

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

СОГЛАСОВАНО

Декан ФСТ
Кустов

С.Л.

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: Б1.В.ДВ.2.1 «Инновационные технологии сварочных процессов»

**Код и наименование направления подготовки (специальности): 15.04.01
Машиностроение**

Направленность (профиль, специализация): Оборудование и технология сварочного производства

Статус дисциплины: элективные дисциплины (модули)

Форма обучения: очная

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	доцент	Ю.О. Шевцов
Согласовал	Зав. кафедрой «МБСП»	М.Н. Сейдуров
	руководитель направленности (профиля) программы	М.Н. Сейдуров

г. Барнаул

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ПК-6	Способен разрабатывать технологические процессы по сварке и родственным технологиям	ПК-6.1	Определяет технологичность сварной конструкции любой сложности, доступность и последовательность выполнения сварных швов
ПК-9	Способен организовывать работы по аттестации (сертификации) технологических процессов сварки	ПК-9.2	Разрабатывает техническую документацию для производства (изготовления, монтажа, ремонта, реконструкции) сварной конструкции любой сложности

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Автоматизация сварочных процессов, Компьютерные и информационные технологии в машиностроении, Надежность и диагностика технологических систем в машиностроении, Организация и контроль качества сварочных работ, Основы создания защитных и упрочняющих покрытий, Современные проблемы машиностроительного производства
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Автоматизация сварочных процессов, Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы, Организация и контроль качества сварочных работ, Основы создания защитных и упрочняющих покрытий, Современные проблемы машиностроительного производства, Современные технологические комплексы

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 8 / 288

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	32	32	32	192	119

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Форма обучения: очная

Семестр: 2

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 3 / 108

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
16	0	16	76	43

Лекционные занятия (16ч.)

- 1. Введение, цели и задачи дисциплины {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[2,4]** Введение. Задачи курса. Значение инновационных технологий сварочных процессов в развитии современного производства и перспективы развития. История развития инновационных технологий сварочных процессов. Общая характеристика инновационных технологий сварочных процессов. Задачи Разработка технологических процессов по сварке и родственным технологиям. Технологические процессы по сварке и родственным технологиям
Организация работы по аттестации (сертификации) технологических процессов сварки
- 2. Холодная и прессовая сварка. Технология и оборудование для холодной сварки {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[2,5,6]** Холодная и прессовая сварка. Технологические варианты холодной сварки. Сущность процесса схватывания. Разработка технологии холодной сварки. Оборудование для холодной сварки
- 3. Ультразвуковая сварка {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[1,2,3]** Ультразвуковая сварка. Схема процесса. Оборудование для ультразвуковой сварки. Параметры процесса и их влияние на качество соединений. Технологичность сварных конструкций, сложность, доступность и последовательность выполнения сварных швов. Преимущества и недостатки способа
- 4. Сварка взрывом и магнитно-импульсная сварка {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[2,3,4,6]** Сварка взрывом и магнитно-импульсная сварка. История разработки способов сварки взрывом. Параметры режима сварки взрывом и их расчетное определение. Разработка технической документации сварки взрывом для производства (изготовления). Области применения сварки металлов взрывом.

Практические занятия (16ч.)

- 1. Расчет параметров холодной сварки {работа в малых группах} (4ч.)[2,5,6]** Расчет технологических параметров и технической документации для производства процесса холодной сварки
- 2. Расчет параметров ультразвуковой сварки {работа в малых группах}**

- (4ч.)[2,3,4,6] Расчет технологических параметров и технической документации для производства процесса ультразвуковой сварки
3. Расчет параметров сварки взрывом {работа в малых группах} (4ч.)[2,4,5] Расчет технологических параметров и технологической документации для производства процесса сварки взрывом
4. Расчет параметров магнитно-импульсной сварки {работа в малых группах} (2ч.)[2,4,5] Расчет технологических параметров и технологической документации для производства процесса магнитно-импульсной сварки
5. Расчет параметров диффузионной сварки {работа в малых группах} (2ч.)[3,4] Расчет технологических параметров и технологической документации для производства процесса диффузионной сварки

Самостоятельная работа (76ч.)

1. Подготовка к лекциям, практическим занятиям {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (50ч.)[2,3,5,6] Подготовка к лекциям, к практическим занятиям по разработке технической документации для производства
2. Подготовка к зачету {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (26ч.)[2,4,5,6] Вопросы организации работы по аттестации (сертификации) технологических процессов сварки

Семестр: 3

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 5 / 180

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
16	32	16	116	76

Лекционные занятия (16ч.)

1. Диффузионная и термокомпрессионная сварка {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[2,3,4] Диффузионная сварка. Термокомпрессионная сварка. Сущность процесса диффузионной сварки. Параметры режима и их влияние на качество. Разработка технической документации для производства технология диффузионной сварки. Сущность и разновидности термокомпрессионной сварки; технология и оборудование.
2. Сварка трением {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[1,2,3,4] Сварка трением. Схема процесса. Параметры режима сварки трением. Разработка технической документации для производства (изготовления). Оборудование для сварки трением. Область применения и разновидности сварки трением
3. Ударная конденсаторная сварка {лекция с разбором конкретных

ситуаций} (4ч.)[2,3,4] Ударная конденсаторная сварка. Возбуждение дугового разряда. Характеристика дуги, горящей при разряде конденсаторов. Влияние параметров режима УКС на качество сварного соединения. Контактная сварка переменным током высокой частоты. Зависимость плотности тока от геометрических размеров нагреваемого материала. Кондуктивный нагрев. Индуктивный нагрев

4. Прессовая сварка дугой, вращающейся в магнитном поле. Электроконтактное напекание {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[1,3,4] Прессовая сварка дугой, вращающейся в магнитном поле. Взаимодействие тока, протекающего через проводник и усилия сжатия. Взаимодействие дуги с магнитным полем. Электроконтактное напекание. Сущность метода. Схемы приварки. Материалы, используемые для напекания. Технологичность сварных конструкций

Практические занятия (16ч.)

1. Расчет параметров термокомпрессионной сварки {работа в малых группах} (4ч.)[2,3,4] Расчет технологических параметров и разработка технической документации для производства процесса термокомпрессионной сварки

2. Расчет параметров процесса термокомпрессионной сварки {работа в малых группах} (4ч.)[1,2,3,4] Расчет технологических параметров и разработка технической документации для производства процесса термокомпрессионной сварки

3. Расчет параметров ударной конденсаторной сварки {работа в малых группах} (4ч.)[2,3,4] Расчет технологических параметров и разработка технической документации процесса ударной конденсаторной сварки

4. Расчет параметров контактной сварки переменным током высокой частоты {работа в малых группах} (2ч.)[1,2,3,4] Расчет технологических параметров процесса контактной сварки переменным током высокой частоты. Расчет зависимостей плотности тока от геометрических размеров нагреваемого материала при контактной сварке

5. Расчет параметров прессовой сварки дугой, вращающейся в магнитном поле {работа в малых группах} (2ч.)[1,2,3,4] Расчет технологических параметров и разработка технической документации для производства процесса прессовой сварки дугой, вращающейся в магнитном поле

Лабораторные работы (32ч.)

1. Расчет технологических режимов и выбор оборудования для холодной и прессовой сварки, в том числе дугой, вращающейся в магнитном поле {тренинг} (4ч.)[1,2,4,6] Расчет технологических режимов, выбор оборудования и разработка технической документации для производства холодной и прессовой сварки, в том числе дугой, вращающейся в магнитном поле

2. Расчет технологических режимов и выбор оборудования для

ультразвуковой сварки {тренинг} (4ч.)[1,2,3,4] Расчет технологических режимов, выбор оборудования и разработка технической документации для производства ультразвуковой сварки

3. Расчет технологических режимов и выбор оборудования для сварки взрывом {тренинг} (4ч.)[1,2,3,4] Расчет технологических режимов, выбор оборудования и разработка технической документации для производства технологии сварки взрывом

4. Расчет технологических режимов и выбор оборудования для магнитно-импульсной сварки {тренинг} (4ч.)[1,2,3,4] Расчет технологических режимов, выбор оборудования и разработка технической документации для производства технологии магнитно-импульсной сварки

5. Расчет технологических режимов и выбор оборудования для магнитно-импульсной сварки {тренинг} (4ч.)[1,2,3,4] Расчет технологических режимов, выбор оборудования и разработка технической документации для производства технологии магнитно-импульсной сварки

6. Расчет технологических режимов и выбор оборудования для диффузионной сварки {тренинг} (4ч.)[1,2,3,4] Расчет технологических режимов, выбор оборудования и разработка технической документации для производства технологии диффузионной сварки

7. Расчет технологических режимов и выбор оборудования для сварки трением {тренинг} (4ч.)[1,2,3,5] Расчет технологических режимов, выбор оборудования и разработка технической документации для производства сварки трением

8. Расчет технологических режимов и выбор оборудования для электронно-лучевой сварки {тренинг} (4ч.)[1,2,4,5] Расчет технологических режимов, выбор оборудования и разработка технической документации технологии электронно-лучевой сварки

Самостоятельная работа (116ч.)

1. Подготовка к практическим занятиям, лекциям {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (20ч.)[2,3,5] Разработка технической документации для производства технологий инновационных видов сварки

2. Подготовка в лабораторным работам {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (20ч.)[2,5,6] Расчет параметров процесса инновационных видов сварки. Разработка вопросов технологичности сварных конструкций, доступности последовательность выполнения сварных швов

3. Выполнение курсовой работы {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (30ч.)[2,3,4,5,6] Расчет параметров режима, выбор оборудования и разработка технической документации инновационных способов сварки

4. Подготовка к экзамену {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (46ч.)[2,3,5,6] Организация

работы по аттестации (сертификации) технологических процессов сварки.
Разработка технологических процессов инновационных видов сварки

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Шевцов Ю.О. Технология конструкционных материалов. В 2-х ч.: Часть 1- Сварочные процессы: Методические указания к лабораторным работам по курсу "Технология конструкционных материалов" для студентов направления 15.03.01 "Машиностроение" (квалификация бакалавр)/ Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова.- Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2015.- 52 с.- 5 экз.

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

2. Конюшков Г.В., Мусин Р.А. Специальные методы сварки давлением. Учебное пособие. - Саратов Ай Пи Эр Медиа, 2009. - 632 с. - 20 экз.

3. Радченко, М. В. Специфика производства сварных изделий и конструкций : монография : в 2 ч. - Ч. 1 / М. В. Радченко, В. Г. Радченко ; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. - Барнаул : Изд-во АлтГТУ, 2010. - 204 с. - http://elib.altstu.ru/eum/download/mbsp/Radchenko_psk_1.pdf

6.2. Дополнительная литература

4. Радченко, М. В. Сварочное производство. Введение в специальность : учебное пособие / М. В. Радченко, В. Г. Радченко, Т. Б. Радченко. - Санкт-Петербург : Лань, 2020. - 240 с. - ISBN 978-5-8114-5143-2. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/143250>

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

5. <https://www.infouroki.net/innovacionnye-tehnologii-v-svarochnom-proizvodstve-takie-kak-plazmennaya-svarka.html>

6. <https://infourok.ru/innovacionnye-tehnologii-svarochnih-processov-pri-ispolzovanii-mnogofunktionalnogo-plazmennogo-apparata-multiplaz-3189071.html>

8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	LibreOffice
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Национальная электронная библиотека (НЭБ) – свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. (http://нэб.рф/)

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения учебных занятий
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».