

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Максимов Алексей Борисович

Должность: директор департамента по образовательной политике

Дата подписания: 28.09.2023 17:16:59

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 факультета машиностроения



/Е.В. Сафонов/

« 16 » февраля 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Технология металлизации сварочными методами»

Направление подготовки

15.04.01 «Машиностроение»

Образовательная программа (профиль подготовки)

«Комплексные технологии в сварочном и механосборочном производстве»

Квалификация (степень) выпускника

Магистр

Форма обучения

Очная

Москва, 2023 г.

Разработчик(и):

к.т.н., доцент кафедры «Оборудование
и технологии сварочного производства»

/Г.Р. Латыпова/

Согласовано:

Заведующий кафедрой ОиТСП,
к.т.н., доцент

/Е.В. Сафонов/

Содержание

1.	Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине.....	4
2.	Место дисциплины в структуре образовательной программы	5
3.	Структура и содержание дисциплины.....	5
3.1.	Виды учебной работы и трудоемкость	6
3.2.	Тематический план изучения дисциплины	6
3.3.	Содержание дисциплины	6
3.4.	Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий	7
3.5.	Тематика курсовых проектов (курсовых работ)	7
4.	Учебно-методическое и информационное обеспечение.....	7
4.1.	Нормативные документы и ГОСТы	7
4.2.	Основная литература	8
4.3.	Дополнительная литература	9
4.4.	Электронные образовательные ресурсы.....	8
4.5.	Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение	8
4.6.	Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы	9
5.	Материально-техническое обеспечение	9
6.	Методические рекомендации	9
6.1.	Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения	11
6.2.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	12
7.	Фонд оценочных средств	13
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 «Технология металлизации сварочными методами» является ознакомление студентов сварочной специальности с основными теоретическими представлениями в области металлургии, которые лежат в основе существующих технологий соединения конструкционных материалов.

Задачи дисциплины:

- освоение методов выбора технологий и материалов, используемых в машиностроении;
- освоение методов создания новых технологий, машин и оборудования для этих видов производства
- изучение механических, технологических и эксплуатационных свойств металлов и сплавов;
- изучение сварочной специальности металлургических процессов происходящих, влияющих на соединение и его свойства.
- формирование умения практического применения методологии выбора материалов и технологий машиностроения.

Изучение курса «Технология металлизации сварочными методами» 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 «Технология металлизации сварочными методами» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
<p>ПК-1. Способность к организации, подготовке и контролю сварочного производства</p>	<p>ИПК 1.1. Знает технические требования, предъявляемые к применяемым при сварке материалам, нормы их расхода, а так же технические характеристики, конструктивные особенности и режимы сварочного оборудования, правила его эксплуатации.</p> <p>ИПК 1.2. Умеет производить анализ и экспертизу технической (конструкторской и технологической) документации на соответствие нормативным документам и техническим условиям, а так же выполнять техническую подготовку сварочного производства, его обеспечение и нормирование" настоящего профессионального стандарта.</p> <p>ИПК 1.3. Владеет навыками организации разработки и внедрения в производство прогрессивных методов сварки, новых сварочных материалов и оборудования, обеспечивающих сокращение затрат труда, соблюдение требований охраны труда и окружающей среды, экономию материальных и энергетических ресурсов, навыками проведения анализа</p>

	технологичности сварных конструкций (изделий, продукции).
ПК-2. Способность к руководству деятельности сварочного производства и обеспечением ее контроля	ИПК 2.1. Знает методы исследования и проводить эксперименты по совершенствованию методов и технологии по выполнению сварочных работ. ИПК 2.2. Умеет проводить научно-исследовательские и экспериментальные работы по сварочному производству. ИПК 2.3. Владеет методами проведения исследований и разработок в области совершенствования технологии и организации сварочных работ, а, так же, навыками контроля за обеспечением производства необходимой нормативной, технической и производственно-технологической документацией.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Технология металлизации сварочными методами» является частью профессионального цикла дисциплин подготовки студентов по направлению «Машиностроение». Дисциплина реализуется на факультете машиностроения, кафедрой «ОиТСП».

Дисциплина направлена на формирование профессиональных компетенций выпускника, сформулированных в ФГОС.

В обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)»:

- компьютерные технологии и моделирование в машиностроении;
- методы, алгоритмы и средства исследования для решения изобретательских задач;

В части, формируемой участниками образовательных отношений части Блока 1 «Дисциплины (модули)»:

- конструирование и расчет сварочных приспособлений
- роботизированные технологические комплексы в машиностроительном производстве

В элективных дисциплинах Блока 1 «Дисциплины (модули)»:

- технология сварных конструкций из однородных и разнородных материалов
- металлургические процессы при сварке и пайке
- сварка композиционных материалов
- прогрессивные методы реновации и упрочнения деталей сваркой, наплавкой и родственными процессами
- особенности получения сварных конструкций из однородных и разнородных материалов с учетом областей их применения
- сварка спецсталей и сплавов
- гибридные технологии в сварочном производстве
- технологические особенности контактной сварки

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(е) единиц(ы) (72 часа), Изучается на 4 семестре обучения. Форма промежуточной аттестации – зачет.

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость

3.1.1. Очная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры
			4 семестр
1	Аудиторные занятия	32	32
	В том числе:		
1.1	Лекции	16	16
1.2	Семинарские/практические занятия	16	16
1.3	Лабораторные занятия		
2	Самостоятельная работа	40	40
	В том числе:		
2.1	Подготовка и защита лабораторных работ		
2.2	Самостоятельное изучение	40	40
3	Промежуточная аттестация		
	Зачет/диф.зачет/экзамен		зачет
	Итого	72	72

3.2 Тематический план изучения дисциплины

Тематический план размещён в приложении 1 к рабочей программе.

3.3 Содержание дисциплины

1. Классификация и характеристика способов сварки

1 Часть. Основные методы и материалы газотермического напыления

Введение

1. Характеристика процесса газотермического напыления

1.1. Общий обзор

1.2. Классификация методов ГТН

2. Оборудование для газотермического напыления

2.1. Газопламенное напыление

2.2. Сверхзвуковое газопламенное напыление

2.3. Детонационное напыление

2.4. Плазменное напыление

2.5. Дуговая металлизация

2.6. Холодное газодинамическое напыление

2.7. Сравнение ГТН методов

3. Материалы для ГТН

3.1. Классификация материалов

3.2. Порошки для напыления

3.3. Проволоки для напыления

2 Часть. Оценка параметров покрытий

Введение

1. Формирование покрытий

2. Остаточные напряжения в покрытиях

3. Структура покрытий

3.1. Стальные покрытия

- 3.2. Баббитовые покрытия
- 4. Прочность покрытия
- 4.1. Общие положения
- 4.2. Адгезионное взаимодействие
- 4.3. Когезионное взаимодействие
- 4.4. Определение пористости и газопроницаемости
- 4.5. Методы определения прочности сцепления
- 5. Внешние воздействия на материалы при напылении
- 5.1. Воздействие на подложку
- 5.2. Воздействие на распыляемый материал

3 Часть. Практические применения газотермических технологий нанесения защитных покрытий

- 1. Введение
 - Газопламенное напыление проволокой или стержнями
 - Газопламенное напыление порошком
 - Газопламенное напыление пластиков
 - Сверхзвуковое газопламенное напыление (HVOF)
 - Детонационное напыление
 - Плазменное напыление
 - Лазерное напыление
 - Электродуговая металлизация
 - Холодное напыление
 - Нанесение металлов напылением
 - Кратко о материалах для напыления и области применения
 - Технология напыления с оплавлением
 - Керамические покрытия
- 2. Газопламенное нанесение покрытий из твердых сплавов
 - Коррозионностойкие покрытия
 - Коррозионно- и эрозионностойкие комбинированные покрытия (кратко R-H-K)
 - Примеры применения покрытий
- 3. Примечания о покрытиях
 - электродуговая металлизация
- 4. Оборудование для нанесения покрытий (примеры)
 - Нормативные документы

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

Семинары/Практические занятия (ПК-1, ПК-2)

- 1. Схема процесса и технология газопламенного напыления. (ПК-1, ПК-2)
- 2. Схема процесса и технология детонационного напыления. (ПК-1, ПК-2)
- 3. Схема процесса и технология дуговой металлизации. (ПК-1, ПК-2)
- 4. Схема процесса, оборудование и технология диффузионного нанесения покрытий. (ПК-1, ПК-2)
- 5. Основные характеристики металлопокрытий. (ПК-1, ПК-2)
- 6. Методы испытаний металлопокрытий. (ПК-1, ПК-2)

3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Курсовые работы/проекты отсутствуют

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

- ГОСТ 14771-76 Дуговая сварка в защитном газе. соединения сварные
- ГОСТ 8713-79 Сварка под флюсом. соединения сварные основные типы, конструктивные элементы и размеры
- ГОСТ 5264-80 Ручная дуговая сварка. соединения сварные основные типы, конструктивные элементы и размеры
- ГОСТ 3242-79 Соединения сварные методы контроля качества
- ГОСТ 2601-84 Сварка металлов. Термины и определения основных понятий
- ГОСТ 11969-79 Сварка плавлением. Основные положения и их обозначения
- ГОСТ 19521-74 ГОСТ 28915-91 Сварка лазерная импульсная. Соединения сварные точечные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры Сварка металлов. Классификация
- ГОСТ 34061-2017 Сварка и родственные процессы. Определение содержания водорода в наплавленном металле и металле шва дуговой сварки
- ГОСТ Р ИСО 857-1-2009 Сварка и родственные процессы. Словарь. Часть 1. Процессы сварки металлов. Термины и определения
- 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.
- ОСТ 92-1152-75 Сварка и пайка. Подготовка поверхности деталей под сварку и пайку. Обработка сборочных единиц после сварки и пайки
- ОСТ 92-1611-74 Контроль просвечиванием сварных и паяных соединений

4.2 Основная литература

1. Бобров Г.В., Ильин А.А. Нанесение неорганических покрытий. Учебное пособие для студентов. М.: «Интернет Инжиниринг», 2004. 624 с.
2. Коробов Ю. С., Шумяков В. И., Прядко А. С. Рациональный подход к восстановлению деталей оборудования газотермическим напылением // Ремонт, восстановление, модернизация. 2013. № 3. С. 17–21.

3. Бороненков В. Н., Коробов Ю. С. Основы дуговой металлизации. Физико-химические закономерности : монография. Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2012. 268 с.

4.3 Дополнительная литература

1. Алхимов А. П., Косарев В. Ф., Плохов А. В. Научные основы технологии холодного газодинамического напыления (ХГН) и свойства напыленных материалов. Новосибирск: НГТУ, 2006. 280 с.

2. Лялякин В. П., Саблуков А. С., Литовченко Н. Н. Исследование процесса динамического диспергирования металла при электродуговой металлизации // Сварочное производство. 2000. № 1. С. 16–24.

3. Алхимов А. П., Клинков С. В., Косарев В. Ф., Фомин В. М. Холодное газодинамическое напыление. Теория и практика. М.: Физматлит, 2010. 538 с.

4. Хромов В. Н., Верцов В. Г., Коровин А. Я. и др. От дозвукового к сверхзвуковому напылению покрытий при восстановлении и упрочнении деталей машин (обзор). // Сварочное производство. 2001. № 2. С. 39–47.

4.4 Электронные образовательные ресурсы

Проведение занятий и аттестаций возможно в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS) на основе разработанных кафедрой электронных образовательных ресурсов (ЭОР) по всем разделам программы:

Название ЭОР	Ссылка
Технология металлизации сварочными методами	https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=10604

Разработанные ЭОР включают тренировочные и итоговые тесты.

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

Каждый студент обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронным библиотекам университета

(elib.mgup.ru; lib.mami.ru/lib/content/elektronyy-katalog) к электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам)

4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Нет

4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Перечень ресурсов сети Интернет, доступных для освоения дисциплины:

	Наименование	Ссылка на ресурс	Доступность
Информационно-справочные системы			
	Stack Overflow	https://stackoverflow.com/	Доступна в сети Интернет без ограничений
	Сайт о сварке, здесь можно ознакомиться с технологиями и	websvarka.ru	Доступна в сети Интернет без

	подробностями электрошлаковой, лазерной и электронно-лучевой сварки, изучить статьи о тепловом соединении различных металлов друг с другом и с неметаллами.		ограничений
	Специализированные сайты по сварке	http://tiberis.ru	Доступна в сети Интернет без ограничений
	Специализированные сайты по сварке	https://svarka.guru/	Доступна в сети Интернет без ограничений
	Welding Technologi Consalting Инженерно-техническая группа специалистов	https://weldingeniring.com	Доступна 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
	Юрайт	https://www.urait.ru/	Доступна в сети Интернет без ограничений
Профессиональные базы данных			
	База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	http://www.elibrary.ru	Доступно
	Web of Science Core Collection – политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных	http://webofscience.com	Доступно
	Scopus - единая библиографическая и реферативная база данных рецензируемой научной литературы	https://www.scopus.com	Доступно

5. Материально-техническое обеспечение

Для проведения лекционных занятий необходимы аудитории, оснащенные мультимедийными проекторами и экранами.

6. Методические рекомендации

Методика преподавания дисциплины «Технология металлизации сварочными методами» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения аудиторных и внеаудиторных занятий:

- аудиторные занятия: лекции, тестирование;
- внеаудиторные занятия: самостоятельное изучение отдельных вопросов, подготовка к семинарам.

Образовательные технологии

Возможно проведение занятий и аттестаций в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS) на основе разработанных электронных образовательных ресурсов (ЭОР) (см. п. 4.4).

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

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

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

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

6.1.3. 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.

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

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

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

6.1.7. Рекомендуются факт ознакомления студентов с РПД и графиком работы письменно зафиксировать подписью студента в листе ознакомления с содержанием РПД.

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

6.1.9. 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.

6.1.10. Целесообразно в ходе защиты **лабораторных работ** задавать выступающим и аудитории дополнительные и уточняющие вопросы с целью выяснения их позиций по существу обсуждаемых проблем.

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.

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1.2.1. Студент с самого начала освоения дисциплины должен внимательно ознакомиться с рабочей программой дисциплины.

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

1.2.3. 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.

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

Виды внеаудиторной самостоятельной работы:

- самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- подготовка к лекционным занятиям;
- подготовка к семинарам и практическим занятиям;
- оформление отчетов по выполненным лабораторным работам и подготовка к их защите.

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 самостоятельной работы или защита лабораторной работы.

7. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств представлен в Приложении 2 к рабочей программе и включает разделы:

- 7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения
- 7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения
- 7.3. Оценочные средства
 - 7.3.1. Текущий контроль
 - 7.3.2. Промежуточная аттестация

**Раздел 7 РПД - ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Технология металлизации сварочными методами»

Направление подготовки

15.04.01 «Машиностроение»

Образовательная программа (профиль подготовки)

«Комплексные технологии сварочного и механосборочного производства»

7. Фонд оценочных средств

В процессе обучения в течение семестра используются оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций. Применяются следующие оценочные средства: тест, реферат, семинары/практические работы, зачет.

Обучение по дисциплине «Технология металлизации сварочными методами» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ПК-1. Способность к организации, подготовке и контролю сварочного производства	ИПК 1.1. Знает технические требования, предъявляемые к применяемым при сварке материалам, нормы их расхода, а так же технические характеристики, конструктивные особенности и режимы сварочного оборудования, правила его эксплуатации. ИПК 1.2. Умеет производить анализ и экспертизу технической (конструкторской и технологической) документации на соответствие нормативным документам и техническим условиям, а так же выполнять техническую подготовку сварочного производства, его обеспечение и нормирование" настоящего профессионального стандарта. ИПК 1.3. Владеет навыками организации разработки и внедрения в производство прогрессивных методов сварки, новых сварочных материалов и оборудования, обеспечивающих сокращение затрат труда, соблюдение требований охраны труда и окружающей среды, экономию материальных и энергетических ресурсов, навыками проведения анализа технологичности сварных конструкций (изделий, продукции).
ПК-2. Способность к руководству деятельности сварочного производства и обеспечением ее контроля	ИПК 2.1. Знает методы исследования и проводить эксперименты по совершенствованию методов и технологии по выполнению сварочных работ. ИПК 2.2. Умеет проводить научно-

	исследовательские и экспериментальные работы по сварочному производству. ИПК 2.3. Владеет методами проведения исследований и разработок в области совершенствования технологии и организации сварочных работ, а, так же, навыками контроля за обеспечением производства необходимой нормативной, технической и производственно-технологической документацией.
--	---

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Семинары (С)/ Практические работы (ПР)	Метод репродуктивного обучения, обеспечивающий связь теории и практики, содействующий выработке у студентов умений и навыков применения знаний, полученных на лекции и в ходе самостоятельной работы; оценивается способность студента к решению различных прикладных задач, образцы которых были	Перечень семинаров/практических работ
2	Реферат (Р)	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно – исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также	Темы рефератов
3	Тесты	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий Ссылка в ЛМС на курс по данной дисциплине https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=10604
4	Ответы на контрольные вопросы	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как письменные ответы на вопросы.	Вопросы по темам/разделам дисциплины Ответы на контрольные вопросы в ЛМС и выкладывание ответов на вопросы в элемент «задание» по ссылке https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=10604

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Обязательными условиями подготовки студента к промежуточной аттестации является выполнение работ, предусмотренных рабочей программой и прохождение всех промежуточных тестов не ниже, чем на 60% правильных ответов. Промежуточные тестирования могут проводиться как в аудитории Университета под контролем преподавателя, так и дистанционном формате на усмотрение преподавателя.

Форма промежуточной аттестации: зачёт.

Шкала оценивания	Описание
<i>Зачтено</i>	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.
<i>Не зачтено</i>	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных рабочей программой. 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

7.3.1. Текущий контроль

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

До даты проведения промежуточной аттестации студент должен выполнить все работы, предусмотренные настоящей рабочей программой дисциплины.

Перечень обязательных работ и форма отчетности по ним представлены в таблице:

Вид работы*	Форма отчетности и текущего контроля
Реферат или презентация	Оформленные рефераты или презентации, предусмотренные рабочей программой дисциплины с отметкой преподавателя «зачтено», если выполнены и оформлены все работы.
Ответы на вопросы в системе ЛМС	Студенты скачивают лист с вопросами и письменно, от руки, переписывая вопрос отвечают на все вопросы, которые указаны в файле и подписанный файл прикрепляют в ЛМС в элемент «задание».

	Ответить нужно на все вопросы по всем темам данной дисциплины, которые есть в системе ЛМС.
--	--

*Если не выполнен один или более видов учебной работы, указанных в таблице, преподаватель имеет право выставить неудовлетворительную оценку по итогам промежуточной аттестации.

Примерный перечень тем для рефератов:

1. Металлизация (ПК-1, ПК-2)

Классификация методов металлизации. Газо-плазменное напыление. Газотермической напыление. Технологии подготовки поверхностей при металлизации. Финишная обработка покрытий.

2. Технологии нанесения гальванических композиционных покрытий (ПК-1, ПК-2)

Физические основы нанесения гальванических покрытий. Свойства гальванических покрытий. Гальванические композиционные покрытия. Технологические схемы наладок нанесения гальванических покрытий. Безтоковые методы нанесения гальванических покрытий. Область применения гальванических покрытий.

3. Сварка взрывом (ПК-1, ПК-2)

Сущность технологии сварки взрывом. Схемы технологических наладок сварки взрывом. Основные закономерности формирования сварного соединения при сварке взрывом. Взрывчатые вещества. Оборудования для сварки взрывом. Область применения сварки взрывом.

4. Методы испытания покрытий (ПК-1, ПК-2)

Методы определения пористости покрытия. Методы определения сцепляемости покрытия. Методы определения прочности покрытия. Методы определения химической и коррозионной стойкости покрытия. Методы определения жаростойкости и окислительной стойкости покрытия.

Примерный перечень вопросов, который преподаватель может выложить в системе ЛМС:

1. На какие способы подразделяется газотермическое напыление? (ПК-1, ПК-2)
2. Преимущества и недостатки газотермического напыления. (ПК-1, ПК-2)
3. Принцип работы электродугового металлизатора. (ПК-1, ПК-2)
4. Теория соединения частиц с поверхностью детали. (ПК-1, ПК-2)
5. Область применения электродуговой металлизации. (ПК-1, ПК-2)
6. Технология подготовки поверхности детали к металлизации. (ПК-1, ПК-2)
7. Технология нанесения металла электродуговой металлизацией. (ПК-1, ПК-2)
8. Влияние различных факторов на качество напыленного слоя. (ПК-1, ПК-2)
9. Режимы металлизации. (ПК-1, ПК-2)
10. Обработка поверхности детали после металлизации. (ПК-1, ПК-2)
11. Свойства металлизированного покрытия. (ПК-1, ПК-2)
12. Область применения сварки в среде углекислого газа. (ПК-1, ПК-2)
13. Достоинства и недостатки варки в среде CO₂. (ПК-1, ПК-2)
14. Сущность процесса сварки CO₂. (ПК-1, ПК-2)
15. Чем обусловлено применение электродной проволоки с содержанием марганца и кремния? (ПК-1, ПК-2)
16. Для чего перед сваркой очищают от ржавчины электродную проволоку и свариваемые детали? (ПК-1, ПК-2)
17. Порядок назначения режимов сварки. (ПК-1, ПК-2)
18. Дайте определения сварки и наплавки. (ПК-1, ПК-2)

19. Перечислите виды сварки и наплавки применяемой при ремонте. (ПК-1, ПК-2)
20. В чем суть процесса вибродуговой наплавки? (ПК-1, ПК-2)
21. При каком виде сварки применяют ацетилен, пропан-бутан? (ПК-1, ПК-2)
22. Укажите основные причины появления деформаций и внутренних напряжений при дуговой и газовой сварке металлов. (ПК-1, ПК-2)
23. Как влияют, содержащиеся в стали углерод и легирующие элементы на свариваемость? (ПК-1, ПК-2)
24. В каких случаях применяют сварку и наплавку в среде углекислого газа? (ПК-1, ПК-2)
25. Перечислите особенности сварки и наплавки деталей из цветных сплавов. (ПК-1, ПК-2)
26. Установить технологическую последовательность выполнения наплавки под слоем флюса. Перечислите ее достоинства и недостатки. (ПК-1, ПК-2)

7.3.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация – зачет (4 семестр) может проводиться:

- по билетам в устной форме
- с применением средств электронного обучения и дистанционных образовательных технологий – тесты

Регламент проведения аттестации:

- время для подготовки ответа на вопросы по билетам (не более 30 мин.);
- время на выполнение задания. Тест проходит в течении 30 минут, 20 вопросов;
- время на ответ по билету – не более 10 минут.

Содержание задания на зачет:

Количество вопросов в билете 2. Билеты хранятся на кафедре и в материалах РПД не размещаются. Но обязательно в помощь студентам для подготовки к аттестации в РПД размещается перечень вопросов, выносимых преподавателем на аттестацию по дисциплине, из которых формируются билеты.

Для проведения текущего контроля успеваемости по отдельным разделам (темам) дисциплины могут применяться тестовые задания или контрольные задания с ответами «верно – неверно» или соответствия на ввод численного значения.

Раздел дисциплины (тема) зачитывается студенту как освоенная «зачтено», если количество правильных ответов 60% и более. Если правильных ответов меньше 60% ставится «незачтено» и назначается повторное тестирование.

Итоговая аттестация Зачет может проходить в формате Теста.

Студент набравший от 60 и выше - **оценка - зачтено**

Студент набравший до 60 баллов - **оценка - не зачтено**

Перечень вопросов для подготовки к зачету и составления зачетно-экзаменационных билетов (4 семестр)

1. Классификация способов нанесения покрытий и общие сведения о технологиях поверхностной обработки. (ПК-1, ПК-2)
2. Сопоставление преимуществ и недостатков различных способов поверхностной обработки. (ПК-1, ПК-2)
3. Общие сведения о технологиях напыления. Области применения. (ПК-1, ПК-2)
4. Газопламенное напыление. Схема процесса и технология. (ПК-1, ПК-2)
5. Детонационное напыление. Схема процесса и технология. (ПК-1, ПК-2)
6. Плазменное напыление. Схема процесса и технология. (ПК-1, ПК-2)
7. Электроимпульсное напыление. Схема процесса и технология. (ПК-1, ПК-2)
8. Дуговая металлизация. Схема процесса и технология. (ПК-1, ПК-2)
9. Вакуумное нанесение покрытий. Схема процесса, оборудование и технология. (ПК-1, ПК-2)

10. Лужение как метод получения металлопокрытий. Области применения. (ПК-1, ПК-2)
 11. Алитирование. Схема процесса и технология. (ПК-1, ПК-2)
 12. Диффузионное нанесение покрытий. Схема процесса, оборудование и технология. (ПК-1, ПК-2)
 13. Основные характеристики металлопокрытий. (ПК-1, ПК-2)
 14. Техника безопасности в технологических процессах нанесения покрытий сварочными методами. (ПК-1, ПК-2)
 15. Техника безопасности в технологических процессах нанесения покрытий сварочными методами. (ПК-1, ПК-2)
 16. Сопоставление преимуществ и недостатков различных способов поверхностной обработки. (ПК-1, ПК-2)
 17. Основные характеристики металлопокрытий. (ПК-1, ПК-2)
 18. Общие сведения о технологиях напыления. Области применения. (ПК-1, ПК-2)
 19. Диффузионное нанесение покрытий. Схема процесса, оборудование и технология. (ПК-1, ПК-2)
 20. Газопламенное напыление. Схема процесса и технология. (ПК-12)
 21. Детонационное напыление. Схема процесса и технология. (ПК-1, ПК-2)
 22. Лужение как метод получения металлопокрытий. Области применения. (ПК-1, ПК-2)
 23. Плазменное напыление. Схема процесса и технология. (ПК-1, ПК-2)
 24. Вакуумное нанесение покрытий. Схема процесса, оборудование и технология. (ПК-1, ПК-2)
 25. Электроимпульсное напыление. Схема процесса и технология. (ПК-1, ПК-2)
 26. Классификация способов нанесения покрытий и общие сведения о технологиях поверхностной обработки. (ПК-1, ПК-2)
 27. Детонационное напыление. Схема процесса и технология. (ПК-1, ПК-2)
 28. Техника безопасности в технологических процессах нанесения покрытий сварочными методами. (ПК-1, ПК-2)
 29. Диффузионное нанесение покрытий. Схема процесса, оборудование и технология. (ПК-1, ПК-2)
 30. Сопоставление преимуществ и недостатков различных способов поверхностной обработки. (ПК-1, ПК-2)
 31. Плазменное напыление. Схема процесса и технология. (ПК-1, ПК-2)
 32. Сопоставление преимуществ и недостатков различных способов поверхностной обработки. (ПК-1, ПК-2)
 33. Общие сведения о технологиях напыления. Области применения. (ПК-1, ПК-2)
 34. Газопламенное напыление. Схема процесса и технология. (ПК-1, ПК-2)
 35. Дуговая металлизация. Схема процесса и технология. (ПК-1, ПК-2)
 36. Вакуумное нанесение покрытий. Схема процесса, оборудование и технология. (ПК-1, ПК-2)
 37. Основные характеристики металлопокрытий. (ПК-1, ПК-2)
- Техника безопасности в технологических процессах нанесения покрытий сварочными методами. (ПК-1, ПК-2)

