

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
«СОВРЕМЕННЫЕ СПОСОБЫ СВАРКИ»

Направление: 15.04.01 Машиностроение

Цифровые, аддитивные технологии в сварочном производстве

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой электронной
подписью
Составитель программы: Гречнева Мария
Васильевна
Дата подписания: 01.06.2025

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 «Современные способы сварки» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПК-1 Способность разрабатывать и внедрять технологические процессы заготовительных операций, сборки и сварки, аддитивных технологий, техническую и технологическую подготовку производства сварочных работ с использованием средств автоматизации проектирования и возможностей САМ-систем	ПК-1.1
ПК-2 Способность организовать сбор, изучение научно-технической информации по теме исследований и разработок; осуществлять теоретическое обобщение научных данных, результатов экспериментов и наблюдений; проведение исследований и разработок	ПК-2.1
ПК-3 Способность разрабатывать технические задания на проектирование и разрабатывать конструкторскую документацию и управляющие программы на специальную оснастку, инструмент, приспособления, нестандартное оборудование, средства комплексной механизации и автоматизации технологических процессов заготовительных, сборочно-сварочных и аддитивных технологий	ПК-3.1

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПК-1.1	Имеет представление о современных способах сварки и их использовании при разработке новых технологических процессов	Знать сущность, достоинства, недостатки, области применения различных способов сварки. знать правила техники безопасности при сварочных работах. Уметь использовать полученные теоретические знания при разработке новых технологических процессов. Владеть навыками внедрения технологических процессов сварки в производство.
ПК-2.1	Имеет представление о современных способах сварки и возможностях их использования при разработке новых технологических процессов и их исследовании	Знать современные способы сварки. знать основные интернет-ресурсы, отечественные и зарубежные научно-технические издания в области сварочного производства. Уметь осуществлять поиск научно-

		технической информации на бумажных и электронных носителях и анализировать её. уметь использовать полученные теоретические знания при проведении исследований и разработок. Владеть навыками выбора сварочного оборудования и материалов.
ПК-3.1	Имеет представление о современных способах сварки и средствах механизации, которые могут быть использованы при разработке и внедрении новых технологических процессов	Знать современные способы сварки, средства механизации и экологию сварочного производства. Уметь использовать полученные теоретические знания при разработке технических заданий на проектирование специальной оснастки и приспособлений для изготовления сварных конструкций. Владеть навыками работы с оборудованием для различных способов сварки.

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Современные способы сварки» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: Нет

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Металловедение и ТО сварных соединений», «Ремонт и восстановление оборудования», «Производственная практика: научно-исследовательская работа (научно-исследовательский семинар)», «Производственная практика: преддипломная 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 № 1
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия, в том числе:	36	36
лекции	12	12
лабораторные работы	12	12
практические/семинарские занятия	12	12
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	36	36
Трудоемкость промежуточной аттестации	36	36

Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Экзамен	Экзамен
--	---------	---------

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 1

№ 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	Классификация способов сварки, типов соединений и швов	1	1			1	2	2	2	Отчет
2	Электрическая дуга и ее строение. Электрическая ручная дуговая сварка	2	2	1	2	2, 3	8	1, 2, 2	8	Отчет по лаборатор ной работе, Отчет
3	Сварка под слоем флюса	3	1	2	2			1	2	Отчет по лаборатор ной работе
4	Сварка в защитных газах	4	1	3	1			1	2	Отчет по лаборатор ной работе
5	Газовая сварка и резка	5	1	4	2			1	2	Отчет по лаборатор ной работе
6	Дефекты сварных соединений	6	1	6	2			1	2	Отчет по лаборатор ной работе
7	Плазменная сварка и резка	7	1					3	4	Устный опрос
8	Электрошлаковая сварка	8	1					3	2	Устный опрос
9	Контактная сварка	9	1	5	1			1	2	Отчет по лаборатор ной работе
10	Специальные методы сварки	10	1					3	6	Устный опрос
11	Наплавка и газотермическое нанесение покрытий	11	1	7	2	4	2	1, 2	4	Отчет по лаборатор ной работе, Отчет
	Промежуточная аттестация								36	Экзамен
	Всего		12		12		12		72	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 1

№	Тема	Краткое содержание
1	Классификация способов сварки, типов соединений и швов	Механизм образования соединения при сварке. Классификация способов сварки по физическим признакам. Типы сварных соединений. Классификация сварных швов. Виды сварных швов. Элементы геометрической формы сварного шва. Элементы геометрической формы подготовки кромок под сварку.
2	Электрическая дуга и ее строение. Электрическая ручная дуговая сварка	Процессы, протекающие в дуге, условия её существования, строение и свойства. Распределение напряжения по длине сварочной дуги. Потенциал ионизации. Тепловые параметры дуги и её вольт-амперная характеристика. Методы ручной дуговой сварки (РДС). Состав и функции электродного покрытия. Типы электродных покрытий. Типы сварных соединений. Преимущества и недостатки РДС. Классификация сварных швов по положению в пространстве. Выбор режима ручной дуговой сварки. Техника РДС. Порядок выполнения шва по длине и по сечению. Характеристика сварочных электродов по ГОСТ 9466 и ГОСТ 9467. Условное обозначение электродов. Классификация электродов. Характеристика электродов с разными видами покрытий. Характеристика сварочных электродов по ГОСТ 10052 и ГОСТ 10051. Режимы проковки и условия хранения электродов.
3	Сварка под слоем флюса	Сущность сварки под слоем флюса. Области применения. Назначение флюсов. Подготовка детали под сварку. Параметры режима сварки.
4	Сварка в защитных газах	Особенности сварки в защитных газах. Преимущества и недостатки. Основные параметры режима. Активные и инертные газы. Сварка неплавящимся электродом в инертных газах. Сварка плавящимся электродом в среде углекислого газа. Сварка порошковыми проволоками.
5	Газовая сварка и резка	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.
6	Дефекты сварных соединений	Основные дефекты сварных соединений. Классификация сварочных дефектов. Наружные дефекты в сварных швах. Внутренние дефекты в сварных швах. Основные виды контроля сварных швов.

7	Плазменная сварка и резка	Сущность плазменной сварки. Разновидности плазменной сварки. Плазменная струя прямого действия. Плазменная струя косвенного действия. Области использования плазменных технологий.
8	Электрошлаковая сварка	Сущность электрошлаковой сварки. Краткая историческая справка. Способы электрошлаковой сварки. Области применения. Способы наведения шлаковой ванны.
9	Контактная сварка	Контактная стыковая сварка. Стыковая сварка сопротивлением и оплавлением. Преимущества, недостатки, области применения. Контактная точечная сварка. Контактная шовная сварка. Преимущества, недостатки, области применения.
10	Специальные методы сварки	Краткая характеристика специальных методов сварки давлением: сварка взрывом, трением, диффузионная сварка. Лучевые виды сварки: электроннолучевая и лазерная сварка.
11	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.

4.3 Перечень лабораторных работ

Семестр № 1

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Ручная дуговая сварка	2
2	Сварка под слоем флюса	2
3	Сварка в среде углекислого газа	1
4	Газовая сварка и резка металлов	2
5	Контактная точечная сварка	1
6	Дефекты в сварных швах	2
7	Наплавка и напыление	2

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 1

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Элементы геометрической формы кромок и сварного шва	2
2	Классификация покрытых электродов. Виды и назначение электродных покрытий	4
3	Электроды для сварки углеродистых конструкционных, теплоустойчивых и высоколегированных сталей с особыми свойствами	4

4	Электроды для наплавки поверхностных слоёв с особыми свойствами	2
---	---	---

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 1

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	14
2	Подготовка к практическим занятиям	10
3	Проработка разделов теоретического материала	12

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 практическим занятиям

Методические указания к практическим занятиям по дисциплине "Основы современных способов сварки" [Электронный ресурс] : по магистерской программе "Технология, оборудование и система качества сварочного производства": направление подготовки 15.04.01 "Машиностроение" / Иркут. нац. исслед. техн. ун-т, Ин-т авиамашиностроения и трансп., Каф. машиностроит. технологий и материалов, 2017. - 9.
<http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files/er-13957.pdf>

5.1.2 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:

Методические указания по дисциплине "Основы современных способов сварки" [Электронный ресурс] : к лабораторным работам по магистерской программе "Технология, оборудование и система качества сварочного производства": направление подготовки 15.04.01 "Машиностроение" / Иркут. нац. исслед. техн. ун-т, Ин-т авиамашиностроения и трансп., Каф. машиностроит. технологий и материалов, 2017. - 10.
<http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files/er-13955.pdf>

5.1.3 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Методические указания к практическим занятиям по дисциплине "Основы современных способов сварки" [Электронный ресурс] : к самостоятельной работе по магистерской программе "Технология, оборудование и система качества сварочного производства": направление подготовки 15.04.01 "Машиностроение" / Иркут. нац. исслед. техн. ун-т, Ин-т авиамашиностроения и трансп., Каф. машиностроит. технологий и материалов, 2017. - 5.
<http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files/er-13959.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 семестр 1 | 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.

Лабораторная работа 1. Ручная дуговая сварка.

Вопросы для контроля:

1. Сущность сварки по методам Славянова и Бенардоса.
2. Характеристика сварочных электродов.
3. Параметры режима ручной дуговой сварки и их выбор для сварки металла конкретной марки и толщины (по указанию преподавателя).
4. Типы сварных соединений.
5. Классификация сварных швов по положению в пространстве.
6. Виды поражений при ручной дуговой сварке. Меры защиты.

Лабораторная работа 2. Сварка под слоем флюса.

Вопросы для контроля:

1. В чем заключается сущность сварки под слоем флюса?
2. Какую роль играет флюс при сварке?
3. Какое оборудование применяется для сварки под слоем флюса?
4. Параметры режима сварки под слоем флюса.
5. Преимущества и недостатки сварки под слоем флюса.

Лабораторная работа 3. Сварка в среде углекислого газа

Вопросы для контроля:

1. Сущность сварки в среде углекислого газа.
2. Преимущества сварки в среде углекислого газа.
3. Проволока для сварки в среде углекислого газа.
4. Устройство полуавтомата для сварки в углекислом газе.
5. Источники тока для сварки в углекислом газе.
6. Параметры режима сварки в углекислом газе.

Лабораторная работа 4. Газовая сварка и резка 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?
6. В чём принципиальное отличие резака от горелки?
7. В чем заключается сущность процесса кислородной резки?
8. Назовите основные условия резки металлов.
9. Какие горючие газы – заменители ацетилена используются при резке?

10. Области применения кислородной резки.

Лабораторная работа 5. Контактная точечная сварка.

Вопросы для контроля:

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

Лабораторная работа 6. Дефекты в сварных швах.

Вопросы для контроля:

1. Что следует понимать под термином «дефект сварного соединения»?
2. Классификация дефектов по геометрическому признаку.
3. Какие дефекты относятся к наружным? Дать их характеристику и указать причины появления данных дефектов.
4. Какие дефекты называются внутренними? Дать их характеристику и указать причины появления.
5. Влияние дефектов на работоспособность сварной конструкции.
6. Какие дефекты недопустимы в сварном соединении?

Лабораторная работа 7. Наплавка и напыление.

Вопросы для контроля:

1. Что такое наплавка?
2. Перечислите особенности наплавки по сравнению со сваркой.
3. Как определить долю основного металла у0 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.

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

6.1.2 семестр 1 | Отчет

Описание процедуры.

Каждый студент должен выполнить предусмотренные программой практические занятия. При подготовке к практическому занятию студент должен изучить материал по теме работы, ознакомиться с методическими указаниями и сформулировать ответы на контрольные вопросы. Отчёт оформляется в соответствии с требованиями, указанными в методических указаниях. Защита отчётов по практическим занятиям проходит в форме собеседования.

Практическое занятие 1. Элементы геометрической формы кромок и сварного шва.

Вопросы для контроля:

1. Как классифицируются швы сварных соединений?

2. Для чего применяется разделка кромок?
3. Назовите элементы геометрической формы подготовки кромок под сварку.
4. Что называют корнем шва и какое значение имеет его проплавление?
5. В каких случаях применяют угловые и тавровые соединения?
6. Какой шов называют подварочным? В каких случаях его выполняют?
7. Какие преимущества и недостатки у стыковых и нахлесточных соединений?

Практическое занятие 2. Классификация покрытых электродов. Виды и назначение электродных покрытий.

Вопросы для контроля:

1. Функции электродных покрытий.
2. Как подразделяются электроды по толщине слоя покрытия?
3. Каково назначение тонкого и толстого покрытий электродов и чем отличаются области их применения?
4. Какие компоненты включаются в состав покрытия электродов?
5. Как происходит оттеснение окружающего воздуха от расплавленной сварочной ванны?
6. Какие существуют типы покрытий электродов?
7. Каковы преимущества и недостатки кислого покрытия?
8. В чём преимущество основного покрытия перед другими покрытиями?
9. Как расшифровывается обозначение Э42А?
10. Какие компоненты включаются в состав покрытия электродов?
11. Как происходит оттеснение окружающего воздуха от расплавленной сварочной ванны?
12. Какие существуют типы покрытий электродов?
13. Характеристика электродов с кислым покрытием.
14. Характеристика электродов с основным покрытием.
15. Характеристика электродов с рутиловым покрытием.
16. Характеристика электродов с целлюлозным покрытием.
17. Каковы преимущества и недостатки кислого покрытия?
18. В чём преимущество основного покрытия перед другими покрытиями?

Практическое занятие 3. Электроды для сварки углеродистых конструкционных, теплоустойчивых и высоколегированных сталей с особыми свойствами.

Вопросы для контроля:

1. Какие элементы входят в состав покрытий основного типа?
2. Изменяются ли механические свойства металла шва в зависимости от электродного покрытия?
3. За счёт каких элементов покрытия образуется шлак?
4. Как расшифровывается условное обозначение электродов для конструкционных углеродистых сталей?
5. Как расшифровывается условное обозначение электродов для теплоустойчивых сталей?
6. Как расшифровывается условное обозначение электродов для высоколегированных сталей?

Практическое занятие 4. Электроды для наплавки поверхностных слоёв с особыми свойствами.

Вопросы для контроля:

1. Что называют коэффициентами расплавления и наплавки электродов?
2. Как расшифровываются обозначения типов электродов для наплавки?
3. В чём заключаются особенности наплавочных электродов?

4. За счёт каких элементов покрытия образуется шлак?
5. Условное обозначение электродов для наплавки.

Критерии оценивания.

При защите студент должен уметь объяснить ход выполнения задания, ответить на контрольные вопросы, обосновать сделанные выводы. При выполнении этих требований практическое занятие считается зачтённым.

Практическое занятие считается незачтённым, если оно не выполнено, не пройдена процедура защиты или не даны ответы на контрольные вопросы.

6.1.3 семестр 1 | Устный опрос

Описание процедуры.

Проработка теоретического курса производится для отдельных разделов, по которым не предусмотрены лабораторные работы и практические занятия. 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.

Название работы: 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.

Название работы: Электрошлаковая сварка.

Вопросы для контроля:

1. В чём сущность процесса электрошлаковой сварки?
2. Основные недостатки электрошлаковой сварки.
3. Материалы для электрошлаковой сварки. Флюсы. Электродные и присадочные материалы.
4. Подготовка деталей к сварке.
5. Виды электрошлаковой сварки.
6. Особенности сварных соединений и их термообработка.

Тема 10: 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?

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
ПК-1.1	Свободно ориентируется в особенностях современных способов сварки. Эффективно использует свои знания при разработке технологических процессов.	Устный опрос или тестирование.
ПК-2.1	Понимает особенности современных способов сварки. Умет находить релевантную информацию о сварочном производстве. Использует полученные теоретические знания при проведении исследований и разработок.	Устный опрос или тестирование.
ПК-3.1	Знает современные способы сварки и средства механизации. Умеет использовать полученные теоретические знания при разработке технических заданий на проектирование средств механизации для изготовления сварных конструкций.	Устный опрос или тестирование.

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 1, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

1. Формой итогового контроля по дисциплине является экзамен. Для подготовки к экзамену студентам выдаётся список вопросов по всему курсу.
2. Для допуска к экзамену студенты должны:
 - а) выполнить и защитить все лабораторные работы;
 - б) выполнить все практические занятия и защитить отчёты по ним.
 - в) изучить разделы для самостоятельной проработки и успешно пройти устные опросы.
3. Для оценки знаний на экзамене студенту предлагается выбрать билет, содержащий два вопроса. В зависимости от ответа студента экзаменатор может задать дополнительные вопросы как связанные с темами вопросов, содержащихся в билете, так и не связанные с ними.

Пример задания:

1. Стыковая контактная сварка. В чём отличие стыковой сварки сопротивлением и оплавлением?
2. В чём достоинства и недостатки сварки электронным и лазерным лучами?_

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Усвоил материал курса глубоко и прочно, излагает его логически стройно, с полным пониманием существа вопроса. Правильно отвечает при видоизменении вопроса (задания), свободно выполняет задания, предлагаемые экзаменатором, правильно обосновывает принятые решения. Знает рекомендованную литературу.	Знает материал курса и умеет практически использовать его. В основном, удовлетворяет требованиям на оценку «отлично», однако допускает при ответе несущественные неточности, погрешности в изложении, небрежности в оформлении записей и рисунков.	Знает основные положения курса, но не проявляет должную глубину в понимании существа вопросов. Допускает существенные неточности, поверхностные формулировки. Излагает материал нелогично, испытывает затруднения в практическом применении знаний.	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. Оборудование и основы технологии сварки металлов плавлением и давлением : учебное пособие для вузов / Г. Г. Чернышов [и др.], 2021. - 464.

2. 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.
3. Козловский С. Н. Введение в сварочные технологии : учебное пособие / С. Н. Козловский, 2011. - 415.
4. Методические указания по дисциплине "Основы современных способов сварки" : к лабораторным работам по магистерской программе "Технология, оборудование и система качества сварочного производства": направление подготовки 15.04.01 "Машиностроение" / Иркут. нац. исслед. техн. ун-т, Ин-т авиамашиностроения и трансп., Каф. машиностроит. технологий и материалов, 2017. - 10.
5. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине "Основы современных способов сварки" : по магистерской программе "Технология, оборудование и система качества сварочного производства": направление подготовки 15.04.01 "Машиностроение" / Иркут. нац. исслед. техн. ун-т, Ин-т авиамашиностроения и трансп., Каф. машиностроит. технологий и материалов, 2017. - 9.
6. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине "Основы современных способов сварки" : к самостоятельной работе по магистерской программе "Технология, оборудование и система качества сварочного производства": направление подготовки 15.04.01 "Машиностроение" / Иркут. нац. исслед. техн. ун-т, Ин-т авиамашиностроения и трансп., Каф. машиностроит. технологий и материалов, 2017. - 5.
7. Сварка. Резка. Контроль : справочник : в 2 т. / Н. П. Алешин [и др.] ; под ред. Н. П. Алешина, Г. Г. Чернышева. Т. 1, 2004. - 619.
8. Сварка. Резка. Контроль : справочник : в 2 т. / Под общ. ред. Н. П. Алешина, Г. Г. Чернышова. Т. 2, 2004. - 480.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. 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.
2. 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.
3. Сварка и свариваемые материалы : справочник: В 3т. Т. 1. Свариваемость материалов/В. Н. Волченко и др.; Под ред. Э. Л. Макарова / Под общ. ред. В. Н. Волченко, 1991. - 526.
4. Сварка и свариваемые материалы : справочник в 3 т. / Под общ.ред.В.Н.Волченко. Т. 2 : Технология и оборудование / Под ред.В.М.Ямпольского, 1996. - 573.
5. Астафьева Н. А. Методические указания по освоению дисциплины Специальные методы сварки и пайка : по направлению подготовки 15.03.01 "Машиностроение", программа бакалавриата "Оборудование и технология сварочного производства" очной и заочной форм обучения / Н. А. Астафьева, 2018. - 12.

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. Полуавтомат Kempromat 1701 сварочный
3. 313849 Сварочный трансформатор
4. 5954 Машина точечная сварки МТП-200
5. 30525 Стол сварщика УХП-4
6. Установка плазменной наплавки УПН-303
7. 312369 Автомат св.АДФ-1202 с источником ВДУ-1202