

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.1 «Сварочные процессы и оборудование»

**Код и наименование направления подготовки (специальности): 15.03.01
Машиностроение**

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

Статус дисциплины: часть, формируемая участниками образовательных отношений

Форма обучения: очная

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	директор	М.Н. Сейдулов
Согласовал	Зав. кафедрой «МБСП»	М.Н. Сейдулов
	руководитель направленности (профиля) программы	М.Н. Сейдулов

г. Барнаул

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

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ПК-1	Способен рассчитывать параметры режимов сварки и определять технологичность сварной конструкции	ПК-1.1	Выполняет расчеты и определяет технологические режимы и параметры сварки конструкций (изделий, продукции)
ПК-3	Способен выполнять технологический контроль производственной деятельности сварочного участка (цеха)	ПК-3.1	Способен выполнять контроль соответствия технологической документации свариваемых и сварочных материалов, сварочного и вспомогательного оборудования, оснастки и инструмента
		ПК-3.2	Способен проверять техническое состояние сварочного и вспомогательного оборудования, оснастки и инструмента
ПК-4	Способен участвовать в освоении и внедрении новых технологических процессов	ПК-4.1	Выбирает сварочное и вспомогательное оборудование по техническим характеристикам

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Аддитивные технологии в машиностроении, Материаловедение, Материалы и их поведение при сварке, Основы соединений деталей машиностроительного производства, Электротехника и электроника
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Инженерное обеспечение производства сварных конструкций, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы, Технологическая подготовка производства, Технологическая сборочно-сварочная оснастка, Технология и оборудование для сварки машиностроительных конструкций

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: 10 / 360

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	48	64	32	216	166

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

Форма обучения: очная

Семестр: 6

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 6 / 216

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
32	32	16	136	95

Лекционные занятия (32ч.)

- 1. Введение. Определение и классификация способов сварки. Классификация и определение сварных соединений {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,5,7,8] Определение и классификация способов сварки. Классификация и определение сварных соединений**
- 2. Классификация и определение сварных швов. Подготовка кромок под сварку. Конструктивные элементы и размеры. Виды дефектов {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,5,7,8] Подготовка кромок под сварку. Конструктивные элементы и размеры. Виды дефектов**
- 3. Ручная дуговая сварка металлическими плавящимися покрытыми электродами {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,5,7,8] Ручная дуговая сварка металлическими плавящимися покрытыми электродами**
- 4. Газовая сварка {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,5,7,8] Газовая сварка**
- 5. Автоматическая и механизированная дуговая сварка под флюсом {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,5,7,8] Автоматическая и механизированная дуговая сварка под флюсом**
- 6. Дуговая сварка в активных и инертных газах плавящимися электродами {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,5,7,8] Дуговая сварка в активных и инертных газах плавящимися электродами**
- 7. Дуговая сварка в защитных газах неплавящимися электродами {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,5,7,8] Дуговая сварка в защитных газах неплавящимися электродами**
- 8. Дуговая сварка порошковой проволокой в защитных газах, под флюсом {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,5,7,8] Дуговая сварка порошковой проволокой в защитных газах, под флюсом**
- 9. Электродуговая сварка {лекция с разбором конкретных ситуаций}**

(2ч.)[3,5,7,8] Электрошлаковая сварка

10. Специальные способы сварки плавлением (плазменная электроннолучевая, лазерная) {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,5,7,8] Специальные способы сварки плавлением (плазменная электроннолучевая, лазерная)

11. Наплавка и нанесение покрытий {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,5,7,8] Наплавка и нанесение покрытий

12. Контактная точечная и шовная сварка {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,7,8] Контактная точечная и шовная сварка

13. Контактная стыковая сварка {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,7,8] Контактная стыковая сварка

14. Специальные способы сварки давлением (диффузионная, ультразвуковая, взрывом, трением, ТВЧ) {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,7,8] Специальные способы сварки давлением (диффузионная, ультразвуковая, взрывом, трением, ТВЧ)

15. Газокислородная и кислородно-флюсовая резка {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,7,8] Газокислородная и кислородно-флюсовая резка

16. Плазменная и лазерная резка {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,7,8] Плазменная и лазерная резка

Практические занятия (16ч.)

1. Расчет и оценка производительности дуговой сварки {дискуссия} (2ч.)[1,3,5,6,7,8] Расчет и оценка производительности дуговой сварки

2. Расчет и проверка режима дуговой сварки {дискуссия} (2ч.)[1,3,4,6,7,8] Расчет и проверка режима дуговой сварки

3. Определение основных характеристик и показателей газовой сварки и резки {дискуссия} (2ч.)[1,3,4,5,6,7,8] Определение основных характеристик и показателей газовой сварки и резки

4. Определение коэффициентов расплавления, наплавки и разбрызгивания при дуговой сварке в среде CO₂ {дискуссия} (2ч.)[1,3,4,5,6,7,8] Определение коэффициентов расплавления, наплавки и разбрызгивания при дуговой сварке в среде CO₂

5. Расчет и оценка размеров шва и параметров режима при автоматической дуговой сварке в среде CO₂ {дискуссия} (2ч.)[1,3,4,5,6,7,8] Расчет и оценка размеров шва и параметров режима при автоматической дуговой сварке в среде CO₂

6. Расчет и оценка размеров шва и параметров режима при автоматической дуговой сварке под флюсом {дискуссия} (2ч.)[1,3,4,5,6,7,8] Расчет и оценка размеров шва и параметров режима при автоматической дуговой сварке под флюсом

7. Изучение влияния параметров режима стыковой сварки сопротивлением на качество сварного соединения {дискуссия} (2ч.)[1,7,8] Изучение влияния

параметров режима стыковой сварки сопротивлением на качество сварного соединения

8. Изучение влияния параметров режима точечной сварки на качество сварного соединения {дискуссия} (2ч.)[1,7,8] Изучение влияния параметров режима точечной сварки на качество сварного соединения

Лабораторные работы (32ч.)

1. Характеристика подготовки кромок, видов швов и соединений при сварке плавлением {работа в малых группах} (4ч.)[1,8] Характеристика подготовки кромок, видов швов и соединений при сварке плавлением

2. Расчет и экспериментальная проверка режима ручной дуговой сварки {работа в малых группах} (4ч.)[1,8] Расчет и экспериментальная проверка режима ручной дуговой сварки

3. Определение основных характеристик и показателей газовой сварки {работа в малых группах} (4ч.)[1,8] Определение основных характеристик и показателей газовой сварки

4. Основные характеристики и технологические испытания полуавтоматов для дуговой сварки в защитных газах {работа в малых группах} (4ч.)[1,8] Основные характеристики и технологические испытания полуавтоматов для дуговой сварки в защитных газах

5. Устройство и технологические испытания автоматов для дуговой сварки в защитных газах {работа в малых группах} (4ч.)[1,8] Устройство и технологические испытания автоматов для дуговой сварки в защитных газах

6. Влияние параметров режима автоматической дуговой сварки в защитных газах на форму и размеры сварного шва {работа в малых группах} (4ч.)[1,8] Влияние параметров режима автоматической дуговой сварки в защитных газах на форму и размеры сварного шва

7. Устройство и технологические испытания автоматов для дуговой сварки под флюсом {работа в малых группах} (4ч.)[1,8] Устройство и технологические испытания автоматов для дуговой сварки под флюсом

8. Влияние основных параметров режима автоматической дуговой сварки под флюсом на геометрию сварного шва и производительность процесса {работа в малых группах} (4ч.)[1,8] Влияние основных параметров режима автоматической дуговой сварки под флюсом на геометрию сварного шва и производительность процесса

Самостоятельная работа (136ч.)

1. Подготовка к лекционным занятиям {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (32ч.)[1,3,4,5,6,7,8] Подготовка к лекционным занятиям

2. Подготовка к практическим занятиям {с элементами электронного

- обучения и дистанционных образовательных технологий} (16ч.)[1,3,4,5,6,7,8]
 Подготовка к практическим занятиям
3. Подготовка к лабораторным работам {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (32ч.)[1,7,8]
 Подготовка к лабораторным работам
4. Подготовка к выполнению расчетного задания {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (16ч.)[1,8] Подготовка к выполнению расчетного задания
5. Подготовка к текущей аттестации в семестре {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (4ч.)[1,3,4,5,6,7,8]
 Подготовка к текущей аттестации в семестре
6. Подготовка к экзамену {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (36ч.)[1,3,4,5,6,7,8] Подготовка к экзамену

Семестр: 7

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 4 / 144

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	80	71

Лекционные занятия (16ч.)

1. Статическая вольт-амперная характеристика дуги. Внешняя характеристика источников питания {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[4,5,6,8] Статическая вольт-амперная характеристика дуги. Внешняя характеристика источников питания. Условие устойчивости энергетической системы «Источник питания – дуга»
2. Дуга переменного тока в цепи с активным или индуктивным сопротивлением. Импульсная стабилизация дуги переменного тока {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[4,5,6,8] Дуга переменного тока в цепи с активным или индуктивным сопротивлением. Импульсная стабилизация дуги переменного тока
3. Требования к источникам питания для ручной дуговой сварки, для сварки под флюсом {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[4,5,6,8] Требования к источникам питания для ручной дуговой сварки, для сварки под флюсом
4. Требования к источникам питания для сварки в углекислом газе, для аргоно-дуговой сварки неплавящимся электродом {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[4,5,6,8] Требования к источникам питания для сварки в углекислом газе, для аргоно-дуговой сварки неплавящимся электродом
5. Требования к источникам питания для плазменной сварки, для

электрошлаковой сварки {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[4,5,6,8] Требования к источникам питания для плазменной сварки, для электрошлаковой сварки

6. Классификация источников питания, их технические характеристики и обозначение. Аттестация сварочного оборудования {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[4,5,6,8] Классификация источников питания, их технические характеристики и обозначение. Аттестация сварочного оборудования

7. Источники питания переменного тока. Устройство, принцип действия и режимы работы сварочных трансформаторов {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[4,5,6,8] Источники питания переменного тока. Устройство, принцип действия и режимы работы сварочных трансформаторов

8. Источники питания постоянного тока. Устройство, принцип действия и режимы работы сварочных выпрямителей {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[4,5,6,8] Источники питания постоянного тока. Устройство, принцип действия и режимы работы сварочных выпрямителей. Многопостовые выпрямители для ручной дуговой сварки, для сварки в углекислом газе. Сварочные выпрямители инверторного типа

Практические занятия (16ч.)

1. Электрические свойства сварочной дуги {дискуссия} (2ч.)[2,4,6,8] Электрические свойства сварочной дуги. Эластичность дуги.

2. Способы регулирования режима сварочных трансформаторов {дискуссия} (2ч.)[2,4,6,8] Способы регулирования режима сварочных трансформаторов. Трансформаторы с дросселями. Дроссели с воздушным зазором.

3. Внешние характеристики источника питания с дросселем насыщения. Трансформаторы с подвижными обмотками {дискуссия} (2ч.)[2,4,6,8] Дроссели насыщения. Внешние характеристики источника питания с дросселем насыщения. Трансформаторы с подвижными обмотками

4. Трансформаторы с магнитными шунтами. Тиристорные трансформаторы, регулирование режима и способы формирования внешних характеристик {дискуссия} (2ч.)[2,4,6,8] Трансформаторы с магнитными шунтами. Тиристорные трансформаторы, регулирование режима и способы формирования внешних характеристик

5. Специализированные источники питания для дуговой сварки {дискуссия} (2ч.)[2,4,6,8] Специализированные источники питания для дуговой сварки. Осцилляторы. Стабилизатор дуги

6. Устройство для подавления постоянной составляющей сварочного тока. Блок цикла сварки. Источники питания для электрошлаковой сварки {дискуссия} (2ч.)[2,4,6,8] Устройство для подавления постоянной составляющей сварочного тока. Блок цикла сварки. Источники питания для электрошлаковой сварки

7. Выпрямители с крутопадающей и жесткой внешней характеристикой

{дискуссия} (2ч.)[2,4,6,8] Типы вентиляй, применяемые в сварочных выпрямителях. Схемы выпрямления. Выпрямители с крутопадающей и жесткой внешней характеристикой

8. Выпрямители с секционированными обмотками, вольтодобавочным трансформатором, дросселем насыщения в режиме самоподмагничивания {дискуссия} (2ч.)[2,4,6,8] Выпрямители с секционированными обмотками, вольтодобавочным трансформатором, дросселем насыщения в режиме самоподмагничивания

Лабораторные работы (32ч.)

1. Расчет и экспериментальная оценка размеров шва и параметров режима при автоматической дуговой сварке под флюсом {работа в малых группах} (4ч.)[1,4,6,8] Расчет и экспериментальная оценка размеров шва и параметров режима при автоматической дуговой сварке под флюсом

2. Расчет и экспериментальная оценка размеров шва и параметров режима при автоматической дуговой сварке в среде углекислого газа {работа в малых группах} (4ч.)[1,4,6,8] Расчет и экспериментальная оценка размеров шва и параметров режима при автоматической дуговой сварке в среде углекислого газа

3. Изучение устройства оборудования и технологических особенностей электрошлаковой сварки {работа в малых группах} (4ч.)[1,4,6,8] Изучение устройства оборудования и технологических особенностей электрошлаковой сварки

4. Газокислородная резка и ее основные показатели {работа в малых группах} (4ч.)[1,3,5,8] Газокислородная резка и ее основные показатели

5. Изучение сварочного трансформатора с развитым магнитным рассеянием и подвижными обмотками {работа в малых группах} (4ч.)[2,4,7,8] Изучение сварочного трансформатора с развитым магнитным рассеянием и подвижными обмотками

6. Изучение тиристорного сварочного трансформатора с импульсной стабилизацией и электрическим регулированием {работа в малых группах} (4ч.)[2,4,6,8] Изучение тиристорного сварочного трансформатора с импульсной стабилизацией и электрическим регулированием

7. Изучение сварочного выпрямителя с крутопадающей внешней характеристикой {работа в малых группах} (4ч.)[2,4,6,8] Изучение сварочного выпрямителя с крутопадающей внешней характеристикой

8. Изучение сварочного преобразователя на основе генератора с независимым возбуждением {работа в малых группах} (4ч.)[2,4,6,8] Изучение сварочного преобразователя на основе генератора с независимым возбуждением

Самостоятельная работа (80ч.)

1. Подготовка к лекционным занятиям {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (16ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8] Подготовка к лекционным занятиям
 2. Подготовка к лабораторным работам {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (24ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8] Подготовка к лабораторным работам
 3. Подготовка к текущей аттестации в семестре {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (4ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8] Подготовка к текущей аттестации в семестре
 4. Подготовка к экзамену {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (36ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8] Подготовка к экзамену
5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронной информационно-образовательной среде АлтГТУ:

1. Шабалин В.Н. Сварочные процессы и оборудование. Учебное пособие / АлтГТУ им. И.И. Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2014. – 175 с. Доступ из ЭБС АлтГТУ. Режим доступа: <http://elib.altstu.ru/eum/download/mbsp/Shabalín-spo.pdf>

2. Сейдуров М.Н. Источники питания для сварки: Методические указания к лабораторным работам по курсу «Источники питания для сварки» для студентов специальности 150202 – «Оборудование и технология сварочного производства» / М.Н. Сейдуров, А.А. Иванайский // АлтГТУ им. И.И. Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2009. – 32 с. Доступ из ЭБС АлтГТУ. Режим доступа: http://elib.altstu.ru/eum/download/mbsp/Seydurov_ips.pdf

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

3. Куликов, В. П. Технология сварки плавлением и термической резки : учебное пособие : [16+] / В. П. Куликов. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. – 386 с. : ил., табл., схем., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=618000> (дата обращения: 18.03.2022). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9729-0604-8. – Текст : электронный.

4. Лупачев, А. В. Источники питания и оборудование сварки плавлением : учебное пособие : [12+] / А. В. Лупачев, В. Г. Лупачёв. –

Минск : РИПО, 2018. – 304 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497478> (дата обращения: 18.03.2022). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-985-503-811-6. – Текст : электронный.

6.2. Дополнительная литература

5. Щекин, В. А. Технологические основы сварки плавлением : учебное пособие / В. А. Щекин ; науч. ред. В. Ф. Лукьянов. – 3-е изд., перераб. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. – 244 с. : ил., табл., схем., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=618034> (дата обращения: 18.03.2022). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9729-0661-1. – Текст : электронный.

6. Лупачев, А. В. Оборудование и технология механизированной и автоматической сварки : учебное пособие : [12+] / А. В. Лупачев, В. Г. Лупачёв. – Минск : РИПО, 2016. – 388 с. : табл., схем., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=463636> (дата обращения: 18.03.2022). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-985-503-607-5. – Текст : электронный.

7. Ластовиря, В. Н. Физические процессы и явления в сварочной технике : учебное пособие : [16+] / В. Н. Ластовиря, Р. В. Родякина. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. – 160 с. : ил., табл., схем., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=618007> (дата обращения: 18.03.2022). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9729-0567-6. – Текст : электронный.

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

8. Научно-техническая библиотека Алтайского государственного технического университета им. И.И. Ползунова: <http://astulib.secna.ru>

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».