.
35. Процесс в среде защитных газов с плавящимся и не плавящимся электродом.
36. Какие основные затруднения возникают при сварке высоколегированных сталей?
37. Какие основные затруднения металлургического характера возникают при дуговой сварке алюминиевых сплавов?
38. Какие существуют способы дуговой сварки изделий из алюминиевых сплавов?
39. Какие основные затруднения возникают при сварке титановых сплавов?
40. Понятие свариваемость, методы оценки свариваемости.

12.1.2. Типовые тестовые задания для текущего контроля

Тесты. В тестах сформирован вопрос, на который даны пять ответов, один из них правильный. В этом случае необходимо узнать, опознать, различить правильный ответ в ряду других неправильных подобных ответов.

1. По форме используемой энергии все виды сварки делятся на
 1. два класса.
 2. три класса.
 3. четыре класса.
 4. пять классов
2. Полярность питания сварочной дуги имеет смысл при питании дуги
 1. переменным током.
 2. постоянным током.
 3. и постоянным и переменным током.
3. Питание сварочной дуги постоянным током может производиться на

1. прямой полярности.
 2. обратной полярности.
 3. положительной полярности.
 4. отрицательной полярности.
-
4. Вольтамперная характеристика сварочной дуги имеет
 1. три характерных участка.
 2. два характерных участка.
 3. четыре характерных участка.
-
5. На участке малых токов (первый участок) вольтамперная характеристика сварочной дуги
 1. жесткая.
 2. возрастающая.
 3. падающая.
-
6. На участке средних токов (второй участок) вольтамперная характеристика сварочной дуги
 1. жесткая.
 2. возрастающая.
 3. падающая.
-
7. На участке больших токов (третий участок) вольтамперная характеристика сварочной дуги
 1. жесткая.
 2. возрастающая.
 3. падающая.
-
8. В обозначении типа электродов для сварки конструкционных сталей цифры после буквы Э указывают
 1. предел прочности наплавленного металла.
 2. предел текучести наплавленного металла.
 3. ударную вязкость наплавленного металла.
-
9. В обозначении типа электродов для сварки сталей с особыми свойствами цифры и буквы после буквы Э указывают
 1. предел прочности наплавленного металла.
 2. марочный состав электродного стержня.
 3. марку электрода.
-
10. При двухсторонней разделке кромок под сварку по сравнению с односторонней
 1. сварочные деформации будут больше.
 2. сварочные деформации будут одинаковы.
 3. сварочные деформации будут меньше.
-
11. Двухсторонняя разделка кромок под сварку по сравнению с односторонней
 1. менее экономична.
 2. более экономична.
 3. дает одинаковую экономичность.
-
12. Трудоемкость, расход сварочных материалов и электроэнергии при односторонней разделке кромок по сравнению с двухсторонней разделкой будут
 1. больше.
 2. меньше.
 3. одинаковы.

13. Основной недостаток ручной дуговой сварки --
1. сопровождается разбрызгиванием.
 2. требует высокой квалификации сварщиков.
 3. имеет низкую производительность.
14. При сварке на переменном токе по сравнению со сваркой на постоянном токе сварочная дуга горит
1. более устойчиво.
 2. менее устойчиво.
 3. одинаково устойчиво.
15. Для повышения устойчивости горения сварочной дуги на переменном токе необходимо в электродном покрытии
1. уменьшать содержание элементов с низким потенциалом ионизации.
 2. увеличивать содержание элементов с высоким потенциалом ионизации.
 3. увеличивать содержание элементов с низким потенциалом ионизации.
- 19 Механизированная сварка плавящимся электродом в защитных газах производится на
1. прямой полярности.
 2. обратной полярности.
 3. на любой полярности.
- 20 При механизированной сварке в среде углекислого газа используется сварочная проволока марки
1. Св 08А.
 2. Св 08ХМ.
 3. Св 08Г2С.
21. Для механизированной сварки в защитных газах плавящейся проволокой требуются источники питания с
1. крутопадающей внешней характеристикой.
 2. жесткой или пологопадающей характеристикой.
 3. с любой характеристикой.
22. Механизированная сварка плавящимся электродом производится на
1. постоянном токе.
 2. на переменном токе.
 3. на любом токе.
23. Основным недостатком механизированной сварки в углекислом газе является
1. низкая производительность.
 2. высокая стоимость сварочной проволоки.
 3. большое разбрызгивание электродного металла.
- 24 Большое разбрызгивание имеет место при
1. струйном переносе электродного металла.
 2. мелкокапельном переносе электродного металла.
 3. крупнокапельном переносе электродного металла с короткими замыканиями.
- 25 Защитные газовые смеси применяются
1. для улучшения защиты зоны сварки.
 2. для уменьшения разбрызгивания электродного металла.
 3. для предотвращения порообразования.
- 26 При сварке в углекислом газе марганец и кремний вводятся в сварочную проволоку

- a. для улучшения защиты зоны сварки.
 2. для уменьшения разбрызгивания электродного металла.
 3. для предотвращения образования пор.
-
- 27 Достоинства механизированной сварки в защитных газах
 - a. разбрызгивание электродного металла.
 - b. склонность к порообразованию.
 - c. более высокая, по сравнению с ручной, скорость сварки ,возможность наблюдения за зоной сварки..
 - на 28 Аргонодуговая сварка неплавящимся электродом алюминия и его сплавов производится
 - a. постоянном токе.
 - b. переменном токе.
 - c. любом роде тока.
 - 29 Аргонодуговая сварка неплавящимся электродом легированных сталей и цветных металлов производится на
 - a. постоянном токе.
 - b. переменном токе.
 - c. любом роде тока.
 - 30 Аргонодуговая сварка неплавящимся электродом легированных сталей и цветных металлов производится на
 - a. любой полярности.
 - b. прямой полярности.
 - c. обратной полярности.
 - 31 При аргонодуговой сварке на постоянном токе осциллятор применяется для
 - a. очистки поверхности.
 - b. для поддержания стабильного горения сварочной дуги.
 - c. для бесконтактного возбуждения дуги.
 - для 32 При аргонодуговой сварке на переменном токе осциллятор-стабилизатор применяется
 - a. очистки поверхности в процессе сварки.
 - b. для бесконтактного возбуждения дуги и поддержания стабильности ее горения в процессе сварки.
 - c. для плавления основного и присадочного металла.
 - 33 При аргонодуговой сварке неплавящийся электрод греется
 - a. сильнее, когда он является катодом.
 - b. сильнее, когда он является анодом.
 - c. одинаково, независимо от того , является он анодом или катодом.
 - 34 Для аргонодуговой сварки неплавящимся электродом внешняя характеристика источника питания должна быть
 - a. жесткой.
 - b. возрастающей.
 - c. падающей.
 - 35 При дуговой сварке алюминия и его сплавов очистка сварочным током поверхности деталей в зоне сварки происходит
 - a. когда детали являются катодом.
 - b. когда электрод является катодом.
 - c. при любой полярности включения источника питания.

- 36 При односторонней сварке под слоем флюса длинных стыковых швов для формирования обратной стороны шва и предотвращения протекания жидкого металла рекомендуется применять
- съемную медную подкладку.
 - флюсовую подушку.
 - сварку «на весу».
- 37 Съемную медную подкладку для формирования обратной стороны шва и предотвращения протекания жидкого металла рекомендуется применять при дуговой сварке
- длинных швов.
 - коротких швов.
 - швов любой длины.
- 38 Electrodes для машин контактной точечной сварки изготавливаются из
- стали.
 - чугуна.
 - бронзы.
 - латуни.
- 39 Привод усилия сжатия у стационарных контактных точечных, шовных и рельефных машин
- электро-механический.
 - гидравлический.
 - пневматический.
- 40 Характерный дефект при точечной сварке низкоуглеродистой стали
- поры.
 - трещины.
 - непровар.
 - прожог.
- 41 Рельефная контактная сварка применяется
- для повышения прочности сварных соединений.
 - для повышения производительности процесса сварки.
 - для улучшения экологичности производства.
- 42 Ступенчатое регулирование сварочного тока в машинах для контактной сварки производится
- изменением коэффициента трансформации сварочного трансформатора (числа витков первичной обмотки).
 - с помощью балластного реостата.
 - изменением угла включения тиристорного контактора.
- 43 Подготовка кромок под ручную дуговую сварку производится по ГОСТу
- 14771-79.
 - 8713-76.
 - 5264-80.
 - 15878-79.
44. Подготовка кромок под сварку в защитных газах производится по ГОСТу
- 14771-79.
 - 8713-76.
 - 5264-80.
 - 15878-79.
45. Подготовка кромок для сварки под слоем флюса производится по ГОСТу
- 14771-79.

- j. 8713-76.
- k. 5264-80.
- l. 15878-79.

- 46. Подготовка кромок под электрическую контактную сварку производится по ГОСТу
 - m. 14771-79.
 - n. 8713-76.
 - o. 5264-80.
 - p. 15878-79.

12.1.3. Перечень вопросов и заданий для подготовки к экзамену (ОПК 12, ПК-3):

1. Какие виды операций включает заготовительное производство?
2. Назовите основные способы правки, разметки и гибки листов.
3. Назовите основные способы подготовки кромок деталей под сварку.
4. С какой целью выполняют разделку кромок под сварку?
5. Назовите основные конструктивные элементы подготовки кромок под сварку.
6. Какие факторы влияют на выбор угла скоса кромок?
7. Как выбирают способы получения цилиндрических обечаек?
8. Какие способы существуют для получения конических обечаек?
9. Какие факторы являются определяющими при выборе способа сварки?
10. Что включает в себя понятие «режим сварки»?
11. Какие параметры режима сварки являются основными для ручной дуговой сварки металла покрытым электродом?
12. Как следует выбирать диаметр покрытого электрода?
13. Какое влияние оказывают напряжение дуги и сила сварочного тока на форму и размеры сварного шва?
14. Какое влияние оказывает скорость сварки на форму и размеры сварного шва?
15. В чем сущность и каковы разновидности автоматической сварки под слоем флюса?
16. Каковы достоинства автоматической сварки под слоем флюса?
17. Каков принцип действия флюсовой подушки при сварке односторонних стыковых швов?
18. Назовите достоинства и недостатки способов сварки в среде защитных газов.
19. Какие существуют разновидности способов сварки в среде защитных газов?
20. За счет чего происходит плавление основного и присадочного металлов при электрошлаковой сварке?
21. Назовите преимущества и недостатки способа электрошлаковой сварки металлов.
22. Какие существуют необходимые условия для проведения газокислородной разделительной резки металлов?
23. В чем сущность способа кислородно-флюсовой резки металлов?
24. Каковы основные причины возникновения сварочных напряжений, деформаций и перемещений?
25. Перечислите основные элементы сборочно-сварочных приспособлений.
26. Какие возникают основные затруднения при сварке малоуглеродистых и низколегированных конструкционных сталей?
27. Какие мероприятия проводят по предупреждению образования трещин при сварке сталей?
28. Какие основные затруднения возникают при сварке высоколегированных сталей?
29. Какие основные затруднения металлургического характера возникают при дуговой сварке алюминиевых сплавов?
30. Какие существуют способы дуговой сварки изделий из алюминиевых сплавов?
31. Какие основные затруднения возникают при сварке титановых сплавов?
32. Какие существуют способы защиты сварных соединений от воздействия окружающей среды при сварке титановых сплавов?
33. Классифицируйте виды термической обработки металлов.
34. Для каких целей производят нормализацию и закалку сталей?
35. Для каких целей производят отпуск сталей?
36. Какие параметры выбирают при проведении термической обработки металлов?
37. Какие нагревательные устройства применяют при термической обработке металлов?
38. Какие устройства применяют для измерения температуры при термической обработке металлов?
39. С какой целью производят предварительный подогрев деталей перед сваркой?

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института ИПТМ

_____ А.Ю. Панов

« ____ » _____ 2021 __ г.

Лист актуализации рабочей программы дисциплины

Б1.Б.9 «Специальные главы технологии и оборудования сварки»

индекс по учебному плану, наименование
для подготовки **магистров**

Направление: 15.04.01 "Машиностроение"

Направленность: Сварочное производство и технологические комплексы

Форма обучения очная

Год начала подготовки: 2021

Курс 1

Семестр 1

а) В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 2021г. начала подготовки.

б) В рабочую программу вносятся следующие изменения (указать на какой год начала подготовки):

- 1)
- 2)
- 3)

Разработчик (и): Козлов Игорь Константинович, к.т.н., доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

« __ » _____ 2021 __ г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры _____

_____ протокол № _____ от « __ » _____ 2021 __ г.

Заведующий кафедрой _____

Лист актуализации принят на хранение:

Заведующий выпускающей кафедрой (наименование) _____ « __ » _____ 2021 __ г.

Методический отдел УМУ: _____ « __ » _____ 2021 __ г.

РЕЦЕНЗИЯ
на рабочую программу дисциплины «Специальные главы технологии и оборудования
сварки»
ОП ВО по направлению 15.04.01 «Машиностроение»
Направленность " Сварочное производство и технологические комплексы "
(квалификация выпускника - магистр)

Терентьевым Г.П. – кандидатом технических наук, профессором кафедры «Металлические конструкции» ФГБОУ ВО ННГАСУ (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Специальные главы технологии и оборудования сварки» ОП ВО по направлению 15.04.01 «Машиностроение» **направленность «Сварочное производство и технологические комплексы»** (магистратура), разработанной в ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный технический университет имени Р.Е. Алексеева», на кафедре «Машиностроительные технологические комплексы (разработчик – Козлов И.К., к.т.н., доцент).

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

Рабочая программа разработана для очной формы обучения. Программа соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 15.04.01 «Машиностроение». Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам. Представленная в Программе **актуальность** учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к вариативной части учебного цикла – Б1 очной формы обучения.

Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 15.04.01 «Машиностроение».

В соответствии с Программой за дисциплиной «Специальные главы технологии и оборудования сварки» закреплены 2 **компетенции**. Дисциплина и представленная Программа способны реализовать ее в объявленных требованиях.

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

Общая трудоёмкость дисциплины «Специальные главы технологии и оборудования сварки» составляет 5 зачётных единиц (180 часов). Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Специальные главы технологии и оборудования сварки» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 15.04.01 «Машиностроение» и возможность дублирования в содержании отсутствует.

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

Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 15.04.01 «Машиностроение».

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

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена, что соответствует статусу дисциплины, как обязательной дисциплины базовой части учебного цикла – Б1 ФГОС ВО направления 15.04.01 «Машиностроение».

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

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 4 источника (базовые учебники), дополнительной литературой – 8 наименований, интернет-ресурсы – 6 источников и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 15.04.01 «Машиностроение».

Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Специальные главы технологии и оборудования сварки» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Специальные главы технологии и оборудования сварки».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Специальные главы технологии и оборудования сварки» ОПОП ВО по направлению 15.04.01 «Машиностроение», направленность "Сварочное производство и технологические комплексы» (квалификация выпускника – магистр), разработанная к.т.н., доцентом Козловым И.К., соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент:

Терентьев Г.П. – кандидат технических наук,
профессор кафедры «Металлические конструкции»
ФГБОУ ВО ННГАСУ

« _____ » _____ 20__ г.

(подпись)