

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

«МЕХАНИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ СВАРКИ»

Направление: 15.03.01 Машиностроение

Оборудование и технология сварочного производства

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой электронной
подписью
Составитель программы: Балановский
Андрей Евгеньевич
Дата подписания: 08.09.2025

Документ подписан простой электронной
подписью
Утвердил и согласовал: Балановский Андрей
Евгеньевич
Дата подписания: 08.09.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

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

1.1 Дисциплина «Механическое оборудование для сварки» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПКС-2 Способность использовать стандартные средства автоматизации проектирования при проектировании деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями	ПКС-2.5
ПКС-3 Способность оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	ПКС-3.4
ПКС-6 Способность обеспечивать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования; умением осваивать вводимое оборудование	ПКС-6.2

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПКС-2.5	Знает особенности автоматизированного проектирования при разработке механического сварочного оборудования с использованием стандартных средств	Знать основные принципы автоматизированного проектирования; основные современные отечественные и зарубежные САПР и их возможности Уметь использовать стандартные средства автоматизации проектирования для конструирования деталей и узлов приспособлений в соответствии с техническим заданием Владеть навыками проектирования сборочно-сварочных приспособлений с учетом конструктивных особенностей изделия и условий его производства. - проведения комплексного технико-экономического анализа для обоснованного принятия решений, изыскания возможности сокращения цикла работ, содействия подготовке

		процесса их реализации с обеспечением необходимых технических данных в машиностроении
ПКС-3.4	Знает требования по оформлению документов по расчету и проектированию механического сварочного оборудования с учетом требований стандартов, технических условий и нормативных документов	Знать требования к оформлению проектноконструкторской документации; - состояние и перспективы использования механического оборудования для производства сварных конструкций в различных отраслях машиностроения. - технические средства и организации их использования в системах автоматизированного проектирования; - задачи технологической подготовки сборочносварочного производства и методов их решения; Уметь –подбирать необходимое для заданных эксплуатационных условий оборудование; – использовать компьютерные, информационные технологии; – моделировать детали и устройства с использованием СА программ - разрабатывать технические задания на проектирование; - разрабатывать и оформлять эскизные, технические и рабочие проекты машиностроительных изделий с проверкой их соответствия стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам; Владеть навыками проектирования механического оборудования для сварки с учетом конструктивных особенностей свариваемого изделия и технологических факторов процесса сварки с использованием стандартных пакетов и средств.
ПКС-6.2	Предусматривает использование механического оборудования	Знать - основные принципы конструирования механического

	для сварки при разработке техпроцессов сборки-сварки	оборудования для сварки; - методики расчёта деталей и узлов механического оборудования; - требования нормативной документации к оформлению проектно-конструкторской документации; основные принципы оформления проектно-конструкторских работ. Уметь анализировать производственный процесс изготовления конструкций различного назначения и разрабатывать мероприятия по его совершенствованию с помощью применения механического сварочного оборудования; - выбирать исходные данные и составлять техническое задание на проектирование механического оборудования для сварки, рассчитывать основные детали и узлы; Владеть оценки возможности использования механического оборудования для повышения эффективности сварочного производства; – рационального выбора механического оборудования для автоматизации и роботизации сварочного производства. - работы с различной документацией, производственными инструкциями, стандартами предприятий и др. для выполнения проектноконструкторской работы; - оформления проектов, отчетов.
--	---	---

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Механическое оборудование для сварки» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Введение в профессиональную деятельность», «Инженерная и компьютерная графика», «Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Механическое оборудование для сварки», «Техническая диагностика и контроль качества сварных соединений», «Автоматизация сварочных процессов», «Производство сварных конструкций северного исполнения»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 4 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 7
Общая трудоемкость дисциплины	144	144
Аудиторные занятия, в том числе:	64	64
лекции	32	32
лабораторные работы	32	32
практические/семинарские занятия	0	0
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	80	80
Трудоемкость промежуточной аттестации	0	0
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Зачет, Курсовой проект	Зачет, Курсовой проект

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 7

№ 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	Специфика сварочного производства. Состав и назначение механического оборудования сварочного производства	4	6	3	8					Устный опрос
2	Классификация механического оборудования	1	2	1	4					Устный опрос
3	Общие принципы конструирования деталей и узлов механического оборудования	2	4	2	4			1	40	Устный опрос
4	Расчет и конструирование элементов	3	4					2	40	Устный опрос

	механического оборудования и технологической оснастки									
5	Устройства для поворота и вращения свариваемых изделий и их расчёт	5, 6	16	4	16					Устный опрос
	Промежуточная аттестация									Зачет, Курсовой проект
	Всего		32		32				80	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 7

№	Тема	Краткое содержание
1	Специфика сварочного производства. Состав и назначение механического оборудования сварочного производства	Понятие о механическом оборудовании сварочного производства. Состав и Назначение механического оборудования сварочного производства. Оборудование для сборки (струбцины, УШ, стенды, кон-дукторы, комбайны); Оборудование для установки, поворота и вращения свариваемых изделий (кантователи, позиционеры, вращатели, мани-пуляторы и т.п.); Оборудование для установки и перемещения сварочных аппаратов и сварщиков (колонны, тележки, порталы, катушие балки, стационарные и передвижные площадки); Вспомогательное оборудование (устройства для уплотнения стыков для подачи и уборки флюса, токоподводы и т.п.). Анализ технологических процессов изготовления разнотипных сварных конструкций и доля участия механического сварочного оборудования. Особенности трудоемкости сварных конструкций. Пути повышения производительности сварочного производства
2	Классификация механического оборудования	Принцип классификации механического сварочного оборудования с разбивкой его на крупные группы: 1) сборочное оборудование, 2) оборудование для размещения и перемещения свариваемых изделий, 3) оборудование для размещения и перемещения сварочных аппаратов и сварщиков, 4) вспомогательное оборудование. Классификация по следующим признакам: а) по назначению, б) по степени специализации, в) по степени механизации

		и автоматизации, г) по виду установки, д) по возможности поворота, е) по виду привода, ж) по методу обработки. Требования, предъявляемые к механическому оборудованию.
3	Общие принципы конструирования деталей и узлов механического оборудования	Особенности проектирования механического оборудования модернизация и изготовление для каждого конкретного изделия. Последовательность проектирования: сбор исходных данных, составление технического задания (ТЗ), стадия технического проекта (ТП), стадия рабочего проекта (РП). Приемы конструирования деталей и узлов приспособлений – унификация, агрегатирование, компактность конструкции. Общие вопросы конструирования деталей и узлов механического оборудования.
4	Расчет и конструирование элементов механического оборудования и технологической оснастки	Основные элементы механического оборудования и технологической оснастки. Виды исполнительных устройств: 1) механические, 2) пневматические, гидравлические и вакуумные, 3) электромеханические, электромагнитные и магнитные, 4) комбинированные. Особенности их конструирования. Понятие о коэффициенте усиления, выбор коэффициента трения и надёжности закрепления, составление расчётной схемы
5	Устройства для поворота и вращения свариваемых изделий и их расчёт	Сварочные кантователи. Классификация по признакам: конструктивному, системе привода, углу поворота, эксплуатационному. По конструктивному признаку кантователи принято делить на центровые: одностоечные, двухстоечные, двухстоечные с подъемными центрами, двухстоечные с подъемными центрами и подвижной платформой, и бесцентровые: кольцевые, роликовые, цепные, домкратные, челночные, рычажные, книжные, книжные с подвижной платформой, с поворотной рамой. манипуляторы, вращатели, позиционеры. Назначение особенности конструктивных схем, общие принципы выбора типового оборудования. Методики расчёта грузоподъемности, моменту относительно оси вращения, моменту относительно опорной плоскости, нагрузки, мощности электродвигателя.

4.3 Перечень лабораторных работ

Семестр № 7

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Анализ исходных данных и составление технического задания на проектирование сварочного участка	4
2	Выбор и расчёт типового механического сварочного оборудования (МСО) для сборки и сварки различных конструкций	4
3	Разновидности поточных линий комплексно-механизированного и автоматизированного сварочного производства и их расчетные параметры	8
4	Выбор и проектирование оборудования для перемещения сварочных автоматов	16

4.4 Перечень практических занятий

Практических занятий не предусмотрено

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 7

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Анализ научных публикаций	40
2	Выполнение переводов	40

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

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по курсовому проектированию/работе:

Николаев, Георгий Александрович . Расчет, проектирование и изготовление сварных конструкций : учеб. пособие для машиностр. вузов и фак. / Георгий Александрович Николаев, Виталий Александрович Винокуров, Сергей Александрович Куркин, 1971. - 760

5.1.2 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:

Астафьева Н. А. Методические указания по освоению дисциплины Механическое оборудование для сварки [Электронный ресурс] : по направлению подготовки 15.03.01 "Машиностроение", программа бакалавриата "Оборудование и технология сварочного производства" очной и заочной форм обучения / Н. А. Астафьева, 2018. - 1

5.1.3 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Николаев, Георгий Александрович . Расчет, проектирование и изготовление сварных конструкций : учеб. пособие для машиностр. вузов и фак. / Георгий Александрович Николаев, Виталий Александрович Винокуров, Сергей Александрович Куркин, 1971. - 760

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 7 | Устный опрос

Описание процедуры.

Для лучшего усвоения лекционного материала и приобретения навыков его применения предусмотрено выполнение контрольных работ. В ходе выполнения контрольной работы каждому студенту выдаются вопросы и индивидуальный вариант задания.

Критерии оценивания.

Выполняет контрольные упражнения и тесты в соответствии с установленными требованиями.
Обоснованно и грамотно предлагает способы решения предложенных задач

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
ПКС-2.5	Выполняет контрольные упражнения и тесты в соответствии с установленными требованиями. Обоснованно и грамотно предлагает способы решения предложенных задач	Фонд оценочных средств по дисциплине «Механическое оборудование для сварки». Вид промежуточной аттестации – зачёт
ПКС-3.4	Выполняет контрольные упражнения и тесты в соответствии с установленными требованиями. Способен использовать знания при и разработке и оформлении	Фонд оценочных средств по дисциплине «Механическое оборудование для сварки». Вид

	проектно-конструкторской работы в соответствии с заданием КП	промежуточной аттестации – зачёт
ПКС-6.2	Выполняет контрольные упражнения в соответствии с установленными требованиями. Способен использовать знания для модернизации или конструирования механического оборудования в ходе выполнения этапов курсового проекта.	Фонд оценочных средств по дисциплине «Механическое оборудование для сварки». Вид промежуточной аттестации – зачёт, курсовой проект

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 7, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

1. Формой итоговой аттестации по дисциплине является зачёт. Для подготовки к зачёту студентам выдаётся список вопросов по всему курсу.
2. Для допуска к зачёту студенты должны:
 - а) выполнить и защитить отчёты по практическим занятиям;
 - б) выполнить и защитить курсовую работу.

Пример задания:

1. Назначение сварочного манипулятора.
2. Классификация сварочных манипуляторов.
3. Какие исходные данные необходимы для расчёта сварочного манипулятора?
4. Как определяется число оборотов вращателя сварочного манипулятора?
5. Как определяется эквивалентный момент в наиболее опасном сечении шпинделя сварочного манипулятора?
6. Перечислить расчётные схемы сварочного манипулятора.
7. В каких случаях шпиндель работает как вал?
8. Какие расчётные схемы являются опасными для механизма наклона сварочного манипулятора?
9. Какие элементы механизма наклона манипулятора необходимо рассчитывать и проверять?
10. Как нагружена и работает траверса манипулятора?

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
«Зачет» выставляется, если обучающийся свободно, с глубоким знанием материала, правильно, последовательно и полно отвечает на вопросы, отвечает на	«Незачет» выставляется, если обучающийся имеет очень слабое представление о предмете и недостаточно, или вообще не

дополнительные вопросы; если обучающийся убедительно, с несущественными ошибками в теоретической подготовке и освоенными умениями по существу правильно ответил на вопросы или допустил небольшие погрешности в ответе	освоил материал. Допустил существенные ошибки в ответе на большинство вопросов, неверно отвечал на дополнительно заданные ему вопросы, не может справиться с решением задачи на практике.
--	---

6.2.2.2 Семестр 7, Типовые оценочные средства для курсовой работы/курсового проектирования по дисциплине

6.2.2.2.1 Описание процедуры

Каждый студент должен выполнить предусмотренный программой курсовой проект. При подготовке и выполнении студент должен изучить материал по теме работы, ознакомиться с методическими указаниями. При выполнении курсового проекта следует ознакомиться с предложенной литературой и методическими указаниями. Проект оформляется в соответствии с требованиями, приведёнными в стандарте. При выполнении курсового проекта студент должен овладеть методикой расчета, компоновки и рациональной планировки сборочно-сварочных цехов и участков.

Пример задания:

Планировка автоматической линии изготовления сварных панелей размером 2500 x 2000 мм

2 Планировка участка роботизированного комплекса для сборки и сварки кронштейнов

3 Планировка автоматической линии изготовления фильтров диаметром 600 мм и длиной 1200 мм.

4 Планировка участка сборки и сварки подкрановой двутавровой балки высотой 800 мм и длиной 18000 мм.

5 Планировка участка сборки и сварки теплообменника диаметром 3000 мм и длиной 8000 мм.

6 Планировка участка сборки и сварки стропильной фермы высотой 2000 мм и длиной 20000 мм.

6.2.2.2.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
выставляется за курсовой проект, который имеет грамотно изложенную теоретическую главу, логичное,	выставляется за курсовой проект, который имеет грамотно изложенную теоретическую главу, проведен достаточно	выставляется за курсовой проект, в котором просматривается непоследовательность изложения материала, основа работы	выставляется за курсовой проект, который не соответствует заявленной теме, не имеет анализа, не отвечает требованиям, изложенным в методических

последовательное изложение материала с соответствующим и выводами и обоснованными предложениями, расчеты выполнены правильно и в полном объеме. Работа выполнена в установленный срок, грамотным языком. Оформление соответствует действующим стандартам, сопровождается достаточным объемом графического материала. При защите курсового проекта студент показывает глубокое знание вопросов темы, свободно оперирует данными, вносит обоснованные предложения, дает четкие и аргументированные ответы на вопросы	подробный анализ, последовательное изложение материала с соответствующим и выводами, однако выводы недостаточно аргументированы, в структуре и содержании работы есть отдельные погрешности, не имеющие принципиального характера. При защите курсового проекта студент показывает знание вопросов темы, оперирует данными, без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы.	представлена недостаточно, в оформлении работы имеются погрешности, сроки выполнения работы нарушены. При защите курсового проекта студент проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не всегда дает исчерпывающие аргументированные ответы на заданные вопросы.	указаниях. При защите курсового проекта студент затрудняется отвечать на поставленные вопросы по теме, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки.
---	---	---	--

7 Основная учебная литература

1. Астафьева Н. А. Методические указания по освоению дисциплины Механическое оборудование для сварки [Электронный ресурс] : по направлению подготовки 15.03.01 "Машиностроение", программа бакалавриата "Оборудование и технология сварочного производства" очной и заочной форм обучения / Н. А. Астафьева, 2018. - 14

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Компьютерное проектирование и подготовка производства сварных конструкций : учеб. пособие для вузов по направлению подгот. дипломир. специалистов "Машиностроит. технологии и оборудование", специальности "Оборудование и технология свароч. пр-ва" / [С. А. Куркин, В. М. Ховов, Ю. Н. Аксенов и др.], 2002. - 463 с. -

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. Свободно распространяемое программное обеспечение Microsoft Windows (Подписка DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years). Сублицензионный договор №14527/МОС2957 от 18.08.16г.)

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. RW/ATX550W/LCD22/ИБП1
2. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5
2400/4Gb/HDD2TB/DVDRW/ATX550W/LCD22/ИБП1
3. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5
2400/4Gb/HDD2TB/DVDRW/ATX550W/LCD22/ИБП1
4. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5
2400/4Gb/HDD2TB/DVDRW/ATX550W/LCD22/ИБП1
5. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5
2400/4Gb/HDD2TB/DVDRW/ATX550W/LCD22/ИБП1
6. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5
2400/4Gb/HDD2TB/DVDRW/ATX550W/LCD22/ИБП1
7. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5
2400/4Gb/HDD2TB/DVDRW/ATX550W/LCD22/ИБП1
8. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5
2400/4Gb/HDD2TB/DVDRW/ATX550W/LCD22/ИБП1
9. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5
2400/4Gb/HDD2TB/DVDRW/ATX550W/LCD22/ИБП1
10. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5
2400/4Gb/HDD2TB/DVDRW/ATX550W/LCD22/ИБП1
11. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5
2400/4Gb/HDD2TB/DVDRW/ATX550W/LCD22/ИБП1
12. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5
2400/4Gb/HDD2TB/DVDRW/ATX550W/LCD22/ИБП1

13. МФУ HP LJ Pro M1536dnf
14. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5
2400/4Gb/HDD2TB/DVDRW/ATX550W/LCD22/ИБП1
15. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5
2400/4Gb/HDD2TB/DVDRW/ATX550W/LCD22/ИБП1
16. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5
2400/4Gb/HDD2TB/DVDRW/ATX550W/LCD22/ИБП1
17. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5
2400/4Gb/HDD2TB/DVDRW/ATX550W/LCD22/ИБП1
18. Мультиим.проектор "BenQ MW621ST" с экраном