

КАФЕДРА ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ

ОДОБРЕНО
Ученым советом ТИ НИЯУ МИФИ
Протокол № 2 от 03.07.2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Оборудование и технология сварочного производства

(наименование дисциплины (модуля))

Направление	15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение
подготовки	машиностроительных производств
Профиль подготовки	Компьютерное проектирование и технологии производства изделий
Квалификация (степень) выпускника	бакалавр
Форма обучения	очная

Семестр	5	Итого
Трудоемкость, кред.	3	3
Общий объем курса, час.	108	108
Лекции, час.	16	16
Лабораторные работы, час.	-	-
Практические занятия, час.	16	16
В форме практической подготовки, час.	16	16
КСР, час.	-	-
СР, час.	40	40
Форма контроля – экзамен	36	36

АННОТАЦИЯ

Дисциплина «Оборудование и технология сварочного производства» – учебный курс, в котором изучают основы изготовления сварных конструкций с широким использованием механизации и автоматизации производства. Рассматриваются актуальные (современные) технологические процессы, которые широко используются при изготовлении и контроле отдельных видов сварных конструкций в машиностроительном производстве с использованием эффективных методов и приемов сварки.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является:

Приобретение знаний: о технологических возможностях современного сварочного оборудования, принципах работы и вариантах использования автоматического сварочного оборудования, об эффективных технологических методах наилучшей свариваемости деталей.

Задачи дисциплины:

В процессе изучения дисциплины студенты должны овладеть следующими знаниями:

- основные термины и определения, используемые при сварке;
- виды сварных конструкций и материалов;
- технологию производства различных типов сварных конструкций;
- принципы работы механического оборудования и технологических линий в сварочном производстве;
- выбор необходимого сварочного оборудования.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Данная учебная дисциплина изучается студентами третьего курса, входит в теоретический блок профессионального модуля раздела Б.1, в блок дисциплин по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений, учебного плана по направлению подготовки «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» профиля подготовки «Компьютерное проектирование и технологии производства изделий».

Дисциплина основывается на знании следующих дисциплин: «Физика», «Химия», «Экология», «Основы тепломассообмена», «Технологические процессы в машиностроении», «Материаловедение».

Приобретаемые студентами знания и умения во время освоения дисциплины необходимы при дальнейшем освоении следующих дисциплин: «Проектирование механосборочного цеха», «Технология сборки». Также дисциплина «Оборудование и технология сварочного производства» необходима: при прохождении производственной и преддипломной практик; при выполнении выпускной квалификационной работы; в процессе практической работы выпускников.

Входные компетенции учебной дисциплины:

Код	Компетенция
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
ОПК-1	Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении

2. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Процесс освоения дисциплины «Оборудование и технология сварочного производства» направлен на формирование следующих компетенций: ОПК-3, ОПК-4, ПК-1, ПК 2.3

Код компетенции	Компетенция
ОПК-3	Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование
ОПК-4	Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах
ПК-1	Способен участвовать в разработке технологических процессов изготовления типовых деталей машин
ПК-2.3	Способен осваивать современные методы производственно-технологического обеспечения машиностроительных производств и выполнять работы по корректировке, освоению и оптимизации технологических процессов с целью повышения качества изделий и эффективности производства с учетом его специфики на объектах ядерного оружейного комплекса

Индикаторами достижения компетенций являются:

Код компетенции	Код индикатора	Индикатор
ОПК-3	З-ОПК-3	Знать: технические характеристики, технологические возможности, принципы работы, требования к размещению на рабочих местах нового технологического оборудования, используемого в технологических процессах изготовления деталей машиностроительных производств
	У-ОПК-3	Уметь: осваивать и внедрять новое технологическое оборудование, необходимое для реализации разработанного технологического процесса; анализировать уровень технического и технологического оснащения рабочих мест
	В-ОПК-3	Владеть: навыками освоения и внедрения нового технологического оборудования машиностроительных производств
ОПК-4	З-ОПК-4	Знать: методы качественного и количественного анализа опасностей, формируемых в процессе взаимодействия человека со

Код компетенции	Код индикатора	Индикатор
		средой обитания, а также стихийных бедствий и катастроф с оценкой риска их проявления; правовые и организационные основы безопасности жизнедеятельности; методы и средства контроля параметров условий жизнедеятельности при конкретном производстве; принципы обеспечения экологической безопасности при решении практических задач в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств
	У-ОПК-4	Уметь: анализировать, оценивать степень риска и эффективно использовать средства защиты от негативных воздействий; осуществлять безопасную эксплуатацию технических систем и объектов; создавать оптимальное (нормативное) состояние среды обитания в зонах трудовой деятельности и отдыха человека; проводить контроль параметров и уровня негативных воздействий на их соответствие нормативным требованиям; применять принципы обеспечения экологической безопасности при решении практических задач в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств
	В-ОПК-4	Владеть: навыками применения различных методов защиты персонала от опасных и вредных факторов производственной среды и в быту; разработки мероприятий по повышению безопасности и экологичности производственной деятельности; системным подходом к организации и контролю безаварийной работы при решении задач профессиональной деятельности
ПК-1	З-ПК-1	Знать: основные принципы проектирования технологических процессов изготовления типовых деталей машин; способы совершенствования технологий на основе эффективного использования материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации
	У-ПК-1	Уметь: разрабатывать технологические схемы распространенных Технологических операций; выбрать метод получения заготовок деталей машин; производить качественную и количественную оценку технологичности конструкции изделий машиностроения; применять технологическое оборудование, средства технологического оснащения и технологического сопровождения для изготовления деталей заданной формы и качества, средства диагностики и автоматизации
	В-ПК-1	Владеть: навыками выбора современных конструкционных материалов; оптимальных способов получения из них заготовок; эффективного использования материалов, машиностроительного оборудования, средств технологического оснащения и технологического сопровождения, автоматизации и диагностики; навыками выбора оптимальных технологий
ПК-2.3	З-ПК-2.3	Знать: технические характеристики технологического оборудования, используемого в технологических процессах изготовления деталей; принципы выбора типовых технологических процессов и технологических процессов-аналогов с целью повышения качества изделий и эффективности производства с учетом его специфики на объектах ядерного

Код компетенции	Код индикатора	Индикатор
		оружейного комплекса
	У-ПК-2.3	Уметь: выбирать технологическое, основное и вспомогательное оборудование для организации гибких производственных систем; уметь проводить работу по корректировке, освоению и оптимизации технологических процессов машиностроительных производств с целью повышения качества изделий и эффективности производства с учетом его специфики на объектах ядерного оружейного комплекса
	В-ПК-2.3	Владеть: навыками выбора технологического оборудования, необходимого для реализации разработанного технологического процесса; методов и средств контроля правильности эксплуатации технологического оборудования; умеет выполнять расчеты применительно к условиям конкретного типа производства с учетом специфики производства на объектах ядерного оружейного комплекса

3. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Код	Направление/ цели	Создание условий, обеспечивающих:	Использование воспитательного потенциала учебных дисциплин
B18	Профессиональное воспитание	Формирование ответственности за профессиональный выбор, профессиональное развитие и профессиональные решения	Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования у студентов ответственности за свое профессиональное развитие посредством выбора студентами индивидуальных образовательных траекторий, организации системы общения между всеми участниками образовательного процесса, в том числе с использованием новых информационных технологий.
B29		Формирование навыков коммуникации, командной работы и лидерства в области проектирования изделий и разработки технологий машиностроительных производств	1. Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования профессиональной ответственности, творческого инженерного мышления путем проведения инженерных расчетов, физических экспериментов по заданным методикам, учитывая конструктивные особенности разрабатываемых изделий машиностроения и внедрения в производство современных технологий машиностроительных производств, составления описания проводимых исследований, отчетов, анализа результатов и подготовки проектной и рабочей технической документации. 2. Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля производственной практики для формирования

Код	Направление/ цели	Создание условий, обеспечивающих:	Использование воспитательного потенциала учебных дисциплин
			приверженности к профессиональным ценностям, этике и культуре инженера-разработчика в сфере машиностроительного производства, повышения интереса к инженерно-проектной деятельности через изучение вопросов применения цифровых технологий в проектировании, ознакомление с технологиями и организацией машиностроительных производств посредством погружения студентов в работу конкретных подразделений промышленного предприятия

Организация интерактивных мероприятий и реализация специализированных заданий с воспитательным и социальным акцентом:

- Выбор типа производства (анализ ситуаций);
- поиск и оценка возможностей повышения качества изготавливаемых деталей (анализ ситуаций);
- выбор оптимального оборудования при организации производства
- выбор оптимального процесса производства изделий.

Перечисленные мероприятия направлены на:

- приобретение навыков поиска нестандартных решений при выявлении технологических осложнений, выявление у студентов учебно-исследовательских качеств;
- расстановка приоритетов в решении нестандартных проблем, формирование у студентов трудовой мотивации, развитие коммуникативности;
- развития навыков командной работы и лидерства, творческого инженерного мышления, стремления следовать в профессиональной деятельности нормам поведения, обеспечивающим нравственный характер трудовой деятельности.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет: 3 зачетные единицы, 108 часов.

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Недели	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость в ак. часах				Обязат. текущий контроль успеваемости и (форма, неделя)	Аттестаци я раздела (форма, неделя)	Максимальный балл за раздел
			Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	Лабораторная работа			
1	Раздел 1. Общие сведения о сварке, сварных соединениях	1-4	4	4	10	-	КР1	Т1	20

	и швах, сварочных материалах.								
2	Раздел 2. Физико-химические процессы при сварке.	5-10	6	6	10	-	КР-2	Т2	20
3	Раздел 3. Технология ручной дуговой сварки, сварки в защитных газах, сварки под флюсом. Специальные виды сварки. Контроль качества сварных соединений и швов.	11-16	6	6	20	-	КР-3	Т3	20
	Экзамен				36				40
			16	16	40	-			
	Итого:		108						100

НАИМЕНОВАНИЕ ТЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ЛЕКЦИОННЫХ ЗАНЯТИЙ

Раздел 1. Общие сведения и технологические особенности сварки плавлением.

Тема 1. Общие сведения о сварке.

Основные термины и определения при сварке. Классификация видов сварки. Виды сварки плавлением и давлением.

Тема 2. Сварные соединения и швы при сварке плавлением.

Классификация сварных соединений и швов. Геометрические параметры сварных швов. Обозначение сварных швов на чертежах. Подготовка свариваемых кромок деталей под сварку.

Тема 3. Сварочные материалы.

Назначение сварочных материалов: сварочная сплошная и порошковая проволока, ленты, прутки, порошки, покрытые электроды для дуговой сварки и наплавки, неплавящиеся электроды, флюсы для дуговой и электрошлаковой сварки, защитные газы.

Раздел 2. Физико-химические процессы при сварке.

Тема 1. Физико-химические процессы при сварке.

Напряжения и деформации при сварке. Фазовые превращения в околошовной зоне, термический цикл сварки.

Тема 2. Свариваемость.

Группы по свариваемости. Сварка углеродистых и легированных сталей.

Тема 3. Сварка цветных металлов и сплавов.

Особенности сварки алюминиевых сплавов.

Особенности сварки меди и медных сплавов. Особенности сварки титана и его сплавов.

Раздел 3. Технология ручной дуговой сварки, сварки в защитных газах. Контроль качества сварных соединений и швов.

Тема 1. Технология ручной дуговой сварки, сварки в защитных газах, сварки под флюсом.

Сущность процесса ручной дуговой сварки. Технология сварки различных типов сварных соединений и швов. Техника выполнения сварки металла различной толщины. Особенности процесса сварки в защитных газах. Сварка неплавящимся электродом в инертных газах. Сварка плавящимся электродом в активных газах. Карта технологического процесса сварки.

Тема 2. Специальные виды сварки.

Технология электрошлаковой сварки, лазерной сварки, электронно-лучевой сварки, плазменной сварки.

Тема 3. Техника безопасности и контроль качества сварных соединений и швов.

Техника безопасности при проведении сварных работ. Разрушающий контроль: механические испытания, металлографические исследования. Неразрушающий контроль: внешний осмотр и измерения, радиационный, магнитный, акустический, капиллярный, контроль на проницаемость, проникающими веществами.

ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

1. Обозначения сварных швов на чертежах.
2. Обозначения сварочных материалов.
3. Подбор сварочных материалов для сварки деталей из углеродистых сталей.
4. Подбор сварочных материалов для сварки деталей из легированных сталей.
5. Подготовка деталей к сварке под сварку.
6. Режимы ручной дуговой сварки сталей.
7. Режимы аргонодуговой сварки сталей.
8. Подготовка поверхностей алюминия перед сваркой.
9. Составление карты технологического процесса сварки детали.
10. Визуальный и измерительный контроль сварных соединений и швов.

АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ И БЮДЖЕТ ВРЕМЕНИ НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ ПОДГОТОВКУ СТУДЕНТА

Учеб. неделя	Наименование раздела, краткое наименование темы	Аудиторные занятия (час.)		Практическа я подготовка	Самостоятел ьная работа
		Лекции	Практиче ские занятия		
1	Общие сведения о сварке, сварных соединениях и швах, сварочных материалах. <i>Тема 1. Общие сведения о сварке.</i>	1	1	1	4
2	Общие сведения о сварке, сварных соединениях и швах, сварочных материалах. <i>Тема 2. Сварные соединения и швы при сварке плавлением.</i>	1	1	1	6
3-4	Общие сведения о сварке, сварных соединениях и швах, сварочных материалах. <i>Тема 3. Сварочные материалы.</i>	2	2	2	5
5-6	Физико-химические процессы при сварке. <i>Тема 1. Физико-химические процессы при сварке.</i>	2	2	2	5

Учеб. неделя	Наименование раздела, краткое наименование темы	Аудиторные занятия (час.)		Практическа я подготовка	Самостоятел ьная работа
7-8	Физико-химические процессы при сварке. <i>Тема 2. Свариваемость.</i>	2	2	2	6
9-10	Физико-химические процессы при сварке. <i>Тема 3. Сварка цветных металлов и сплавов.</i>	2	2	2	4
11- 12	Технология ручной дуговой сварки, сварки в защитных газах, сварки под флюсом. Специальные виды сварки. Контроль качества сварных соединений и швов. <i>Тема 1. Технология ручной дуговой сварки, сварки в защитных газах.</i>	3	3	3	6
13- 14	Технология ручной дуговой сварки, сварки в защитных газах, сварки под флюсом. Специальные виды сварки. Контроль качества сварных соединений и швов. <i>Тема 2. Специальные виды сварки.</i>	1,5	1,5	1,5	2
15- 16	Технология ручной дуговой сварки, сварки в защитных газах, сварки под флюсом. Специальные виды сварки. Контроль качества сварных соединений и швов. <i>Тема 3. Техника безопасности и контроль качества сварных соединений и швов.</i>	1,5	1,5	1,5	2
	ИТОГО:	16	16	16	40

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При проведении занятий и организации самостоятельной работы студентов используются: **традиционные технологии** обучения в виде информационных лекций с целью ориентирования студентов и систематизации знаний; **активные** виды образовательных технологий (режим взаимодействия преподавателя и студента); **интерактивные технологии обучения**, предполагающие работу студентов в малых группах (подгруппах) при выполнении практических занятий.

Использование традиционных технологий обеспечивает ориентирование студента в потоке информации, связанной с использованием различных способов и технологических приемов сварки; самоопределение в выборе оптимального пути и способов личностно- профессионального развития; систематизацию знаний, полученных студентами в процессе аудиторной и самостоятельной работы. Практические занятия обеспечивают развитие и закрепление умений и навыков.

Самостоятельная работа студентов подразумевает под собой проработку лекционного материала с использованием рекомендуемой литературы для подготовки к контрольным работам, а также выполнение практических заданий.

ИНТЕРАКТИВНЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ НА АУДИТОРНЫХ ЗАНЯТИЯХ

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (тема)	Вид занятий (лекция, семинар, практическое занятие, лабораторная работа)	Интерактивные формы обучения	Кол-во часов
1.	Общие сведения о сварке, сварных соединениях и швах, сварочных материалах.	Практические занятие	Работа в команде. Моделирование производственных процессов и ситуаций. Обучение на основе опыта (кейс-анализ, case-study)	5
2.	Физико-химические процессы при сварке.	Практические занятие		5
3.	Технология ручной дуговой сварки, сварки в защитных газах, сварки под флюсом. Специальные виды сварки. Контроль качества сварных соединений и швов.			6
	ИТОГО:			16

Использование интерактивных образовательных технологий позволяют формировать знания, умения и навыки путем вовлечения студентов в активную учебно-познавательную деятельность. Обучение с использованием данных методов приносит студентам лучшие результаты: обеспечивает вовлеченность обучающихся (участие в процессе обучения активное, а не пассивное); основано на опыте; отвечает первоочередным потребностям и опирается на личные побудительные мотивы; осуществляет обратную связь; демонстрирует уважение к обучающимся; создает дружелюбную атмосферу в коллективе.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ВХОДНОГО, ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

В качестве промежуточной оценки успеваемости студентов в семестре используются лабораторные работы, тесты, индикаторы и критерии оценки которых содержатся в паспорте фонда оценочных средств дисциплины «Оборудование и технология сварочного производства».

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

Код	Проектируемые результаты освоения дисциплины и индикаторы формирования компетенций			Средства и технологии оценки
	Знать (З)	Уметь (У)	Владеть (В)	
ОПК-3	З-ОПК-3	У-ОПК-3	В-ОПК-3	КР2, Т2
ОПК-4	З-ОПК-4	У-ОПК-4	В-ОПК-4	КР1, КР2, Т1, Т2
ПК-1	З-ПК-1	У-ПК-1	В-ПК-1	КР1, КР2, Т1, Т2
ПК-2.3	З-ПК-2.3	У-ПК-2.3	В-ПК-2.3	КР1, КР2, Т1, Т2

Критерии оценивания разработаны с учётом методик AtomSkills по направлению Государственной Корпорации «Росатом» и соответствуют спецификации стандартов WorldSkills (WSSS). Каждому разделу дисциплины назначен процент относительной важности – так же, как и в рамках WSSS. Сумма всех процентов относительной важности составляет 100.

Шкала оценки за текущую аттестацию:

Раздел	Форма текущего контроля	Максимальный балл	Максимальный балл за раздел
Раздел 1. Общие сведения и технологические особенности сварки плавлением.	KP1	8	20
Аттестация раздела	T1	12	
Раздел 2. Физико-химические процессы при сварке.	KP2	8	20
Аттестация раздела	T2	12	
Раздел 3. Технология ручной дуговой сварки, сварки в защитных газах, сварки под флюсом. Специальные виды сварки. Контроль качества сварных соединений и швов.	KP3	8	20
Аттестация раздела	T3	12	
ИТОГО:			60

Оценки за промежуточную аттестацию (экзамен)

Критерий оценивания	Шкала оценивания
Теоретическое содержание курса освоено полностью, сформированы необходимые практические навыки, практическое задание выполнено максимально качественно.	40-36
Теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки сформированы недостаточно, в практическом задании имеются незначительные ошибки.	35-30
Теоретическое содержание курса раскрыто с затруднениями, требовалась помощь преподавателями в форме наводящих вопросов, напоминания алгоритмов решения задачи, в практическом задании имеются ошибки.	29-24
Теоретическое содержание курса раскрыто с большими затруднениями, требовалась помощь преподавателями в форме наводящих вопросов, в практическом задании имеются критические ошибки, не позволяющие полностью завершить задание.	23-0

Шкала итоговой оценки за семестр

Итоговая оценка представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля и выставляется в соответствии с Положением о кредитно-модульной системе в соответствии со следующей шкалой:

Оценка по 4-балльной шкале	Сумма баллов	Оценка ECTS
5 – «отлично»	90-100	A
4 – «хорошо»	85-89	B
	75-84	C
	70-74	D
3 – «удовлетворительно»	65-69	E
	60-64	
2 – «неудовлетворительно»	Ниже 60	F

Итоговая оценка дисциплины складывается из баллов, полученных в течение семестра и баллов, оставшихся на зачет/экзамен.

Расшифровка уровня знаний, соответствующего полученным баллам, дается в таблице, указанной ниже:

Сумма баллов	Оценка ECTS	Уровень приобретенных знаний по дисциплине
90-100	A	«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.
85-89	B	«Очень хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному.
75-84	C	«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.
65-74	D	«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.
60-64	E	«Посредственно» - теоретическое содержание курса освоено частично, некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения учебные задания не выполнены, либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному.
Ниже	F	«Неудовлетворительно» - очень слабые знания, недостаточные для

Сумма баллов	Оценка ECTS	Уровень приобретенных знаний по дисциплине
60		понимания курса, имеется большое количество основных ошибок и недочетов.

Студент считается аттестованным по разделу, экзамену, если набрал не менее 60% от максимального балла, предусмотренного рабочей программой.

Контрольные мероприятия, за которые студент получил 0 баллов (неявка в установленный срок), подлежат обязательной пересдаче. Сроки пересдач контрольных мероприятий в течение семестра определяет кафедра.

Студент, пропустивший контрольное мероприятие без уважительной причины или получивший за него неудовлетворительную оценку, после пересдачи контрольного мероприятия получает балл ниже установленного на 25%.

Вопросы к экзамену

1. Понятие сварка.
2. Понятие энергия активации.
3. Определение механического класса сварки. Примеры способов сварки этого класса.
4. Степени механизации процесса дуговой сварки.
5. Основное преимущество сварки давлением.
6. Требование к сварному соединению.
7. Перечислите типы сварных соединений.
8. Геометрические параметры стыкового шва.
9. Геометрические параметры разделки кромок.
10. Типы прерывистых сварных швов.
11. Зоны сварного соединения.
12. Классы сварочных процессов по форме энергии, применяемой для получения сварного соединения.
13. Понятия: сталь, углеродистая сталь, легированная сталь.
14. Классификация углеродистых сталей в зависимости от содержания углерода.
15. Классификация легированных сталей в зависимости от количества легирующих элементов.
16. Сварочные материалы, участвующие в образовании металла шва.
17. Обозначение высоколегированных проволок.
18. Сварочная проволока.
19. Виды покрытий плавящихся электродов.
20. Защитные газы для сварки.
21. Сварочные флюсы.
22. Напряжения и деформации при сварке.
23. Термический цикл сварки (ТЦС).
24. Понятие свариваемость. Группы по свариваемости.
25. Схема ручной дуговой сварки.
26. Особенности сварки швов различной протяженности.
27. Способы повышения производительность ручной дуговой сварки.
28. Положения шва в пространстве.
29. Роль флюса при сварке.
30. Определение сварки в защитных газах.
31. Карта технологического процесса.
32. Описание участков зоны термического влияния.

33. Низкоуглеродистые конструкционные стали.
34. Сварочные проволоки для сварки в среде защитных газов низколегированных сталей.
35. Методы снижения вероятности развития хрупких трещин.
36. Подготовка свариваемых поверхностей алюминиевых сплавов.
37. Особенности сварки меди.
38. Особенность сварки титана.
39. Условные обозначения сварных швов.
40. Геометрические параметры сварных швов.
41. Классификация сварочной проволоки.
42. Характеристика защитных газов.
43. Технология ручной дуговой сварки
44. Количественный показатель свариваемости сталей.
45. Группы методов контроля качества сварных соединений и швов.
46. Методы неразрушающего контроля.
47. Методы разрушающего контроля.
48. Визуальный и измерительный контроль.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Оборудование и основы технологии сварки металлов плавлением и давлением: Учебное пособие / Чернышев Г.Г., Шашин Д.М. — СПб.: Издательство Лань. — 2013. — 464 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/12938> – по паролю
2. Введение в сварочные технологии: Учебное пособие / Козловский С.Н. — СПб.: Издательство Лань. — 2011. — 416 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/700> – по паролю
3. Федосов С.А., Оськин И.Э. Основы технологии сварки: учеб.пособие.- М.:Машиностроение, 2014.-125 с.
4. Мандров, Б. И. Технологическая оснастка и механическое оборудование сварочного производства : учебное пособие / Б. И. Мандров, А. А. Попова. — 2-е изд. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. — 208 с. — ISBN 978-5-9729-0868-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/123884.html> (дата обращения: 28.04.2026). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

Дополнительная литература

1. Гаспарян, В. Х. Электродуговая и газовая сварка : учебное пособие / В. Х. Гаспарян, Л. С. Денисов. — 2-е изд. — Минск : Вышэйшая школа, 2016. — 304 с. — ISBN 978-985-06-2770-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/90723.html> (дата обращения: 28.04.2026). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2. Лихачев, В. Л. Электросварка : справочник / В. Л. Лихачев. — Москва : СОЛОН-Пресс, 2021. — 672 с. — ISBN 5-98003-101-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/141877.html> (дата обращения: 28.04.2026). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Лупачёв, В. Г. Общая технология сварочного производства : учебное пособие / В. Г. Лупачёв. — Минск : Вышэйшая школа, 2011. — 287 с. — ISBN 978-985-06-2034-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/20235.html> (дата обращения: 28.04.2026). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

Программное обеспечение:

Специальное программное обеспечение не требуется.

LMS и Интернет-ресурсы:

1. Научная электронная библиотека. URL: <http://www.elibrary.ru>.
2. Национальная платформа открытого образования: <https://openedu.ru/my/courses/>.
3. Образовательный портал НИЯУ МИФИ . URL: <https://online.mephi.ru/>.
4. Справочная система Актион URL: <https://action360.ru/>
5. Центр информационно-библиотечного обеспечения учебно-научной деятельности НИЯУ МИФИ URL: <http://library.mephi.ru/>.
6. Электронная информационно-образовательная среда ТИ НИЯУ МИФИ URL: <http://stud.mephi3.ru/>.
7. Электронно-библиотечная система IPRbooks URL: IPRbooks <https://www.iprbookshop.ru/>.
8. Электронно-библиотечная система Лань URL: <https://e.lanbook.com/>

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебная дисциплина обеспечена учебно-методической документацией. Лекции и практические занятия проводятся в аудиториях, оснащенных мультимедийным оборудованием.

Каждый студент имеет свой логин и пароль для входа в Электронную информационно-образовательную среду ТИ НИЯУ МИФИ <http://stud.mephi3.ru/>

Каждый студент имеет доступ к электронно-библиотечной системе IPRbooks.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО НИЯУ МИФИ по направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств».

Автор: старший преподаватель кафедры технологии машиностроения Н.Н. Крынская.