

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: заочная

Документ подписан простой электронной
подписью
Составитель программы: Гречнева Мария
Васильевна
Дата подписания: 29.05.2025

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: «Математика», «Физика», «Химия», «Введение в профессиональную деятельность»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков»,

«Источники питания для сварки», «Детали машин и основы конструирования», «Проектирование машиностроительных конструкций», «Производственная практика: технологическая практика», «Изготовление и сборка изделий машиностроения»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Учебный год № 2
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия, в том числе:	14	14
лекции	6	6
лабораторные работы	8	8
практические/семинарские занятия	0	0
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	90	90
Трудоемкость промежуточной аттестации	4	4
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Зачет	Зачет

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Учебный год № 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									Тест
2	Газовая сварка и резка металлов	1	2	1, 2	3			1, 1	16	Отчет по лаборатор ной работе
3	Контактная сварка	2	2	3, 4	3			1, 1	16	Отчет по лаборатор ной работе
4	Наплавка и газотермическое нанесение покрытий	3	2	5	2			1, 2, 3	40	Отчет по лаборатор ной работе
5	Плазменная сварка и резка							4	5	Контрольн ая работа
6	Электрошлаковая сварка							4	5	Контрольн ая работа
7	Специальные методы сварки							4	8	Контрольн ая работа
	Промежуточная аттестация								4	Зачет

	Всего		6		8			94	
--	-------	--	---	--	---	--	--	----	--

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Учебный год № 2

№	Тема	Краткое содержание
1	Введение	Цели и задачи дисциплины. Перспективы развития процессов сварки.
2	Газовая сварка и резка металлов	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. Сущность кислородной резки металлов. Газы - заменители ацетилена. Основные условия кислородной резки. Конструкция резака. Специальные способы резки.
3	Контактная сварка	Контактная стыковая сварка. Стыковая сварка сопротивлением и оплавлением. Преимущества, недостатки, области применения. Контактная точечная сварка. Контактная шовная сварка. Преимущества, недостатки, области применения.
4	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.
5	Плазменная сварка и резка	Сущность плазменной сварки. Разновидности плазменной сварки. Плазменная струя прямого действия. Плазменная струя косвенного действия. Области использования плазменных технологий.
6	Электрошлаковая сварка	Сущность, разновидности, преимущества и недостатки электрошлаковой сварки.
7	Специальные методы сварки	Краткая характеристика специальных методов сварки давлением: сварка взрывом, трением, диффузионная сварка. Лучевые виды сварки: электроннолучевая и лазерная сварка.

4.3 Перечень лабораторных работ

Учебный год № 2

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

4.4 Перечень практических занятий

Практических занятий не предусмотрено

4.5 Самостоятельная работа

Учебный год № 2

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	40
2	Подготовка к зачёту	12
3	Подготовка к контрольным работам	20
4	Проработка разделов теоретического материала	18

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

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

2. 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>

3. 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>

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

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

2. 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>

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 учебный год 2 | Тест

Описание процедуры.

Для оценки знаний студентов используются тесты. Тестирование производится в системе электронного обучения <https://el.istu.edu/>.

Критерии оценивания.

Хотя бы в одной из трёх попыток даны правильные ответы на 10 или более из 15 предложенных в тесте вопросов (66,67%).

6.1.2 учебный год 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; схемы, рисунки, графики и иные материалы; ответы на содержащиеся в задании контрольные вопросы. Отчёт оформляется в соответствии с требованиями, приведёнными в методических указаниях к лабораторной работе, и загружается в систему электронного обучения <https://el.istu.edu>. Работа считается зачтённой при получении положительной оценки преподавателя.

Лабораторная работа 1. Газовая сварка металлов.

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?

Лабораторная работа 2. Кислородная резка металлов.

Вопросы для контроля:

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

Лабораторная работа 3. 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.

Лабораторная работа 4. 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?

Лабораторная работа 5. Наплавка.

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.

Критерии оценивания.

Отчёт считается зачтённым, если студент объяснил в нём цели работы, раскрыл тему и ответил на контрольные вопросы.

6.1.3 учебный год 2 | Контрольная работа

Описание процедуры.

Для лучшего усвоения теоретического материала и приобретения навыков его практического применения учебным планом предусмотрено выполнение контрольной работы. Контрольная работа оформляется в Microsoft Word и загружается в систему электронного обучения <https://el.istu.edu>. Контрольная работа должна получить положительную оценку преподавателя, что является необходимым условием для допуска к зачёту.

Контрольная работа состоит из двух вопросов.

Пример контрольной работы:

1. Сущность лазерной сварки. Достоинства и недостатки. Основные параметры режима.
2. Контактная точечная сварка. За счёт чего происходит плавление металла при точечной сварке? Технологические достоинства и недостатки точечной сварки. Параметры режимы точечной сварки. Основные дефекты соединений при точечной сварке.

Критерии оценивания.

В контрольной работе студент должен показать знание теоретического материала, умение применять его при решении профессиональных задач; умение находить требуемую информацию в различных бумажных и электронных источниках и анализировать её. Контрольная работа считается зачтённой, если студент дал правильные и полные ответы на вопросы контрольной работы.

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 решения. Даёт правильные и полные ответы на большинство предложенных вопросов.	Фонд оценочных средств по дисциплине «Основы сварочного 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 Учебный год 2, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

1. Формой итогового контроля по дисциплине является зачёт в форме тестирования.
2. Условием допуска студента к зачёту является выполнение всех лабораторных работ и положительная оценка представленных отчётов по ним, выполнение и положительная оценка контрольной работы.
3. Приведённый список вопросов для подготовки к зачёту размещён в системе электронного обучения <https://el.istu.edu/>.
4. Для оценки знаний студентов на зачёте используются тесты. Тестирование производится в системе электронного обучения <https://el.istu.edu/>. Каждому студенту предлагается ответить за 60 минут на 18 вопросов, скомпонованных системой из общего списка произвольным образом. К каждому из вопросов предлагается несколько вариантов ответов, из которых только один правильный. Общее число попыток – три.

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 плазмотрон? 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
Хотя бы в одной из трёх попыток даны правильные ответы на 12 или более из 18 предложенных в тесте вопросов (66,67%).	Ни в одной из трёх попыток не дано правильных ответов на 12 из 18 предложенных в тесте вопросов.

7 Основная учебная литература

1. Козловский С. Н. Введение в сварочные технологии : учебное пособие / С. Н. Козловский, 2011. - 415.
2. Оборудование и основы технологии сварки металлов плавлением и давлением : учебное пособие для вузов / Г. Г. Чернышов [и др.], 2021. - 464.
3. 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.

4. 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.

5. 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.

6. Виноградов В. М. Основы сварочного производства : учеб. пособие для вузов по направлениям подгот. "Машиностроит. технологии и оборудование"... / В. М. Виноградов, А. А. Черепакхин, Н. Ф. Шпунькин, 2008. - 269.

7. 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.

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. 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.

3. Стеклов Олег Иванович. Основы сварочного производства : учебник для СПТУ / Олег Иванович Стеклов, 1987. - 216.

4. Хромченко Ф. А. Справочное пособие электросварщика : справочное издание / Ф. А. Хромченко, 2011. - 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 Professional Plus 2013

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. 5938 Машина стыковая сварочная МСР-100
9. 5953 Машина МШ-2001
10. 310898 Стол сварщика УХП-4
11. Установка плазменной наплавки УПН-303
12. 312369 Автомат св. АДФ-1202 с источником ВДУ-1202