

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Емельянов Сергей Геннадьевич

Должность: ректор

Дата подписания: 18.12.2021 20:15:02

Уникальный программный ключ:

9ba7d3e34c012eba476ffd2d064cf2781953be730df2374d16f3c0ce536f0fc6

МИНОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор

по учебно-научной работе



(наименование ф-та полностью)

О.Г. Добросердов

(подпись, инициалы, фамилия)

06 20 15 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Специальные методы сварки

(наименование дисциплины)

направление подготовки (специальность)

15.06.01

шифр согласно ФГОС ВО

Машиностроение

наименование направления подготовки

профиль «Сварка, родственные процессы и технологии»

наименование профиля (специализация подготовки)

квалификация (степень) выпускника: Исследователь. Преподаватель-исследователь

форма обучения


очная

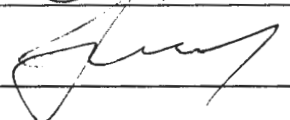
(очная, заочная)

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 15.06.01 «Машиностроение», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «30» 07 2014 г., № 881, и на основании учебного плана направления подготовки 15.06.01 «Машиностроение» (профиль «Сварка, родственные процессы и технологии»), одобренного Ученым советом университета «29» 06 2015 г., протокол № 10.

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе для обучения аспирантов по направлению подготовки 15.06.01 «Машиностроение», профиль «Сварка, родственные процессы и технологии» на заседании кафедры машиностроительных технологий и оборудования «21» 08 2015 г., протокол № 1.

Зав. кафедрой МТиО
Разработчик программы
к.т.н., доцент



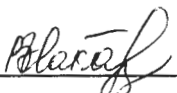


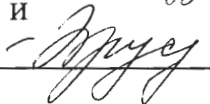
Яцун Е.И.

Иванов Н.И.

Согласовано:

Директор научной библиотеки
Начальник отдела аспирантуры и докторантуры



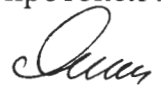


Макаровская В.Г.

Прусова О.Ю.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 15.06.01 «Машиностроение», одобренного Ученым советом университета протокол № 1 «31» 08 2016 г., на заседании кафедры машиностроительных технологий и оборудования « » _____ 20__ г., протокол № 1.

Зав. кафедрой



Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 15.06.01 «Машиностроение», одобренного Ученым советом университета протокол № 10 «29» 06 2015 г., на заседании кафедры машиностроительных технологий и оборудования «31» 08 2017 г., протокол № 2.

Зав. кафедрой



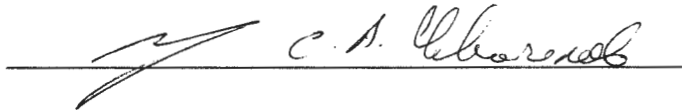
Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 15.06.01 «Машиностроение», одобренного Ученым советом университета протокол № « » _____ 20__ г., на заседании кафедры машиностроительных технологий и оборудования «30» 08 2018 г., протокол № 1.

И.о. Зав. кафедрой МТиО



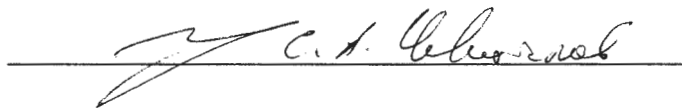
Рабочая программа пересмотрена, и рекомендована к применению в образовательном процессе для обучения аспирантов по направлению подготовки 15.16.01 Машиностроение, направленность «Сварка, родственные процессы и технологии» на заседании кафедры машиностроительных технологий и оборудования, протокол № 1 « 30 » 08 2019 г.

И.о. зав. кафедрой МТиО _____



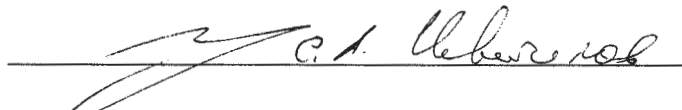
Рабочая программа пересмотрена, и рекомендована к применению в образовательном процессе для обучения аспирантов по направлению подготовки 15.16.01 Машиностроение, направленность «Сварка, родственные процессы и технологии» на заседании кафедры машиностроительных технологий и оборудования, протокол № 13 « 06 » 07 2020 г.

И.о. зав. кафедрой МТиО _____



Рабочая программа пересмотрена, и рекомендована к применению в образовательном процессе для обучения аспирантов по направлению подготовки 15.16.01 Машиностроение, направленность «Сварка, родственные процессы и технологии» на заседании кафедры машиностроительных технологий и оборудования, протокол № 12 « 30 » 06 2021 г.

И.о. зав. кафедрой МТиО _____



Рабочая программа пересмотрена, и рекомендована к применению в образовательном процессе для обучения аспирантов по направлению подготовки 15.16.01 Машиностроение, направленность «Сварка, родственные процессы и технологии» на заседании кафедры машиностроительных технологий и оборудования, протокол № « » _____ 201 г.

И.о. зав. кафедрой МТиО _____

Рабочая программа пересмотрена, и рекомендована к применению в образовательном процессе для обучения аспирантов по направлению подготовки 15.16.01 Машиностроение, направленность «Сварка, родственные процессы и технологии» на заседании кафедры машиностроительных технологий и оборудования, протокол № « » _____ 201 г.

И.о. зав. кафедрой МТиО _____

1 Планируемые результаты обучения, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОП

1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины является расширенное ознакомление аспирантов с физическими основами специальных методов сварки, применяемыми в современном сварочном производстве и выработка представлений о целесообразности применения тех или иных технических средств, приёмов и способов, обеспечивающих создание условий для протекания процессов в установленных режимах и создания высококачественных неразъёмных соединений.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Основные задачи изучения дисциплины следующие:

- изучение технологии получения неразъёмных соединений специальными методами сварки;
- приобретение знаний о закономерностях образования неразъёмных соединений материалов, металлургических и физических процессах в материалах при специальных методах сварки;
- приобретение знаний, необходимых для решения задач, связанных с разработкой новых высокоэффективных ресурсосберегающих технологий соединения материалов, методов проектирования прочных и надежных сварных конструкций, сварочного оборудования, технологических и робототехнических комплексов для производства сварных изделий, методов управления параметрами технологических процессов для обеспечения стабильности качества и свойств сварных соединений;
- приобретение навыков работы с оборудованием для специальных методов сварки.

1.3 Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины

Изучение дисциплины нацелено на формирование следующих компетенций:

У обучающихся формируются следующие **компетенции**:

способностью формулировать и решать нетиповые задачи математического, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера при проектировании, изготовлении и эксплуатации новой техники (ОПК-2);

способностью планировать и проводить экспериментальные исследования с последующим адекватным оцениванием получаемых результатов (ОПК-5);

способностью разрабатывать методические и нормативные материалы по сварочным и наплавным технологическим процессам, а также предложения и мероприятия по осуществлению разработанных процессов (ПК-3);

способностью применять новые современные методы разработки технологических процессов сварочного производства и объектов в сфере профессиональной деятельности с определением рациональных технологических режимов работы специального оборудования (ПК-5);

способностью разрабатывать технологию с учетом металлургических и физических процессов, протекающих при сварке, наплавке, пайке, нанесении покрытий, термической резке и других родственных процессах (ПК-6);

способностью обеспечивать управление программами освоения новых технологий сварки, наплавки и родственных процессов, проводить оценку производственных и непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества (ПК-8).

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Специальные методы сварки» является дисциплиной по выбору с индексом Б1.В.ДВ.1.1 учебного плана направления подготовки 15.06.01 Машиностроение, изучаемую на 3 курсе в 5 семестре.

3 Содержание дисциплины

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 зачетные единицы (з.е.), 108 часов.

3.1. Содержание дисциплины и лекционных занятий

Таблица 3.1 – Объем дисциплины

Объем дисциплины		Всего, часов
1		2
Общая трудоемкость дисциплины		108
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)		36,1
1		2
в том числе:		
лекции		18
лабораторные занятия		0
практические занятия		18
экзамен		не предусмотрен
зачет		0,1
курсовая работа (проект)		не предусмотрена
расчетно-графическая (контрольная) работа		не предусмотрена
Аудиторная работа (всего):		36
в том числе:		
лекции		18
лабораторные занятия		0
практические занятия		18
Самостоятельная работа обучающихся (всего)		72
Контроль/экс (подготовка к экзамену)		0

Таблица 3.2 – Содержание дисциплины и ее методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лек. час	№ лаб.	№ пр.			
1	Введение	2			У-1	С(2)	ОПК-2
2	Специальные методы сварки в твёрдой фазе. Методы сварки механического класса.	6		№1 №2	У-1, М-1	С(8)	ОПК-2, ОПК-5, ПК-6

3	Специальные методы сварки в твёрдой фазе. Методы сварки термомеханического класса.	4		№3 №4	У-1, М-1	С, КО (12)	ПК-3, ПК-5, ПК-8
4	Специальные методы сварки плавлением.	6			У-1	С, КО (18)	ПК-3, ПК-6, ПК-8
ИТОГО		18					

Примечание: С – собеседование, КО – контрольный опрос.

Таблица 3.3 – Краткое содержание лекционного курса

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Введение	Значение специальных методов сварки в сварочном производстве. Классификация методов, основных процессов их производства, области применения их в различных видах сварочного производства. Развитие существующих методов сварки, проектирование и изготовление нового современного оборудования для производства новых материалов. Роль инженерно-технических и научных работников в этом процессе. Современное состояние и перспективы развития и проникновение в производство новых специальных методов сварки.
2	Специальные методы сварки в твёрдой фазе. Методы сварки механического класса.	<p>Холодная сварка. Сущность процесса холодной сварки. Работа деформации. Гипотезы образования сварного соединения. Технологические схемы. Операции при выполнении сварки. Основные узлы сварочных машин. Способы подготовки свариваемых поверхностей. Выбор параметров режима. Преимущества и недостатки холодной сварки. Основные области применения. Перспективы развития.</p> <p>Ультразвуковая сварка. Сущность процесса ультразвуковой сварки. Роль внешнего и внутреннего трения. Особенности образования сварного соединения. Технические возможности метода. Элементы технологии. Подготовка материалов перед сваркой. Основные параметры режима сварки. Характеристика сварных соединений. Основные узлы сварочных машин. Ультразвуковые генераторы, акустические системы, приводы давления, аппаратура управления сварочным циклом. Преимущества и недостатки ультразвуковой сварки. Основные области промышленного внедрения. Перспективы развития.</p> <p>Сварка взрывом. Сущность процесса. Специфика образования сварного соединения. Значение динамического угла встречи соударяющихся пластин, качества подготовки поверхности свариваемых металлов. Параметры процесса. Особенности технологии сварки. Комплектность оборудования для сварки взрывом. Техника безопасности. Основные преимущества способа. Недостатки. Области внедрения и перспективы развития.</p> <p>Сварка трением. Сущность процесса. Роль внешнего трения в процессе образования сварного соединения. Особенности технологии сварки. Подготовка деталей перед сваркой. Режимы сварки. Качество сварных соединений. Основные кинема-</p>

		<p>тические схемы машин для сварки трением. Состав установок. Характеристика отдельных функциональных механизмов. Основные преимущества и недостатки сварки трением. Области применения. Перспективы развития способа.</p>
3	<p>Специальные методы сварки в твёрдой фазе. Методы сварки термомеханического класса.</p>	<p>Диффузионная сварка. Сущность процесса. Технические возможности метода. Значение вакуума. Элементы технологии сварки. Подготовка деталей перед сваркой, режимы сварки. Характеристика качества сварных соединений.</p> <p>Сварочные диффузионные установки. Основные узлы сварочных установок. Вакуумные камеры, насосы, установки для нагрева свариваемых деталей, приводы давления. Аппаратура управления. Основные преимущества диффузионной сварки. Недостатки. Основные области промышленного применения. Перспективы развития.</p> <p>Сварка токами высокой частоты. Сущность процесса сварки. Особенности энерговыделения ТВЧ. Концентрация энергии в поверхностных слоях. Глубина проникновения тока в зависимости от его частоты. Индукционный нагрев. Эффект близости магнитных потоков. Контактный нагрев. Разновидности сварки ТВЧ. Сварка давлением с оплавлением, давлением без оплавления, сварка только оплавлением. Элементы технологии. Подготовка деталей перед сваркой. Режимы сварки. Качество свариваемых соединений. Основные узлы установок для сварки ТВЧ. Преимущества и недостатки способа. Основные области внедрения. Перспективы развития.</p>
4	<p>Специальные методы сварки плавлением.</p>	<p>Сварка электронным лучом. Сущность процесса. Работа электронов. Связь ускоряющего напряжения со скоростью электронов. Значение вакуума. Физическая картина внешних явлений при действии электрона на поверхность металлов. Концентрация энергии.</p> <p>Принцип сварки электронным лучом в вакууме. Особенности формирования зоны сварки. Преимущества «кинжального» проплавления. Особенности технологии. Подготовка деталей перед сваркой. Режимы сварки. Качество сварных соединений. Основные узлы сварочных установок. Устройство и работа электронно-лучевой пушки. Требования к электронно-вакуумному оборудованию. Преимущества метода. Недостатки. Основные области применения в промышленности. Перспективы развития.</p> <p>Сварка лазером. Сущность процесса. Принцип работы квантового генератора монохромного, когерентного излучения света. Плотность энергии светового луча. Типовые атомные системы преобразования энергии: твёрдые, жидкие, газовые, полупроводниковые. Виды энергий, используемых для накачки атомных систем. Технические возможности метода. Специфика технологии. Основные узлы сварочных установок.</p> <p>Сварка световым лучом. Техника безопасности при работе с лазерами. Основные области применения. Преимущества и недостатки. Перспективы развития лазерной техники и технологии.</p>

3.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

Лабораторные работы – не предусмотрены.

4.2.1 Практические занятия

Таблица 3.4 - Практические занятия

№	Наименование практического занятия	Объем, час.
1	2	3
1	Изучение конструкции и принципа действия оборудования для холодной стыковой сварки	4
2	Изучение технологических основ процесса холодной сварки	4
1	2	3
3	Изучение конструкции и принципа действия оборудования для диффузионной сварки в вакууме	4
4	Изучение технологических основ диффузионной сварки в вакууме	6
ИТОГО		18

3.3 Самостоятельная работа аспирантов

Таблица 3.5 – Самостоятельная работа аспирантов

№	Наименование раздела дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час.
1	Введение	2 неделя	6
2	Специальные методы сварки в твёрдой фазе. Методы сварки механического класса.	8 неделя	24
3	Специальные методы сварки в твёрдой фазе. Методы сварки термомеханического класса.	12 неделя	18
4	Специальные методы сварки плавлением.	18 неделя	24
ИТОГО			72

5 Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы аспирантов, обучающихся по данной дисциплине, организуется:

научной библиотекой университета:

– библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;

– имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет;

кафедрой:

– путем обеспечения доступности всего необходимого учебного материала;

– путем предоставления сведений о наличии учебной литературы;

– путем разработки: задач для самостоятельного решения; методических указаний к выполнению практических работ; методических рекомендаций по организации самостоятельной работы аспирантов; вопросов к зачету.

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к специализированным базам данных и библиотечному фонду университета, включающим монографии,

ведущие отечественные и зарубежные научные журналы по основным разделам дисциплин в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 15.06.01 Машиностроение.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 15.06.01 Машиностроение реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков аспирантов.

Самостоятельная работа аспирантов проводится в компьютерном классе с 10 рабочими местами, оборудованными ПЭВМ в составе локальной сети с доступом в Интернет.

Материалы приведены в разделе 8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

5 Образовательные технологии

Для эффективности процесса формирования компетенций обучающегося по направлению подготовки 15.06.01 Машиностроение, предусмотренных ФГОС, технологическая стратегия подготовки аспирантов в ходе образовательного процесса должна учитывать их установки на профессионально-личностную и научно-исследовательскую самоактуализацию и самореализацию, предоставляя аспирантам широкие возможности для самостоятельной углубленной профессиональной специализации на основе личных индивидуальных планов и образовательных программ.

Таблица 5.1 – Образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (темы лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час.
1	Современное состояние и перспективы развития и проникновение в производство новых специальных методов сварки.	Лекция-визуализация	2
2	Специальные методы сварки в твёрдой фазе. Методы сварки механического класса.	Лекция-визуализация	6
3	Специальные методы сварки в твёрдой фазе. Методы сварки термомеханического класса.	Лекция-визуализация	4
4	Специальные методы сварки плавлением.	Лекция-визуализация	6
Итого			18

6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Для проведения текущей аттестации разработаны контрольные оценочные средства, которые включают:

1. Вопросы для защиты практических работ по темам (разделам) дисциплины (приведены в методических указаниях).

2. Вопросы для самостоятельной работы (приведены в п.6.3).

Оценка знаний на промежуточной аттестации (зачете) осуществляется путем ответов на вопросы в форме собеседования.

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине осуществляется проверка умений и знаний и формирования компетенций.

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Таблица 6.1 Этапы формирования компетенции

Код и содержание компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули) при изучении которых формируется данная компетенция		
	начальный (1-3 семестры)	основной (4-6 семестры)	завершающий (7-8 семестры)
1	2	3	4
Способностью формулировать и решать нетиповые задачи математического, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера при проектировании, изготовлении и эксплуатации новой техники (ОПК-2);	Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук		
	Методология науки и образовательной деятельности; Теория сварочных процессов.	Методология научных исследований при подготовке диссертации; Научно-исследовательская практика;	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена; Представление научного доклада об основных результатах
Способностью планировать и проводить экспериментальные исследования с последующим адекватным оценением получаемых результатов (ОПК-5);	Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук		
	Методология науки и образовательной деятельности; Теория сварочных процессов.	Методология научных исследований при подготовке диссертации; Научно-исследовательская практика; Проектирование и производство сварных конструкций; Сварка и наплавка в ремонтном производстве; Упрочняющие технологии.	подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).
Способностью разрабатывать методические и нормативные материалы по сварочным и наплавным технологическим процессам, а также предложения и мероприятия по	Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук		
	Теория сварочных процессов.	Научно-исследовательская практика;	Сварка, родственные процессы и технологии;

<p>осуществлению разработанных процессов (ПК-3);</p>		<p>Специальные методы сварки; Сварка и наплавка в ремонтном производстве.</p>	<p>Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена; Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).</p>
<p>Способностью применять новые современные методы разработки технологических процессов сварочного производства и объектов в сфере</p>	<p>Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук</p>		
<p>профессиональной деятельности с определением рациональных технологических режимов работы специального оборудования (ПК-5);</p>	<p>Теория сварочных процессов.</p>	<p>Научно-исследовательская практика; Специальные методы сварки;</p>	<p>Сварка, родственные процессы и технологии; Подготовка к сдаче и сдача</p>
<p>Способностью разрабатывать технологию с учетом металлургических и физических процессов, протекающих при сварке, наплавке, пайке, нанесении покрытий, термической резке и других родственных процессах (ПК-6);</p>	<p>Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук</p>		
	<p>Теория сварочных процессов.</p>	<p>Научно-исследовательская практика; Специальные методы сварки; Проектирование и производство сварных конструкций; Сварка и наплавка в ремонтном производстве; Упрочняющие технологии.</p>	<p>Сварка, родственные процессы и технологии; Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена; Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).</p>
<p>Способностью обеспечивать управление программами освоения новых технологий сварки, наплавки и родственных процессов, проводить оценку производственных и непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества (ПК-8);</p>	<p>Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук</p>		
		<p>Научно-исследовательская практика; Специальные методы сварки; Проектирование и</p>	<p>Сварка, родственные процессы и технологии; Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена;</p>

		производство сварных конструкций; Упрочняющие технологии.	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).
--	--	--	---

6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 6.2 Показатели и критерии оценивания компетенций

Код компетенции / этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень (удовлетворительно)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
ОПК-2 / завершающий	<p>1. Доля освоенных обучающимся знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п.1.3 РПД</p> <p>2. Качество освоенных обучающимся знаний, умений, навыков</p> <p>3. Умение применять знания,</p>	<p>Знать: поверхностные знания методов решения нетиповых задач математического, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера при проектировании, изготовлении и эксплуатации новой техники для специальных методов сварки.</p> <p>Уметь: затрудняется при необходимости формулировать и решать нетиповые задачи математического, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера при проектировании, изготовлении и эксплуатации новой техники для специальных методов сварки.</p> <p>Владеть: слабо владеет навы-</p>	<p>Знать: сформированные, но содержащие отдельные пробелы, знания методов решения нетиповых задач математического, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера при проектировании, изготовлении и эксплуатации новой техники для специальных методов сварки.</p> <p>Уметь: достаточно уверенно ориентируется при необходимости формулировать и решать нетиповые задачи математического, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера при проектировании, изготовлении и эксплуатации новой техники для специальных методов сварки.</p> <p>Владеть: основными навыками</p>	<p>Знать: глубокие знания методов решения нетиповых задач математического, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера при проектировании, изготовлении и эксплуатации новой техники для специальных методов сварки.</p> <p>Уметь: сформированное умение самостоятельно научно обоснованно формулировать и решать нетиповые задачи математического, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера при проектировании, изготовлении и эксплуатации новой техники для специальных методов сварки.</p> <p>Владеть: свободно владеет</p>

	<i>умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях</i>	ками формулирования и решения нетиповых задач математического, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера при проектировании, изготовлении и эксплуатации новой техники для специальных методов сварки.	формулирования и решения нетиповых задач математического, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера при проектировании, изготовлении и эксплуатации новой техники для специальных методов сварки.	навыками формулирования и решения нетиповых задач математического, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера при проектировании, изготовлении и эксплуатации новой техники для специальных методов сварки.
ОПК-5 / завершающий	<p>1. Доля освоенных обучающимся знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п.1.3 РПД</p> <p>2. Качество освоенных обучающимся знаний, умений, навыков</p> <p>3. Умение применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях</p>	<p>Знать: поверхностные знания теоретических основ планирования и проведения экспериментальных исследований процессов специальных методов сварки.</p> <p>Уметь: затрудняется при необходимости планирования и проведения экспериментальных исследований процессов специальных методов сварки.</p> <p>Владеть: элементарными навыками выполнения планирования и проведения экспериментальных исследований процессов специальных методов сварки.</p>	<p>Знать: сформированные, но содержащие отдельные пробелы, знания теоретических основ планирования и проведения экспериментальных исследований процессов специальных методов сварки.</p> <p>Уметь: достаточно уверенно ориентироваться при необходимости планирования и проведения экспериментальных исследований процессов специальных методов сварки.</p> <p>Владеть: основными навыками выполнения планирования и проведения экспериментальных исследований процессов специальных методов сварки.</p>	<p>Знать: глубокие знания теоретических основ планирования и проведения экспериментальных исследований процессов специальных методов сварки.</p> <p>Уметь: самостоятельно планировать и проводить экспериментальные исследования процессов специальных методов сварки.</p> <p>Владеть: развитыми навыками самоорганизации, самообразования и профессионального саморазвития при необходимости выполнения планирования и проведения экспериментальных исследований процессов специальных методов сварки.</p>
ПК-3 / завершающий	1. Доля освоенных обучающимся знаний,	Знать: фрагментарные знания базовых методи-	Знать: сформированные, но содержащие отдель-	Знать: глубокие знания базовых методических

	<p><i>умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п.1.3 РПД</i></p> <p><i>2. Качество освоенных обучающимся знаний, умений, навыков</i></p> <p><i>3. Умение применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях</i></p>	<p>ческих и нормативных материалов по технологическим процессам специальных методов сварки.</p> <p>Уметь: затрудняется при необходимости разрабатывать методические и нормативные материалы по технологическим процессам специальных методов сварки.</p> <p>Владеть: элементарными навыками разработки методических и нормативных материалов по технологическим процессам специальных методов сварки.</p>	<p>ные пробелы, знания базовых методических и нормативных материалов по технологическим процессам специальных методов сварки.</p> <p>Уметь: достаточно уверенно ориентируется при необходимости разрабатывать методические и нормативные материалы по технологическим процессам специальных методов сварки.</p> <p>Владеть: основными навыками разработки методических и нормативных материалов по технологическим процессам специальных методов сварки.</p>	<p>и нормативных материалов по технологическим процессам специальных методов сварки.</p> <p>Уметь: самостоятельно разрабатывать методические и нормативные материалы по технологическим процессам специальных методов сварки.</p> <p>Владеть: развитыми навыками самоорганизации, самообразования и профессионального саморазвития при разработке методических и нормативных материалов по технологическим процессам специальных методов сварки.</p>
ПК-5 / завершающий	<p><i>1. Доля освоенных обучающимся знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п.1.3 РПД</i></p> <p><i>2. Качество освоенных обучающимся знаний, умений, навыков</i></p> <p><i>3. Умение применять знания, умения, навыки</i></p>	<p>Знать: поверхностные знания современных методов разработки технологических процессов сварочного производства.</p> <p>Уметь: затрудняется в применении новых современных методов разработки технологических процессов сварочного производства.</p> <p>Владеть: элементарными навыками применения новых современ-</p>	<p>Знать: сформированные, но содержащие отдельные пробелы, знания современных методов разработки технологических процессов сварочного производства.</p> <p>Уметь: Достаточно уверенно ориентируется в применении новых современных методов разработки технологических процессов сварочного производства.</p> <p>Владеть: основными навыками применения новых современных мето-</p>	<p>Знать: глубокие знания современных методов разработки технологических процессов сварочного производства.</p> <p>Уметь: самостоятельно применять новые современные методы разработки технологических процессов сварочного производства.</p> <p>Владеть: развитыми навыками применения новых современных мето-</p>

	<i>в типовых и нестандартных ситуациях</i>	ных методов разработки технологических процессов сварочного производства.	дов разработки технологических процессов сварочного производства.	дов разработки технологических процессов сварочного производства.
ПК-6 / завершающий	<p>1. Доля освоенных обучающимся знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п.1.3 РПД</p> <p>2. Качество освоенных обучающимся знаний, умений, навыков</p> <p>3. Умение применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях</p>	<p>Знать: поверхностные знания основ разработки технологии с учетом металлургических и физических процессов специальных методов сварки.</p> <p>Уметь: затрудняется при необходимости разрабатывать технологию с учетом металлургических и физических процессов специальных методов сварки.</p> <p>Владеть: элементарными навыками разработки технологии с учетом металлургических и физических процессов, протекающих при сварке, наплавке, пайке, нанесении покрытий, термической резке и других родственных процессах.</p>	<p>Знать: сформированные, но содержащие отдельные пробелы, знания базовых методов разработки технологии с учетом металлургических и физических процессов специальных методов сварки.</p> <p>Уметь: достаточно уверенно ориентируется при необходимости разрабатывать технологию с учетом металлургических и физических процессов специальных методов сварки.</p> <p>Владеть: основными навыками разработки технологии с учетом металлургических и физических процессов, протекающих при сварке, наплавке, пайке, нанесении покрытий, термической резке и других родственных процессах.</p>	<p>Знать: глубокие знания основ разработки технологии с учетом металлургических и физических процессов специальных методов сварки.</p> <p>Уметь: самостоятельно разрабатывать технологию с учетом металлургических и физических процессов специальных методов сварки.</p> <p>Владеть: навыками самостоятельной разработки технологии с учетом металлургических и физических процессов, протекающих при сварке, наплавке, пайке, нанесении покрытий, термической резке и других родственных процессах.</p>
ПК-8 / завершающий	1. Доля освоенных обучающимся знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п.1.3 РПД	<p>Знать: фрагментарные знания технологий, методов, форм и приемов обеспечения управления программами освоения новых технологий специальных методов сварки, проведения оценки производственных и не-</p>	<p>Знать: сформированные, но содержащие отдельные пробелы, знания базовых методов обеспечения управления программами освоения новых технологий специальных методов сварки, проведения оценки производственных и</p>	<p>Знать: глубокие знания технологий, методов, форм и приемов обеспечения управления программами освоения новых технологий специальных методов сварки, проведения оценки производственных и непроизводственных</p>

	<p>2. <i>Качество освоенных обучающимся знаний, умений, навыков</i></p> <p>3. <i>Умение применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях</i></p>	<p>производственных затрат на обеспечение требуемого качества.</p> <p>Уметь: затрудняется при необходимости обеспечивать управление программами освоения новых технологий специальных методов сварки, проводить оценку производственных и непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества.</p> <p>Владеть: элементарными навыками обеспечения управления программами освоения новых технологий специальных методов сварки, проведения оценки производственных и непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества.</p>	<p>непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества.</p> <p>Уметь: достаточно уверенно ориентируется при необходимости обеспечивать управление программами освоения новых технологий специальных методов сварки, проводить оценку производственных и непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества.</p> <p>Владеть: основными навыками обеспечения управления программами освоения новых технологий специальных методов сварки, проведения оценки производственных и непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества.</p>	<p>затрат на обеспечение требуемого качества.</p> <p>Уметь: самостоятельно обеспечивать при необходимости управление программами освоения новых технологий специальных методов сварки, проводить оценку производственных и непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества.</p> <p>Владеть: развитыми навыками обеспечения управления программами освоения новых технологий специальных методов сварки, проведения оценки производственных и непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества.</p>
--	--	--	---	---

Таблица 6.3 – Паспорт комплекта оценочных средств

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	Введение	ОПК-2	Лекция, СРС	собеседование	1-8	Оценивая ответ, учитываются следующие <i>ос-новные критерии:</i> – уровень теоретических знаний (подразумевается не только формальное воспроизведение информации, но и понимание предмета, которое
2	Специальные методы сварки в твёрдой фазе. Методы сварки механического класса.	ОПК-2, ОПК-5, ПК-6	Лекция, СРС, практические занятия	собеседование контрольные вопросы к пр. № 1, 2	9-50 1-5, 1-5	

3	Специальные методы сварки в твёрдой фазе. Методы сварки термомеханического класса.	ПК-3, ПК-5, ПК-8	Лекция, СРС, прак- тические занятия	собеседо- вание	51-70	подтверждается пра- вильными ответами на дополнительные, уточняющие вопросы, заданные аспиранту); – умение использо- вать теоретические знания при анализе конкретных проблем, ситуаций; – качество изложения материала, то есть обоснованность, чет- кость, логичность от- вета, а так-же его полнота (то есть со- держательность, не исключающая сжаато- сти); - способность уста- навливать внутри- и межпредметные связи, оригинальность и ло- гика мышления, зна- комство с дополни- тельной литературой и множе-ство других факторов
				кон- трольные вопросы к пр. № 3, 4	1-7, 1-6	
4	Специальные методы сварки плавлением.	ПК-3, ПК-6, К-8	Лекция, СРС,	собеседо- вание	71-100	

Критерии оценок:

Оценка *зачтено* – исчерпывающее владение программным материалом, понимание сущности рассматриваемых процессов и явлений, твёрдое знание основных положений дисциплины, умение применять концептуальный аппарат при анализе актуальных проблем.

Логически последовательные, содержательные, конкретные ответы на все вопросы, свободное владение источниками. Предложенные в качестве самостоятельной работы формы работы (примерный план исследовательской деятельности; пробная рабочая программа) приняты без замечаний.

Оценка *не зачтено* – отсутствие ответа хотя бы на один из основных вопросов, либо грубые ошибки в ответах, полное непонимание смысла проблем, не достаточно полное владение терминологией. Отсутствие выполненных самостоятельных дополнительных работ.

Оценка по дисциплине складывается из зачета самостоятельных работ и оценки ответа на зачете.

Показатели и критерии оценивания компетенций (результатов):

Процедура испытания предусматривает ответ аспиранта по вопросам.

Особое внимание обращается на степень осмысления процессов развития методологии науки и ее современных проблем. Изучаемый материал должен быть понятным. Приоритет понимания обуславливает способность изложения собственной точки зрения в контексте с другими позициями.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций:

Список методических указаний, используемых в образовательном процессе представлен в п. 8.2.

Оценочные средства представлены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Примеры типовых контрольных заданий для текущего контроля

Вопросы собеседования по разделу (теме) 3. «Специальные методы сварки в твёрдой фазе.

Методы сварки термомеханического класса»

- 1) Сущность процесса диффузионной сварки.
- 2) Особенности подготовки деталей перед диффузионной сваркой.
- 3) Основные узлы установок для диффузионной сварки. Их особенности.
- 4) Области промышленного применения диффузионной сварки. Перспективы развития.
- 5) Сущность процесса сварки токами высокой частоты.
- 6) Разновидности сварки токами высокой частоты.
- 7) Основные области промышленного применения сварки токами высокой частоты. Перспективы развития.

Тест по разделу (теме) 2. «Специальные методы сварки в твёрдой фазе. Методы сварки механического класса.»

1. Укажите, какой способ подготовки соединяемых поверхностей, не применяется при холодной сварке?

А) Прокаливание заготовок из меди.

Б) Механическая зачистка стальными вращающимися щетками.

В) Прокаливание заготовок из алюминия при температуре 350...400 °С со свободным доступом воздуха.

Г) Нанесение на соединяемые поверхности твердых пленок толщиной 6...10 мкм, почти не деформирующихся при растекании поверхностного металла.

Д) Обрезка свариваемого конца заготовок (стыковая сварка), при которой необходимо обеспечить ровный срез, без сколов и изломов.

Рефераты

- 1) Диффузионная сварка в вакууме разноименных сплавов, применяемых в авиастроении.
- 2) Сварка и пайка медных деталей изделий электротехнической промышленности токами высокой частоты.
- 3) Гипотезы образования соединения при холодной сварке.
- 4) Ультразвуковая сварка брикетов гибких соединений из меди групп контактных автоматических выключателей.
- 5) Сварка трением труб для буровых установок на АО «Геомаш».
- 6) Особенности устройства и работы электронно-лучевой пушки в сварочных установках.

Полностью оценочные средства представлены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

Методика проведения контроля по проверке базовых знаний для текущей аттестации

Количество оценок – 2: зачтено, не зачтено.

Пороги оценок (% правильных ответов) – менее 70% – не зачтено, 71-100% – зачтено.

Предел длительности всего контроля – 60 минут.

Предел длительности ответа на каждый вопрос – 5 минут.

Последовательность выборки разделов – последовательная.

Последовательность выборки вопросов – случайная.

Вопросы к зачету.

1. Тестовое задание на понимание разделов изученной дисциплины.
2. Беседа по теме научной работы.

7 Рейтинговый контроль изучения дисциплины не предусмотрен

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1 Основная литература и дополнительная учебная литература

а) Основная литература

1. Оборудование и основы технологии сварки металлов плавлением и давлением [Текст]: учебное пособие / Под ред. Г.Г. Чернышова и Д.М. Шашина. – СПб.: Издательство «Лань», 2013. – 464 с.
2. Козловский С.Н. Введение в сварочные технологии [Текст]: Учебное пособие. – СПб.: Издательство «Лань», 2011. – 416 с.

б) Дополнительная литература

3. Теория, технология и оборудование диффузионной сварки [Текст]: учеб. для машиностроит. и металлообработ. спец. вузов / Под общ. ред. В.А. Бачина. – М.: Машиностроение, 1991. – 350 с.
4. Гадалов В.Н. Металлография с атласами микроструктур металлов, сплавов, покрытий и сварных соединений [Текст] / В.Н. Гадалов, И.С. Захаров, В.А. Крюков, А.В. Башурин; Курск. гос. техн. ун-т. – Курск, 2004. – 479 с.

8.2 Перечень методических указаний

1. Специальные методы сварки [Электронный ресурс]: методические указания к практическим занятиям / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. Н.И. Иванов, А.А. – Курск: ЮЗГУ, 2017. – 66 с.

8.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет

1. sciencedirect.com - Международная база образовательной литературы и научных статей издательства Elsevier.
2. [link/springer.com](http://link.springer.com) - Международная база образовательной литературы и научных статей издательства Springer.
3. <http://window.edu.ru/> - Федеральный портал Российское образование.
4. Электронно-библиотечная система «Лань» - <http://e.lanbook.com/>
5. <http://www.iqlib.ru> - Электронно-библиотечная система IQLib
6. <http://www.intuit.ru/> - Национальный открытый университет дистанционного образования.
7. <https://ru.wikipedia.org> - Википедия.
8. <http://www.svarca.com> - Сварка, сварочное оборудование, сварочные аппараты

9. <http://www.sts-svarka.ru> - Сварочное оборудование, материалы. Официальный дистрибьютер КЕМРПИ
10. www.rutector.ru – Оборудование для сварки TECNA (Италия)
11. www.ckc-piter.ru – Научно-производственное предприятие «СВАРКА-КОНТАКТ-СЕРВИС». Оборудование и технология диффузионной и холодной сварки
12. www.blueweld.ru – Инструкции и паспорта оборудования для сварки
13. www.технотрон.рф – Импульсная сварка. Оборудование
14. <http://biblioclub.ru> – Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»
15. www.elibrarv.ru – Научная электронная библиотека elibrary

8.4 Перечень информационных технологий

Операционная система Windows 7/8/8.1/10, договор IT000012385.
 Антивирус Kaspersky Endpoint Security Russian Edition, лицензия 156A-140624-192234.
 Продукты Microsoft Office, лицензионный договор IT000012385.

8.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основным видом аудиторной работы обучающихся являются практические занятия, предназначенные для изучения наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для изучения профессиональной терминологии, развития умений и навыков в области автоматизации технологических процессов и производств, подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии по научной и профессиональной тематике, закрепления изученного материала, а также для контроля преподавателем степени подготовленности аспирантов по изучаемой дисциплине.

Практические занятия начинаются со вступительного слова преподавателя, формулирующего цель занятия и характеризующего его основную проблематику. В заключительном слове преподаватель подводит итоги занятия, оценивая работу каждого аспиранта. Практические занятия также проходят в форме собеседований которые готовятся как на занятиях, так и в ходе самостоятельной работы.

При подготовке к практическим занятиям аспиранты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя. Кроме указанных тем, аспиранты вправе, по согласованию с преподавателем, избирать и другие интересующие их темы.

При освоении данной дисциплины аспирант может пользоваться библиотекой вуза, которая в полной мере обеспечена соответствующей литературой.

В процессе подготовки к зачету следует руководствоваться следующими рекомендациями:

- необходимо стремиться к пониманию всего материала, чтобы еще до зачета не оставалось непонятных вопросов;
- необходимо строго следить за точностью своих выражений и правильностью употребляемых терминов;
- не следует опасаться дополнительных вопросов – чаще всего преподаватель использует их как один из способов помочь аспиранту или сэкономить время;
- прежде чем отвечать на вопрос, необходимо сначала правильно его понять;
- к зачету необходимо готовиться на протяжении всего межсессионного периода.

8.6. Другие учебно-методические материалы

Исследовательские научные статьи и патенты на изобретения и полезные модели.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аспирантам в ходе самостоятельной работы предоставлена возможность использования компьютерного и лабораторного оборудования кафедр и научных подразделений Юго-Западного государственного университета.

Практические занятия проводятся в компьютерном классе с 10 рабочими местами, оборудованными ПЭВМ в составе локальной сети с доступом в Интернет.

Лекции проводятся в стандартно оборудованных лекционных аудиториях.

13 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	изменённых	заменённых	аннулированных	новых			
1	2				1	31.08.16	Протокол №1 заседания кафедры МТиО от 31.08.16
2	2				1	31.08.17	Протокол №2 заседания кафедры МТиО от 31.08.17
3		4			1	31.08.17	Приказ ЮЗГУ №576 от 31.08.2017
4		18			1	31.08.17	Внесение изменений в п/р 8.3 Перечень методических указаний