Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 29.09.2023 11:42:04
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет МАШИНОСТРОЕНИЯ

УТВЕРЖДАЮ
Декан
_____ /Е.В.Сафонов/
«16» _____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Сварка разнородных материалов

Направление подготовки

15.03.01 «Машиностроение»

Профиль подготовки

Комплексные технологические процессы и оборудование машиностроения

Квалификация выпускника

бакалавр

Форма обучения

Заочная

Москва, 2023

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению и профилю подготовки **15.03.01 «Машиностроение», «Комплексные технологические процессы и оборудование машиностроения».**

Программу составил

доц., к.т.н. /Андреева Л. П./

Программа утверждена на заседании кафедры «Оборудование и технология сварочного производства»

Заведующий кафедрой «ОиТСП» _____/Сафонов Е.В./

Заведующий кафедрой «ТиОМ»,
к.т.н., доцент /А.Н. Васильев/

Содержание

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине …….. 4
2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата…….…… 4
3. Структура и содержание дисциплины……..……..… 5
3.1. Виды учебной работы и трудоемкость……...….. 5
3.2. Тематический план изучения дисциплины……...…... 5
3.3. Содержание дисциплины…….…….. 6
3.4. Тематика семинарских/ практических и лабораторных занятий…..…….….. 8
3.5. Тематика курсовых проектов (курсовых работ) ……..…….…….. 8
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение…….…….. 8
4.1. Нормативные документы и ГОСТы……...……...…….. 8
4.2. Основная литература…….…….. 9
4.3. Дополнительная литература…….…….. 9
4.4. Электронные образовательные ресурсы…….…….. 9
4.5. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы……. 10
5. Материально-техническое обеспечение…….……. 11
6. Методические рекомендации …….…..… 11
6.1. Методические рекомендации для преподавателей по организации обучения……. 12
6.2. Методические рекомендации для обучающихся по освоению обучения……..… 14
7. Фонд оценочных средств……..……..… 15
7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения……..…… 15
7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения……..…….…… 16
7.3. Оценочные средства……..…….…… 16

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины «Сварка разнородных материалов» является:

- получение и закрепление навыков студентов по основам сварки плавлением и давлением разнородных материалов, различными способами и решение проблем технологии сварки конструкций;

- изучение строения сварного соединения;

- определение существенных параметров режима сварки контрольного сварного соединения

Изучение курса «Сварка разнородных материалов» способствует расширению научного кругозора в области технических наук, дает тот минимум фундаментальных знаний, на базе которых будущий специалист сможет самостоятельно овладевать всем новым, с чем ему придется столкнуться в профессиональной деятельности.

Основными задачами изучаемого материала являются

-освоение методологии выбора метода сварки разнородных материалов;

- освоение методологии выбора технологии и режимов сварки разнородных материалов.

Изучение курса «Сварка разнородных материалов» способствует расширению научного кругозора в области технических наук, дает тот минимум фундаментальных знаний, на базе которых будущий специалист сможет самостоятельно овладевать всем новым, с чем ему придется столкнуться в профессиональной деятельности.

Обучение по дисциплине «Сварка разнородных материалов» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код компетенции	Индикаторы достижения компетенции
ПК-1	ИПК1 - Разрабатывает технологические операции и назначает технологические режимы изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства ИПК2 – Выявляет основные технологические задачи, решаемые при разработке технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства ИПК3 – Определяет правила выбора технологического процесса – аналога изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Сварка разнородных материалов» относится к обязательной части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1.ДБ.1 «Элективные дисциплины №1».

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов)

3.1. Виды учебной работы и трудоемкость

3.1.1. Заочная форма обучения

п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестр
			7
	Аудиторные занятия	12	
	В том числе:		
	Лекции	6	
	Семинарские/практические занятия	6	
	Лабораторные занятия	-	
	Самостоятельная работа	96	
	Промежуточная аттестация		
	Зачет/диф.зачет/экзамен		зачет
	ИТОГО		108

3.2. Тематический план изучения дисциплины

3.2.1. Заочная форма обучения

п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость в часах					
		Всего	Лекции	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	Самостоятельная работа
1	Модуль 1. Сварные швы, соединении и сварочные материалы	22	2	-	-	-	20
2	Модуль 2. Основные способы сварки термического класса.	24	2	2	-	-	20
3	Модуль 3. Технология сварки металлических сплавов	32	2	2	-	-	28
4	Модуль 5. Электромеханические способы сварки.	30		2	-	-	28
	Итого:	108	6	6	-	-	96

3.3. Содержание разделов дисциплины

Модуль 1. Сварные швы, соединении и сварочные материалы

Тема 1. Классификация сварных швов и соединений. Типы сварных швов и соединений, выполняемых сваркой плавлением. Основные пространственные положения сварки. Форма и основные конструктивные элементы кромок различных типов швов и влияние на них способа сварки. Стандарты, регламентирующие подготовку кромок и размеры сварных швов, способы подготовки кромок. Основные дефекты сварных швов и соединений и причины их возникновения.

Тема 2. Сварочные материалы. Назначение сварочных материалов и их общая классификация. Сварочная проволока, электродные стержни, прутки, пластинчатые электроды для сварки и наплавки. Неплавящиеся электроды. Основные стандарты на сварочную проволоку. Хранение и контроль качества. Покрытые электроды, порошковая сварочная проволока. Стандарты, классификация и характеристика электродов. Компоненты, входящие в состав покрытия, назначение. Технологический процесс изготовления. Флюсы для газопламенной и электрошлаковой сварки. Технологический процесс производства плавленных и керамических флюсов.

Газы для газовой сварки и резки (газопламенной обработки). Кислород, его свойства, получение, хранение и транспортировка. Горючие газы и жидкости, их свойства, получение, хранение и транспортировка. Защитные газы для дуговой сварки. Назначение, свойства и области применения инертных и активных газов и их смесей. Способы получения, хранения и транспортировка. Правила техники безопасности

Тема 3. Свариваемость металлов. Комплексная технологическая характеристика, зависящая от их физико-химических свойств и определяющая возможность получения сварного соединения с требуемыми эксплуатационными показателями (механическими, коррозионными т.д.). Влияние способа и технологии сварки. Общий подход к рассмотрению вопросов конкретной технологии сварки различных материалов.

Модуль 2. Основные способы сварки термического класса

Тема 1. Газопламенная обработка металлов. Области применения. Строение газового пламени и регулирование его по составу и мощности. Взаимодействие пламени с металлом**.** Сущность и техника газовой сварки. Преимущества и недостатки. Сущность и техника газопрессовой сварки. Схемы сварки с боковым и торцевым нагревом. Сущность и техника газовой резки. Подогревающее пламя и режущая кислородная струя. Влияние формы кислородной струи и частоты кислорода на качество и производительность резки. Техника разделительной и поверхностной резки. Сущность и техника кислородно-флюсовой резки. Особые виды кислородной резки (резка под водой, кислородным копьем, резка железобетонных изделий). Изменение состава и свойств металла у кромки реза. Сущность и техника особых видов газопламенной обработки. Методы газопламенного нанесения поверхностных слоев металлизацией и напылением. Тепловая правка, ее принципы и техника выполнения. Газопламенная местная термообработка. Дуговая сварка угольным электродом. Области применения. Типы соединений, технология и техника выполнения сварки.

Тема 2. Ручная дуговая сварка покрытыми электродами. Области применения. Техника сварки покрытыми электродами. Технология выполнения сварки различной протяженности и разных толщин в различных пространственных положениях. Способы повышения производительности ручной дуговой сварки покрытыми электродами. Методы выбора и расчета основных параметров режима сварки. Способы удержания расплавленного металла при сварке.

Сварка под флюсом. Области рационального применения. Достоинства и недостатки. Характеристика процесса. Технология механизированной и автоматической сварки под флюсом. Влияние основных параметров режима сварки на геометрию шва. Расчет параметров режима сварки. Техника выполнения механизированной сварки под флюсом. Технология сварки под флюсом углеродистых конструкционных, легированных и высоколегированных сталей.

Тема 3. Сварка в защитных газах. Основные способы сварки. Области применения способа сварки плавящимся и неплавящимся электродом. Выбор защитных газов и их смесей. Схемы подачи газа в зону сварку и для защиты шва. Сварка неплавящимся и плавящимся электродом без импульсов и с импульсами тока. Техника ручной и механизированной сварки в защитных газах швов в различных пространственных положениях. Сварка порошковыми проволоками. Техника сварки порошковой проволокой с дополнительной газовой защитой и без нее.

Тема 4. Сварка и резка плазмой. Схемы получения плазменной струи и используемые газы. Области применения сварки и резки. Техника сварки и резки плазменной дугой.

Тема 5. Сварка дугой, вращающейся в магнитном поле. Схемы процесса. Способы управления сварочной дугой. Достоинства и недостатки процесса.

Тема 6. Сварка и резка под водой. Дуговая и воздушно-дуговая резка. Техника дуговой резки покрытыми и неплавящимися электродами.

Тема 7. Электрошлаковая сварка. Области применения. Сущность и техника электрошлаковой сварки. Конструкция свариваемых соединений. Основные параметры режима сварки, методы их выбора и расчета. Влияние основных параметров режима электрошлаковой сварки на геометрию шва. Технология электрошлаковой сварки прямолинейных и кольцевых швов, плавящимся мундштуком.

Тема 8. Сварка электронным лучом. Области применения. Конструкция сварных соединений и техника сварки. Преимущества и недостатки способа. Основные схемы получения электронного луча. Влияние основных параметров режима сварки на форму и размеры сварочной ванны.

Тема 9. Сварка лазерным лучом. Достоинства и недостатки способа сварки. Основные схемы получения светового луча.

Тема 10. Наплавка. Сущность и назначение способа. Основные способы наплавки, области применения, достоинства и недостатки. Влияние способа наплавки на долю участия основного металла в наплавленном слое. Выбор способа наплавки и сварочных материалов в зависимости от ее назначения.

Модуль 3. Технология металлических сплавов

Тема 1. Сварка сталей. Сварка низкоуглеродистых и низколегированных конструкционных сталей. Состав, свойства и области применения. Образование шва сталей и околошовной зоны, основные сведения о свариваемости. Основная цель техники и технологии сварки. Свойства сварных соединений. Сварка углеродистых, низко- и среднелегированных закаливающихся сталей. Состав конструкционных и теплоустойчивых сталей, их свойства и область применения. Основные сведения о свариваемости. Основы подхода к выбору техники и технологии сварки в зависимости от назначения конструкции. Свойства сварных соединений. Сварка высокохромистых мартенситных, мартенситно-ферритных и ферритных сталей. Классификация сталей, основные свойства и области применения. Общие рекомендации по выбору сварочных материалов. Свойства сварных соединений. Сварка высоколегированных аустенитных сталей и сплавов. Классификация сталей по назначению, состав, основные свойства. Свариваемость, особенности техники и технологии, обусловленные составом стали и назначением сварной конструкции. Свойства сварных соединений. Сварка разнородных сталей. Особенности образования шва и сварного соединения. Общие рекомендации по технике и технологии сварки сталей одного и разных структурных классов, по выбору сварочных материалов. Сварка двухслойной стали.

Тема 2. Сварка цветных сплавов.

Сварка меди и сплавов на ее основе. Состав, свойства, общие сведения о свариваемости. Техника и технология газовой сварки, дуговой сваркой угольным электродом, покрытыми электродами, под флюсом и в защитных газах. Сварка электронным лучом, электрошлаковая. Свойства сварных соединений. Сварка алюминия и его сплавов. Состав, свойства, общие сведения о свариваемости. Основные металлургические закономерности при сварке алюминиевых сплавов. Техника и технология газовой сварки, дуговой сварки угольным электродом, покрытыми электродами, по слою флюса, в защитных газах. Сварка электронным лучом. Подготовка свариваемых кромок, электроды, присадочные материалы, флюсы, режимы сварки. Свойства сварных соединений. Сварка никеля и сплавов на его основе. Состав, свойства общие сведения о свариваемости. Техника и технология газовой сварки, дуговой сварки угольным электродом, покрытыми электродами, под флюсом, в защитных газах. Свойства сварных соединений, выполненные рассмотренными способами сварки. Сварка магния и его сплавов. Состав, свойства, общие сведения о свариваемости. Причины ограниченного применения газовой сварки и дуговой угольными и покрытыми электродами. Техника и технология дуговой сварки в защитных газах и электронно-лучевой сварки. Сварка титана и его сплавов. Техника и технология дуговой сварки под флюсом в защитных газах электроннолучевой, электрошлаковой сварки. Свойства сварных соединений. Сварка тугоплавких и химически активных конструкционных материалов (циркония, ниобия, тантала, молибдена, гафния, ванадия, хрома, вольфрама). Состав, свойства, общие сведения о свариваемости. Техника и технология дуговой сварки в защитных газах, электроннолучевой сварки.

Тема 3. Технология сварки разнородных металлов, сплавов и металлов с неметаллами. Конструкция сварных соединений. Выбор способа сварки и сварочных материалов. Техника и технология сварки сталей с цветными металлами и сплавами на их основе.

Модуль 4. Электромеханические способы сварки.

Тема 1. Формирование соединений при точечной, рельефной и шовной сварке. Общая схема формирования соединений. Основные параметры режима сварки. Основные
процессы при формирования соединений: · Нагрев металла: источники тепла при сварке, контактные сопротивления, собственное сопротивление деталей, общее сопротивление деталей; электрическое и температурное поле при нагреве; расчет сварочного тока и методика приближенного определения параметров режима с использованием теории теплового подобия. · Пластическая деформация металла: роль пластической деформации, понятие о микропластической деформации и объемной деформации. Электромагнитные процессы удаления поверхностных пленок.

Тема 2. Формирование соединений при стыковой сварке. Условия получения сварного соединения. Особенности процессов нагрева: источники теплоты при сварке, тепловые процессы при сварке сопротивлением и оплавлением, физические основы процессы оплавления, устойчивость оплавления и способы интенсификации оплавления. Пластическая деформация металла и удаление поверхностных пленок. Применение теории подобия для расчетного определения основных параметров Основные дефекты, природа их образования и меры предупреждения.

Тема 3. Технология точечной, рельефной и шовной сварки. Выбор рациональной конструкции деталей и элементов соединений. Общая схема технологического процесса производства сварных узлов и основные требования к досварочным (подготовка поверхности, сборка, прихватка) и послесварочным (правка и механическая доработка антикоррозионная защита) операциям. Технология и техника сварки различных групп конструкционных материалов: особенности процесса точечной и шовной сварки и его программирование; форма и размеры рабочей поверхности электродов и роликов; влияние физико-химических и металлургических свойств металлов на выбор параметров режима сварки; классификация металлов и сплавов по особенностям свойств и режимов сварки.

Техника выбора режима сварки деталей одинаковой толщины. Особые случаи сварки: сварка деталей неравной толщины и разноименных материалов, сварка спеченных и композиционных материалов, шовностыковая сварка, шовная сварка с раздавливанием кромок, сварка трехслойных и сотовых панелей, сварка металлов с покрытием, односторонняя сварка, микросварка, рельефная сварка, наваривание слоев металла для восстановления износа.

3.4. Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1. Семинарские занятия

- Электродуговые способы сварки
- Особенности сварки разнородных материалов
- Электромеханические способы сварки

3.4.2. Лабораторные занятия

Не предусмотрены

3.5. Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Курсовое проектирование не предусмотрено.

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1. Нормативные документы и ГОСТы

ГОСТ Р ИСО 4063-2010 Сварка и родственные процессы. Перечень и условные обозначения процессов

ГОСТ 3.1705-81 Единая система технологической документации. Правила записи операций и переходов. Сварка.

ГОСТ 2601-84 Сварка металлов. Термины и определения основных понятий.

ГОСТ 11969-79 Сварка плавлением. Основные положения и их обозначения.

ГОСТ 19521-74 Сварка металлов. Классификация.

ГОСТ 29273-92 Свариваемость. Определение.

ГОСТ 23870-79 Свариваемость сталей. Метод оценки влияния сварки плавлением на основной металл.

ГОСТ 30430-96 Сварка дуговая конструкционных чугунов. Требования к технологическому процессу.

ГОСТ 30482-97 Сварка сталей электрошлаковая. Требования к технологическому процессу.

ГОСТ 29297-92 Сварка, высокотемпературная и низкотемпературная пайка, пайкосварка металлов. Перечень и условные обозначения процессов.

ГОСТ 2.312-72 Единая система конструкторской документации. Условные изображения и обозначения швов сварных соединений.

ГОСТ Р ИСО 17659-2009 Сварка. Термины многоязычные для сварных соединений.

ГОСТ Р ИСО 857-1-2009 Сварка и родственные процессы. Словарь. Часть 1. Процессы сварки металлов. Термины и определения.

ГОСТ 20549-75 Диффузионная сварка в вакууме рабочих элементов разделительных и формообразующих штампов. Типовой технологический процесс.

ГОСТ 5264-80 Ручная дуговая сварка. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.

ГОСТ 11534-75 Ручная дуговая сварка. Соединения сварные под острыми и тупыми углами. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.

ГОСТ 8713-79 Сварка под флюсом. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.

ГОСТ 11533-75 Автоматическая и полуавтоматическая дуговая сварка под флюсом. Соединения сварные под острыми и тупыми углами. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.

ГОСТ 14771-76 Дуговая сварка в защитном газе. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.

ГОСТ 23518-79 Дуговая сварка в защитных газах. Соединения сварные под острыми и тупыми углами. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.

ГОСТ 14806-80 Дуговая сварка алюминия и алюминиевых сплавов в инертных газах. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.

ГОСТ 27580-88 Дуговая сварка алюминия и алюминиевых сплавов в инертных газах. Соединения сварные под острыми и тупыми углами. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.

4.2. Основная литература

1. Черепахин А.А. Основы сварочного производства и теория сварочных процессов. Под редакцией Черепахина А.А.: Черепахин А.А.. Латыпов Р.А.. Андреева Л.П., Латыпова Г.Р и др.// М., КноРус, 2020, 492 с. Режим доступа: avidreaders.ru›Черепахин Александр Александрович.

2. Синельников Н.Г. Специальные главы технологии и оборудование сварки плавлением: учеб. пособие. - М.: МГИУ, 2013

4.3. Дополнительная литература

1. Черепахин А.А. Технологические процессы машиностроительного производства. Учебное пособи: А.А. Черепахин, В.А. Кузнецов, И.И. Колтунов, А.В. Шлыкова, В.В. Пыжов// Форум, М. 2019 – 528 с.

2. Черепахин А.А. Техника и технология ручной дуговой сварки (наплавки, резки) покрытыми электродами. Учебник серия. «Топ-50». Под редакцией Латыпова Р.А.: А.А. Черепахин, Р.А. Латыпов, Г.Р. Латыпова, Л.П. Андреева/ М., изд. КноРус, 2021, 198 с.

3. Черепахин А.А. Техника и технология ручной дуговой сварки (наплавки) неплавящимся электродом в защитном газе. Учебник серия. «Топ-50». Под редакцией Латыпова Р.А.: А.А. Черепахин, Р.А. Латыпов, Г.Р. Латыпова, Л.П. Андреева/ М., изд. КноРус, 2021, 198 с.

4. Черепахин А.А. Техника и технология ручной дуговой сварки (наплавки) неплавящимся электродом в защитном газе. Учебник серия. «Топ-50». Под редакцией Латыпова Р.А.: А.А. Черепахин, Р.А. Латыпов, Г.Р. Латыпова, Л.П. Андреева/ М., изд. КноРус, 2021, 198 с.

5. Латыпов Р.А.. Сварка и резка деталей из различных сталей, цветных металлов и их сплавов, чугунов во всех пространственных положениях. Учебник серия. «Топ-50». Под редакцией Латыпова Р.А.: А.А. Черепахин, Р.А. Латыпов, Г.Р. Латыпова, Л.П. Андреева/ М., изд. КноРус, 2021, 194 с

6. Коновалов А.В. Теория сварочных процессов. / под ред. В.М. Неровного Коновалов А.В., Куркин А.С., Макаров Э.Л. МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2007.

4.4. Электронные образовательные ресурсы

1. http://www.svarka-lib.com
2. http:// www.mirknig.com
3. www.razym.ru/tekhnologija-mashinostroenija.html;
4. www.rutube.ru (Новые технологии в машиностроении)
5. www.inlove/ru (Технологии, наука)
6. www.osvarke.info/88-uchenye-filmy.html

Каждый студент обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронным библиотекам университета: (elib.mgup; lib.mami.ru/lib/content/elektronyy-katalog) к электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам).

Возможно проведение занятий и аттестаций в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS) на основе разработанных кафедрой «Оборудование и технологии сварочного производства» электронных образовательных ресурсов (ЭОР):

https://online.mospolytech.ru/enrol/index.php?id=1359

https://online.mospolytech.ru/enrol/index.php?id=11894

4.5. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Не предусмотрено

4.6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

№	Наименование	Ссылка на ресурс	Доступность
Информационно-справочные системы			
	Stack Overflow	https://stackoverflow.com/	Доступна в сети Интернет без ограничений
	Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http:// www.consultant.ru	Доступны в сети Интернет без ограничений
Электронно-библиотечные системы			
	Лань	https://e.lanbook.com/	Доступна в сети Интернет без ограничений
	IPR Books	https://www.iprbookshop.ru	Доступна в сети Интернет без ограничений
Профессиональные базы данных			
	База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	http://www.elibrary.ru	Доступна в сети Интернет без ограничений
	Web of Science Core Collection – политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных	http://webofscience.com	Доступна в сети Интернет без ограничений
	Zefar91	https://www.youtube.com/user/Zefar91	Доступна в сети Интернет без ограничений
	tolik7772	.https://www.youtube.com/user/tolik7772	Доступна в сети Интернет без ограничений

5. Материально-техническое обеспечение

1. Учебные аудитории: Ав 2502; Ав 2503; Ав2505; Ав 3410 оснащены:

- видео проектором и электронной доской

- раздаточными материалами по разделам курса;

- плакатам, демонстрационными материалами и учебными фильмами по разделам курса.

2. Лаборатория кафедры «Оборудование и технология сварочного производства» оборудование и аппаратура на которой проводятся лабораторные работы Ав 2101 оснащена:

- регулятором цикла сварки РКМ-805;
- сварочным инвертором ISI 5 CL;

- автоматом для дуговой сварки АДФ-1202;

сварочным трансформатором ТД-200;

- сварочным выпрямителем ВДУ-1202;

полуавтоматом сварочным МП3-4А с источником ВДУ- 3020;

- сварочным автомаомт АДГ-502;

- преобразователем сварочным ПС-200.

6. Методические рекомендации

Методика преподавания дисциплины «Сварка разнородных материалов» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных и внеаудиторных занятий:

− чтение лекций сопровождается раздаточным материалом и показом слайдов с помощью компьютерной и проекторной техники и иллюстрируется наглядными пособиями;

– обсуждение и защита докладов по дисциплине;

- защита и индивидуальное обсуждение выполняемых этапов научно-исследовательской работы;

- проведение контрольных работ;

- использование интерактивных форм текущего контроля в форме аудиторного и внеаудиторного интернет – тестирования.

Возможно проведение занятий и аттестаций в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS) на основе разработанных кафедрой «Оборудование и технологии сварочного производства» электронных образовательных

ресурсов (ЭОР).

Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

6.1. Методические рекомендации для преподавателей по организации обучения

- Преподаватель организует преподавание дисциплины в соответствии с требованиями "Положения об организации образовательного процесса в московском политехническом университете и его филиалах", утверждённым ректором университета.

- На первом занятии преподаватель доводит до сведения студентов содержание рабочей программы дисциплины (РПД) и предоставляет возможность ознакомления с программой.

- Преподаватель особенно обращает внимание студентов на:

- виды и формы проведения занятий по дисциплине, включая порядок проведения занятий с применением технологий дистанционного обучения и системы дистанционного обучения университета (СДО мосполитеха);
- виды, содержание и порядок проведения текущего контроля успеваемости в соответствии с фондом оценочных средств;
- форму, содержание и порядок проведения промежуточной аттестации в соответствии с фондом оценочных средств, предусмотренным РПД.

- Доводит до сведения студентов график выполнения учебных работ, предусмотренных РПД.

- Необходимо с самого начала занятий рекомендовать студентам основную и дополнительную литературу и указать пути доступа к ней.

- В начале или в конце семестра дать список вопросов для подготовки к промежуточной аттестации (экзамену или зачёту).

- Рекомендуется факт ознакомления студентов с РПД и графиком работы письменно зафиксировать подписью студента в листе ознакомления с содержание РПД.

- Преподаватели, ведущий лекционные и практические занятия, должны согласовывать тематический план практических занятий, использовать единую систему обозначений, терминов, основных понятий дисциплины.

- При подготовке **к семинарскому занятию** по перечню объявленных тем преподавателю необходимо уточнить план их проведения, продумать формулировки и содержание учебных вопросов, выносимых на обсуждение, ознакомиться с перечнем вопросов по теме семинара.

- В ходе семинара во вступительном слове раскрыть практическую значимость темы семинарского занятия, определить порядок его проведения, время на обсуждение каждого учебного вопроса. Применяя фронтальный опрос дать возможность выступить всем студентам, присутствующим на занятии.

- В заключительной части семинарского занятия следует подвести его итоги: дать оценку выступлений каждого студента и учебной группы в целом. Раскрыть положительные стороны и недостатки проведенного семинарского занятия. Ответить на вопросы студентов. Выдать задания для самостоятельной работы по подготовке к следующему занятию.

- Возможно проведение занятий и аттестаций в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS). Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

- Методика преподавания дисциплины «Источники питания для сварки» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных и внеаудиторных занятий:

− чтение лекций сопровождается раздаточным материалом и показом слайдов с помощью компьютерной и проекторной техники и иллюстрируется наглядными пособиями;

– обсуждение и защита докладов по дисциплине;

- защита и индивидуальное обсуждение выполняемых этапов лабораторных работ;

- проведение контрольных работ;

- использование интерактивных форм текущего контроля в форме аудиторного и внеаудиторного интернет – тестирования.

- Основное внимание при изучении дисциплины «Источники питания для сварки» следует уделять на формирование базовых знаний студентов:

– подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой специалиста по направлению;

– освоение методов выбора технологий и материалов, используемых в ремонтном производстве и машиностроении;

– изучение механических, технологических и эксплуатационных свойств металлов и сплавов;

– формирование умения практического применения методологии выбора материалов, технологий восстановления и упрочнения деталей сварочными методами и родственными технологиями.

- Теоретическое изучение основных вопросов разделов дисциплины должно завершаться практической работой.

- Для активизации учебного процесса при изучении дисциплины эффективно применение презентаций по различным темам лекций семинарских занятий и практических работ.

- Для проведения занятий по дисциплине используются средства обучения:

- учебники, информационные ресурсы Интернета;

- справочные материалы и нормативно-техническая документация.

6.2. Методические рекомендации для обучающихся по освоению обучения

- Студент с самого начала освоения дисциплины должен внимательно ознакомится с рабочей программой дисциплины.

- Студенту необходимо составить для себя график выполнения учебных работ, предусмотренных РПД с учётом требований других дисциплин, изучаемых в текущем семестре.

- При проведении занятий и процедур текущей и промежуточной аттестации с использованием инструментов информационной образовательной среды дистанционного образования университета (LMS мосполитеха), как во время контактной работы с преподавателем так и во время самостоятельной работы студент должен обеспечить техническую возможность дистанционного подключения к системам дистанционного обучения. При отсутствии такой возможности обсудить ситуацию с преподавателем дисциплины.

Самостоятельная работа студентов

Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Цель самостоятельной работы – практическое усвоение студентами вопросов метрологии, стандартизации и сертификации, рассматриваемых в процессе изучения дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия

Задачи самостоятельной работы студента:

- развитие навыков самостоятельной учебной работы;
- освоение содержания дисциплины;
- углубление содержания и осознание основных понятий дисциплины;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий для эффективной подготовки к дифференцированному зачету и экзамену.

Виды внеаудиторной самостоятельной работы:

- самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- подготовка к лекционным занятиям;
- выполнение домашних заданий по закреплению тем;
- составление и оформление докладов и рефератов по отдельным темам программы;
- научно-исследовательская работа студентов;
- участие в тематических дискуссиях, олимпиадах.

Для выполнения любого вида самостоятельной работы необходимо пройти следующие этапы:

- определение цели самостоятельной работы;
- конкретизация познавательной задачи;
- самооценка готовности к самостоятельной работе;
- выбор адекватного способа действия, ведущего к решению задачи;
- планирование работы (самостоятельной или с помощью преподавателя) над заданием;

- осуществление в процессе выполнения самостоятельной работы самоконтроля (промежуточного и конечного) результатов работы и корректировка выполнения работы;

- рефлексия;

- презентация работы.

7. Фонд оценочных средств

7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения

№ ОС	Наименование оценочногосредства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Тест (Т)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий

7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Обязательными условиями подготовки студента к промежуточной аттестации является выполнение и защита студентом лабораторных работ, предусмотренных рабочей программой и прохождение всех промежуточных тестов не ниже, чем на 70% правильных ответов. Промежуточные тестирования могут проводится как в аудитории Университета под контролем преподавателя, так и дистанционном формате на усмотрение преподавателя.

Форма промежуточной аттестации: зачет.

На зачете студенту предлагаются три вопроса, необходимо ответить на все вопросы.

Шкала оценивания	Описание
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Не зачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

7.3. Оценочные средства

Контроль успеваемости и качества подготовки проводится в соответствии с требованиями "Положения об организации образовательного процесса в московском политехническом университете".

Для контроля успеваемости и качества освоения дисциплины настоящей программой предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости;
- защита лабораторных работ;
- промежуточная аттестация.

7.3.1. Текущий контроль

Все практические работы, предусмотренные данной рабочей программой должны быть отработаны. По каждой работе студенту необходимо самостоятельно составить отчет, который должен включать: название работы, расчеты, рисунки, таблицы, графики, выводы, указанные в описании работы.

По каждой работе студент получает зачет, который отмечается в журнале преподавателя и, при необходимости, в журнале успеваемости группы.

Контрольные работы проводятся на лекциях по текущей теме. По каждой контрольной работе студент получает зачет, который отмечается в журнале преподавателя и, при необходимости, в журнале успеваемости группы.

По темам семинаров студент готовит сообщение (с презентацией или без нее) по приведенным в рабочей программе вопросам или по другим вопросам по согласованию с преподавателем.

За каждое сообщение студент получает зачет, который отмечается в журнале преподавателя и, при необходимости, в журнале успеваемости группы.

Текущий контроль выполняется с применением Банка тестовых вопросов (частично). Результаты текущего контроля успешно зачитываются, если при тестировании набрано не менее 75% баллов из 100 возможных.

7.3.2. Промежуточная аттестация

Учебным планом предусмотрены следующие виды промежуточной аттестации:

7 семестр - зачет.

Промежуточная аттестация проводится в сроки, установленные утвержденным расписанием зачётно-экзаменационной сессии.

Регламент проведения зачета:

- Зачет в виде итогового тестирования. Итоговое тестирование может проводится как в аудитории Университета под контролем преподавателя, так и дистанционном формате на усмотрение преподавателя. Примеры тестовых заданий приведены выше.

Оценку «зачтено» получает студент правильно решивший не менее 70% тестовых заданий.