

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Структурное подразделение «Материаловедения, сварочных и аддитивных технологий»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №5 от 21 января 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

«ОСНОВЫ СВАРОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА»

Направление: 15.03.01 Машиностроение

Оборудование и технология сварочного производства

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой электронной
подписью
Составитель программы: Гречнева Мария
Васильевна
Дата подписания: 15.05.2025

Документ подписан простой электронной
подписью
Утвердил и согласовал: Балановский Андрей
Евгеньевич
Дата подписания: 18.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Основы сварочного производства» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ОПК ОС-4 Способен обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления; работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил; уметь контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий машиностроения	ОПК ОС-4.2
ОПК ОС-5 Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование	ОПК ОС-5.1

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ОПК ОС-4.2	Знает основы газовой сварки и резки, контактной сварки и наплавки, охраны труда и экологии сварочного производства	Знать сущность, достоинства, недостатки, области применения, оборудование, материалы, организацию рабочего места и основы техники безопасности для газовой сварки и резки и контактной сварки и наплавки. Уметь обозначать сварные швы на чертежах; расшифровывать маркировку сварочных материалов. Владеть начальными навыками газовой сварки, кислородной резки и наплавки.
ОПК ОС-5.1	Ознакомлен с основными способами сварки и наплавки. Знает параметры технологического процесса сварки, определяемые сварочным оборудованием	Знать Оборудование и материалы для наплавки, газовой сварки и резки. Уметь Расшифровывать маркировку наплавочных материалов. Владеть начальными навыками газовой сварки металлов, кислородной резки.

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Основы сварочного производства» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Введение в профессиональную деятельность», «Математика», «Физика», «Химия»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Специальные методы сварки и пайки», «Технология сварки плавлением и давлением», «Учебная

практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков», «Производственная практика: технологическая практика», «Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 2
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия, в том числе:	32	32
лекции	16	16
лабораторные работы	16	16
практические/семинарские занятия	0	0
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	76	76
Трудоемкость промежуточной аттестации	0	0
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Зачет	Зачет

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 2

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Введение	1	1							Устный опрос
2	Газовая сварка	2	2	1	4			1, 3	7	Отчет по лаборатор ной работе
3	Кислородная резка	3	2	2	3			1, 3	7	Отчет по лаборатор ной работе
4	Плазменная сварка и резка	4	1					4	7	Устный опрос
5	Электрошлаковая сварка	5	1							Устный опрос
6	Контактная сварка	6	3	3, 4	6			1, 3	14	Отчет по лаборатор ной работе
7	Наплавка и газотермическое нанесение покрытий	7	2	5	3			1, 3	7	Отчет по лаборатор ной работе
8	Специальные методы сварки	8	3					4	14	Устный опрос

9	Перспективы развития и совершенствования процессов сварки	9	1					2	20	Устный опрос
	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего		16		16				76	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 2

№	Тема	Краткое содержание
1	Введение	Цели и задачи дисциплины
2	Газовая сварка	Газовая сварка металлов. Газы для газопламенной обработки. Газосварочное пламя, его строение и свойства. Виды пламени. Инжекторные и безынжекторные горелки. Технология газовой сварки. Левый и правый способы сварки. Конструкция ацетиленового баллона.
3	Кислородная резка	Сущность кислородной резки металлов. Газы - заменители ацетилена. Основные условия кислородной резки. Конструкция резака. Специальные способы резки.
4	Плазменная сварка и резка	Сущность плазменной сварки. Разновидности плазменной сварки. Плазменная струя прямого действия. Плазменная струя косвенного действия. Области использования плазменных технологий.
5	Электрошлаковая сварка	Сущность электрошлаковой сварки. Краткая историческая справка. Способы электрошлаковой сварки. Области применения. Способы наведения шлаковой ванны.
6	Контактная сварка	Контактная стыковая сварка. Стыковая сварка сопротивлением и оплавлением. Преимущества, недостатки, области применения. Контактная точечная сварка. Контактная шовная сварка. Преимущества, недостатки, области применения.
7	Наплавка и газотермическое нанесение покрытий	Сущность процесса наплавки. Виды и способы наплавки. Особенности техники наплавки. Основные технологические характеристики процессов сварки и наплавки. Электродуговая металлизация. Газопламенное и плазменное напыление.
8	Специальные методы сварки	Краткая характеристика специальных методов сварки давлением: сварка взрывом, трением, диффузионная сварка. Лучевые виды сварки: электроннолучевая и лазерная сварка.
9	Перспективы развития и совершенствования процессов сварки	Роль сварки в различных отраслях промышленности. Области применения и перспективы развития сварки.

4.3 Перечень лабораторных работ

Семестр № 2

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Газовая сварка металлов	4
2	Кислородная резка металлов	3
3	Контактная стыковая сварка	4
4	Контактная точечная сварка	2
5	Наплавка	3

4.4 Перечень практических занятий

Практических занятий не предусмотрено

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 2

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	20
2	Подготовка к зачёту	20
3	Подготовка к сдаче и защите отчетов	15
4	Проработка разделов теоретического материала	21

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Интерактивная лекция, дискуссия

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:

1. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине "Основы сварочного производства" [Электронный ресурс] : направление подготовки 15.03.01 "Машиностроение": программа бакалавриата "Оборудование и технология сварочного производства" / Иркут. нац. исслед. техн. ун-т, Ин-т авиамашиностроения и трансп., Каф. машиностроит. технологий и материалов, 2016. - 9 с. <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files/er-13962.pdf>
2. Сварка [Текст] : метод. указания к лаб. работам по курсам "Введение в специальность"... для специальности 1205 "Оборудование и технология свароч. пр-ва" / Иркут. гос. техн. ун-т, 2006. - 53 с. <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files/er-9926.pdf>
3. Основы сварочного производства [Электронный ресурс]. <https://el.istu.edu/course/view.php?id=1363>

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

1. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине "Основы сварочного производства" [Электронный ресурс] : направление подготовки 15.03.01 "Машиностроение": программа бакалавриата "Оборудование и технология сварочного

производства" / Иркут. нац. исслед. техн. ун-т, Ин-т авиамашиностроения и трансп., Каф. машиностроит. технологий и материалов, 2016. - 5 с. <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files/er-13967.pdf>

2. Основы сварочного производства [Электронный ресурс].
<https://el.istu.edu/course/view.php?id=1363>

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 семестр 2 | Отчет по лабораторной работе

Описание процедуры.

Каждый студент должен выполнить предусмотренные программой лабораторные работы. При подготовке к лабораторной работе следует изучить по лекциям и учебникам теоретический материал по теме работы, ознакомиться с методическими указаниями и сформулировать ответы на контрольные вопросы. По выполненной работе составить отчет, который должен содержать титульный лист с указанием названия работы, фамилии, имени и отчества студента и группы; цель работы; расчёты, зарисовки, графики и иные материалы, полученные в результате работы; выводы; ответы на содержащиеся в задании контрольные вопросы. Отчёт оформляется в соответствии с требованиями, приведёнными в методических указаниях к лабораторной работе. Защита отчёта по лабораторной работе осуществляется на занятии, следующем после ее выполнения. Защита проходит в форме собеседования.

2-2. Газовая сварка

Вопросы для контроля:

1. Какие виды сварочного пламени применяют при газовой сварке?
2. Какое строение имеет нормальное пламя?
3. При каких видах работ применяется газовая сварка?
4. Чем отличаются правый и левый способы сварки и когда они применяются?
5. Как устроены и работают инжекторные горелки?

2-3. Кислородная резка

Вопросы для контроля:

1. В чём принципиальное отличие резака от горелки?
2. В чём заключается сущность процесса кислородной резки?
3. Назовите основные условия резки металлов.
4. Какие горючие газы – заменители ацетиленов используются при резке?
5. Области применения кислородной резки.

2-6. Контактная сварка

2-6.1. Контактная стыковая сварка

Вопросы для контроля:

1. Дать определение контактной сварки.
2. Какие процессы контактной сварки Вы знаете?
3. Сущность стыковой контактной сварки.
4. Из каких основных частей состоит контактная сварочная машина?
5. Области применения стыковой сварки.

2-6.2. Контактная точечная сварка

Вопросы для контроля:

1. Дать определение точечной сварки.
2. Какие процессы точечной сварки Вы знаете?
3. Сущность точечной сварки.
4. Из каких основных частей состоит машина для точечной сварки?

2-7. Наплавка и газотермическое нанесение покрытий

Вопросы для контроля:

1. Что такое наплавка?
2. Перечислите особенности наплавки по сравнению со сваркой.
3. Как определить долю основного металла u_0 в наплавленном валике?
4. Основные недостатки наплавки самозащитными проволоками и лентами?
5. Какие дефекты характерны для вибродуговой наплавки?
6. Какие способы наплавки вы знаете? Их сущность.
7. Перечислите способы легирования наплавленного металла при наплавке под флюсом.2

Критерии оценивания.

При защите студент должен уметь объяснить цели, задачи, ход проведения работы, ответить на контрольные вопросы. При выполнении этих требований лабораторная работа считается зачѐнной. Работа считается незачѐнной, если она не выполнена или не пройдена процедура защиты, не даны ответы на контрольные вопросы

6.1.2 семестр 2 | Устный опрос

Описание процедуры.

Проработка теоретического курса производится для отдельных разделов, по которым не предусмотрены лабораторные работы. Проработка отдельных разделов теоретического курса производится с использованием литературных источников и интернет-ресурсов. Контроль результатов проработки данного раздела теоретического курса производится устным опросом. Устный опрос выполняется выборочно для всей учебной группы.

2-1. Введение.

Вопросы для контроля:

Каковы цели и задачи дисциплины?

2-4. Плазменная сварка и резка.

Вопросы для контроля:

1. Сущность плазменной сварки.
2. Виды плазменной сварки.
3. Достоинства плазменной сварки.
4. Сущность плазменной резки.
5. Области применения плазменной сварки и резки.
6. Схема плазмотрона.

2-5. Электрошлаковая сварка (ЭШС).

Вопросы для контроля:

1. Сущность процесса электрошлаковой сварки
2. Параметры режима ЭШС.
3. Разновидности ЭШС и техника её выполнения.
4. Подготовка под сварку.

2-8. Специальные методы сварки

Студент должен выбрать для более глубокого изучения один из следующих видов сварки: холодная сварка, сварка взрывом, сварка трением, диффузионная сварка, электроннолучевая сварка, лазерная сварка.

Вариант 1. Специальные виды сварки давлением.

Вопросы для контроля:

1. Какие виды специальной сварки давлением вы знаете?
2. В чём сущность холодной сварки (сварки взрывом, сварки трением, диффузионной сварки)?
3. Каковы достоинства и недостатки холодной сварки (сварки взрывом, сварки трением, диффузионной сварки)?
4. Приведите схему выбранного вида сварки.
5. Области применения и ограничения холодной сварки (сварки взрывом, сварки трением, диффузионной сварки).

Вариант 2. Лучевые виды сварки.

Вопросы для контроля:

1. В чём сущность электроннолучевой сварки (ЭЛС)?
2. Что такое электронная пушка?
3. Как можно управлять электронным лучом?
4. В чём состоят особенности и преимущества ЭЛС?
5. В чём сущность сварки лазером?
6. Каковы достоинства и ограничения способа сварки лазером?

2-9. Перспективы развития и совершенствования процессов сварки.

Вопросы для контроля:

1. Проблемы автоматизации и роботизации процессов сварки.
2. Проблемы диагностики и прогнозирования разрушения сварных конструкций.
3. Роль информационных технологий и микропроцессорной техники в развитии сварочной науки и техники.

Критерии оценивания.

Студент должен владеть материалом, давать правильные развёрнутые ответы на вопросы, знать рекомендованную литературу.

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ОПК ОС-4.2	Свободно ориентируется в особенностях газовой сварки и резки, контактной сварки и наплавки. Выполняет различные виды заданий, правильно обосновывает принятые	Фонд оценочных средств по дисциплине «Основы сварочного

	решения. Даёт правильные и полные ответы на большинство предложенных вопросов.	производства». Вид промежуточной аттестации – зачет.
ОПК ОС-5.1	Свободно ориентируется в выборе оборудования и материалов для наплавки, газовой сварки и резки. Выполняет различные виды заданий, правильно обосновывает принятые решения. Даёт правильные и полные ответы на большинство предложенных вопросов.	Фонд оценочных средств по дисциплине «Основы сварочного производства». Вид промежуточной аттестации – зачет

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 2, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

1. Формой итогового контроля по дисциплине является зачёт.
2. Условием допуска студента к зачёту является выполнение и защита отчётов по всем лабораторным работам и успешное прохождение устного опроса.
3. Для оценки знаний студентов на зачёте используются вопросы из приведённого списка, который выдаётся студентам заблаговременно. Студент получает зачёт в случае удовлетворительных ответов на большинство предложенных вопросов.

Пример задания:

Вопросы для подготовки к зачёту

1. Газосварочное пламя, его строение и свойства.
2. Газовая сварка металлов.
3. Сущность кислородной резки металлов.
4. Основные условия кислородной резки металлов.
5. Опишите сущность и области применения плазменной сварки и резки.
6. Что такое плазматрон? Какие бывают типы плазмотронов?
7. Назначение и виды неплавящихся электродов.
8. Какие газы используются в качестве плазмообразующих?
9. Опишите сущность и назначение электрошлаковой сварки.
10. Преимущества и недостатки электрошлаковой сварки.
11. Стыковая контактная сварка. В чём отличие сварки стыковой сварки сопротивлением и оплавлением?
12. Контактная точечная сварка. За счёт чего происходит плавление металла при точечной сварке?
13. Контактная шовная сварка, её сущность, преимущества и недостатки
14. Опишите сущность сварки взрывом. Назовите условия образования сварного соединения при взрыве.
15. Опишите сущность сварки трением. Достоинства и недостатки сварки трением.

16. Опишите сущность диффузионной сварки. Укажите её достоинства и недостатки.
17. Основные схемы холодной сварки.
18. Как осуществляется электроннолучевая сварка?
19. Что такое электронная пушка? Как можно управлять электронным лучом?
20. Изобразите принципиальную схему лазерной сварочной установки.
21. В чём достоинства и недостатки сварки электронным и лазерным лучами?
22. Сущность процесса наплавки.
23. Особенности техники наплавки.
24. Виды наплавки.
25. Наплавочная проволока.
26. Порошковая проволока.
27. Покрытые электроды для наплавки.
28. Изобразите принципиальную схему газотермического напыления.
29. Как формируется покрытие при газотермическом напылении?
30. Какие процессы способствуют сцеплению покрытия с поверхностью детали при газотермическом напылении?
31. В чём заключается процесс электродугового напыления?
32. За счёт каких процессов происходит поверхностное упрочнение деталей сварочными источниками энергии?
33. Техника безопасности при сварке.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Ориентируется в особенностях газовой сварки и резки, контактной сварки и наплавки. Использует полученные теоретические знания при решении стандартных профессиональных задач. Даёт правильные ответы на большинство предложенных вопросов.	Не знает основных положений курса либо не знает или не понимает значительной части материала, допускает существенные ошибки при ответах, не выполняет предложенные задания.

7 Основная учебная литература

1. Специальные методы сварки и пайки : учеб. для подгот. дипломир. специалистов [сред. спец. учеб. заведений] направления "Машиностроит. технологии и оборудование"... / В. А. Фролов [и др.], 2003. - 183.
2. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине "Основы сварочного производства" : направление подготовки 15.03.01 "Машиностроение": программа бакалавриата "Оборудование и технология сварочного производства" / Иркут. нац. исслед. техн. ун-т, Ин-т авиамашиностроения и трансп., Каф. машиностроит. технологий и материалов, 2016. - 9.
3. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине "Основы сварочного производства" : направление подготовки 15.03.01 "Машиностроение": программа бакалавриата "Оборудование и технология сварочного производства" / Иркут. нац. исслед. техн. ун-т, Ин-т авиамашиностроения и трансп., Каф. машиностроит. технологий и материалов, 2016. - 5.
4. Козловский С. Н. Введение в сварочные технологии : учебное пособие / С. Н. Козловский, 2011. - 415.

5. Оборудование и основы технологии сварки металлов плавлением и давлением : учебное пособие для вузов / Г. Г. Чернышов [и др.], 2021. - 464.
6. Виноградов В. М. Основы сварочного производства : учеб. пособие для вузов по направлениям подгот. "Машиностроит. технологии и оборудование"... / В. М. Виноградов, А. А. Черепяхин, Н. Ф. Шпунькин, 2008. - 269.
7. Сварка : метод. указания к лаб. работам по курсам "Введение в специальность"... для специальности 1205 "Оборудование и технология свароч. пр-ва" / Иркут. гос. техн. ун-т, 2006. - 53.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Технология и оборудование сварки плавлением и термической резки : учебник для вузов по направлению "Оборудование и технология сварочного производства" / А. И. Акулов, В. П. Алехин, С. И. Ермаков [и др.] ; под ред. А. И. Акулова, 2003. - 560.
2. Стеклов Олег Иванович. Основы сварочного производства : учебник для СПТУ / Олег Иванович Стеклов, 1987. - 216.
3. Хромченко Ф. А. Справочное пособие электросварщика : справочное издание / Ф. А. Хромченко, 2011. - 332.
4. Полевой Г. В. Газопламенная обработка металлов : учеб. для сред. проф. образования по специальности 1207 "Свароч. пр-во" / Г. В. Полевой, Г. К. Сухинин, 2005. - 332.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Microsoft Windows Professional 8 Russian
2. Microsoft Office Standard 2010_RUS_ поставка 2010_(артикул 021-09683)

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. 317234 Аппарат контактной сварки TOP
2. 314746 Полуавтомат
3. 314585 Сварочный выпрямитель ВДГ-303
4. 313849 Сварочный трансформатор

5. 5932 Машина д/шовной сварки МШМ-25
6. 5939 Машина для конденсаторной сварки металлов ТКМ-7
7. 5954 Машина точечная сварки МТП-200
8. 5953 Машина МШ-2001
9. 5938 Машина стыковая сварочная МСР-100
10. 310898 Стол сварщика УХП-4
11. Установка плазменной наплавки УПН-303