

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

### «Гибридные технологии в сварочном производстве»

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 .....	5
3.2.	Тематический план изучения дисциплины .....	6
3.3.	Содержание дисциплины .....	6
3.4.	Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий .....	6
3.5.	Тематика курсовых проектов (курсовых работ) .....	6
4.	Учебно-методическое и информационное обеспечение.....	7
4.1.	Нормативные документы и ГОСТы .....	7
4.2.	Основная литература .....	7
4.3.	Дополнительная литература .....	7
4.4.	Электронные образовательные ресурсы.....	7
4.5.	Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение .....	8
4.6.	Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы .....	8
5.	Материально-техническое обеспечение .....	8
6.	Методические рекомендации .....	8
6.1.	Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения .....	9
6.2.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины .....	110
7.	Фонд оценочных средств .....	120
7.1.	Методы контроля и оценивания результатов обучения.....	142
7.2.	Шкала и критерии оценивания результатов обучения.....	142
7.3.	Оценочные средства .....	153

## 1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины «Гибридные технологии в сварочном производстве» является:

- 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

Задачи дисциплины – это изучение и знакомство студентов сварочной специальности с основными теоретическими представлениями в области сварки, которые лежат в основе существующих технологий соединения конструкционных материалов, а так же изучение объединения двух процессов сварки, которые приводит к повышению качества и скорости сварки, улучшению внешнего вида шва.

Изучение курса «Гибридные технологии в сварочном производстве» 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 «Гибридные технологии в сварочном производстве» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
<p><b>ПК-1.</b> 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</p>

	материальных и энергетических ресурсов, навыками проведения анализа технологичности сварных конструкций (изделий, продукции).
--	---

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Гибридные технологии в сварочном производстве» 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

## 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
<b>1</b>	<b>Аудиторные занятия</b>	32	32
	В том числе:		
1.1	Лекции	16	16
1.2	Семинарские/практические занятия	16	16
1.3	Лабораторные занятия		
<b>2</b>	<b>Самостоятельная работа</b>	40	40
	В том числе:		
2.1	Подготовка и защита лабораторных работ		

2.2	Самостоятельное изучение	40	40
<b>3</b>	<b>Промежуточная аттестация</b>		
	Зачет/диф.зачет/экзамен		зачет
	<b>Итого</b>	<b>72</b>	<b>72</b>

### 3.2 Тематический план изучения дисциплины

Тематический план размещён в приложении 1 к рабочей программе.

### 3.3 Содержание дисциплины

Введение:

- Краткая характеристика способов гибридной сварки
- Способы гибридной лазерной сварки
- Гибридная лазерно-дуговая сварка
- Гибридная лазерно-плазменная сварка
- Гибридная лазерная двухлучевая сварка

1. Современные лазерные технологии
2. Направление развития сварочного производства. Лазерные технологии в машиностроении.
3. Гибридная сварка. Лазерная наплавка. Электронно-лучевая сварка. Сварка трением с перемешиванием. Диффузионная сварка.
4. Технология присоединения крепежных деталей. Сварка взрывом. Магнитно-импульсная сварка. Дуговая сварка неплавящимся электродом в смеси инертных газов.
5. Наплавка. Автоматическая дуговая сварка плавящимся электродом.
6. Гибридные лазерно-дуговые технологии. История развития лазерно – дуговой сварки (ЛДС). Классификация способов ЛДС. Термический цикл сварки.
7. Влияние параметров ЛДС на геометрию сварного соединения. Влияние геометрии разделки на качество формирования при гибридной ЛДС.
8. Эффективность гибридной ЛДС в различных пространственных положениях.
9. Технологические особенности лазерной сварки.
10. Лазерно - дуговая сварка. Гибридная лазерно-светолучевая сварка.
11. Двухлучевая лазерная сварка. Гибридная лазерно-индукционная сварка.
12. Гибридная плазменно-лазерная сварка.
13. Способ лазерно - световой сварки стали.

### 3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

#### Семинары/Практические занятия (ПК-1)

1. Гибридная лазерно-дуговая сварка (ПК-1)
2. Лазерно-плазменная технология (ПК-1)
3. Светолазерные технологии (ПК-1)
4. Лазерно-дуговая сварка под флюсом (ПК-1)
5. Индукционно-лазерная технология (ПК-1)

### 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. Технологические основы сварки и пайки в авиастроении. Фролов В.А., Пешков В.В., Саликов В.А. и др. Учебник для вузов. М.: «Интернет Инжиниринг», 2004.
2. Технология и оборудование сварки плавлением и термической резки: Учеб. для вузов /А.И. Акулов, В.П. Алехин, С.И. Ермаков и др.; Под ред. А.И. Акулова. 2-е изд., испр. и доп. М.: Машиностроение, 2003.

### 4.3 Дополнительная литература

1. Технология и оборудование сварки плавлением: Учеб. для вузов по специальности «Оборудование и технология сварочного производства» и «Металлургия и технология сварочного производства» /Г.Д. Никифоров, Г.В. Бобров, В.М. Никитин, В.В. Дьяченко; Под общ. ред. Г.Д. Никифорова. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Машиностроение, 1986. -320с: ил.

2. Евсеев Г.Б., Глизманенко Д.Л. Оборудование и технология газопламенной обработки металлов и неметаллических материалов: Учеб. для вузов / Под ред. В.М. Сагалевица и Г.В. Полевого. М.: Машиностроение, 1974.

3.Сварка в машиностроении: Справочник. В 4-х т. / Редкол.: Г.А. Николаев (пред.) и др. М. Машиностроение, 1978 - 79.

4. Шоршоров М.Х., Белов В.В. Фазовые превращения и изменение свойств стали при сварке: Атлас. М.: Наука, 1972.

5. Шоршоров М.Х., Мещеряков В.Н. Фазовые превращения и изменение свойств сплавов титана при сварке: Атлас. М.: Наука, 1973.

6. Технология электрической сварки металлов и сплавов плавлением /Под ред. Б.Е. Патона. М.: Машиностроение, 1974.

### 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
Гибридные технологии в сварочном производстве	<a href="https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=5949">https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=5949</a>

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; 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
<b>Информационно-справочные системы</b>			
	Stack Overflow	<a href="https://stackoverflow.com/">https://stackoverflow.com/</a>	Доступна в сети Интернет без ограничений



	Сайт о сварке, здесь можно ознакомиться с технологиями и подробностями электрошлаковой, лазерной и электронно-лучевой сварки, изучить статьи о тепловом соединении различных металлов друг с другом и с неметаллами.	<a href="http://websvarka.ru">websvarka.ru</a>	Доступна в сети Интернет без ограничений
	Специализированные сайты по сварке	<a href="http://tiberis.ru">http://tiberis.ru</a>	Доступна в сети Интернет без ограничений
	Специализированные сайты по сварке	<a href="https://svarka.guru/">https://svarka.guru/</a>	Доступна в сети Интернет без ограничений
	Welding Technologi Consalting Инженерно-техническая группа специалистов	<a href="https://weldingeniring.com">https://weldingeniring.com</a>	Доступна в сети Интернет без ограничений
<b>Электронно-библиотечные системы</b>			
	Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>	Доступна в сети Интернет без ограничений
	IPR Books	<a href="https://www.iprbookshop.ru/">https://www.iprbookshop.ru/</a>	Доступна в сети Интернет без ограничений
	Юрайт	<a href="https://www.urait.ru/">https://www.urait.ru/</a>	Доступна в сети Интернет без ограничений
<b>Профессиональные базы данных</b>			
	База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	<a href="http://www.elibrary.ru">http://www.elibrary.ru</a>	Доступно
	Web of Science Core Collection – политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных	<a href="http://webofscience.com">http://webofscience.com</a>	Доступно
	Scopus - единая библиографическая и реферативная база данных рецензируемой научной литературы	<a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a>	Доступно

## 5. Материально-техническое обеспечение

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

## 6. Методические рекомендации

Методика преподавания дисциплины «Гибридные технологии в сварочном производстве» 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 мсполитеха), 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**

**«Гибридные технологии в сварочном производстве»**

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 «Гибридные технологии в сварочном производстве» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

<b>Код и наименование компетенций</b>	<b>Индикаторы достижения компетенции</b>
ПК-1. Способность к организации, подготовке и контролю сварочного производства	<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 технологичности сварных конструкций (изделий, продукции).</p>

## 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 <a href="https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=5949">https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=5949</a>

## 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.

\*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. Гибридные методы сварки. (ПК-1)
2. Современное состояние гибридной лазерно-плазменной сварки (обзор). (ПК-1)
3. Прогрессивные технологии роботизированной гибридной лазернодуговой сварки. (ПК-1)
4. Лазерно-гибридная сварка. (ПК-1)
5. Современные технологии сварки и их применение. (ПК-1)
6. Влияние присадочного материала на формирование металла шва при лазерной и гибридной сварке. (ПК-1)
7. Тенденции и инновации в сварочных технологиях. (ПК-1)

#### 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. Технология сварки низкоуглеродистых конструкционных сталей. (ПК-1)
2. Сварочные флюсы. (ПК-1)
3. Технология сварки среднеуглеродистых конструкционных сталей. (ПК-1)
4. Защитные газы и горючие смеси. (ПК-1)
5. Технология сварки низколегированных сталей. (ПК-1)
6. Сварочные покрытые электроды. (ПК-1)
7. Технология сварки среднелегированных сталей. (ПК-1)
8. Электродные и присадочные материалы. (ПК-1)
9. Образование трещин при сварке высокочугунистых сталей и пути их предотвращения. (ПК-1)
10. Оборудование для газопламенной обработки. (ПК-1)
11. Технология сварки чугуна. (ПК-1)
12. Оборудование для лазерной сварки. (ПК-1)
13. Технология сварки алюминиевых сплавов. (ПК-1)
14. Оборудование для электрошлаковой сварки. (ПК-1)
15. Технология сварки медных сплавов. (ПК-1)
16. Оборудование для ручной дуговой сварки. (ПК-1)
17. Технология сварки титановых сплавов. (ПК-1)
18. Полуавтоматы для дуговой сварки. (ПК-1)
19. Технологические особенности сварки тугоплавких металлов и сплавов. (ПК-1)
20. Автоматы для дуговой сварки. (ПК-1)
21. Технологические особенности сварки плавлением разнородных сталей. (ПК-1)
22. Оборудование для электронно-лучевой сварки. (ПК-1)
23. Технологические особенности сварки плавлением разнородных цветных металлов. (ПК-1)
24. Подготовка кромок свариваемых деталей при сварке плавлением. (ПК-1)
25. Технологические особенности сварки плавлением жаропрочных сплавов на основе никеля. (ПК-1)
26. Особенности технологии сварки порошковой проволокой. (ПК-1)
27. Технология изготовления покрытых электродов. (ПК-1)
28. Особенности выполнения сварных швов в различных пространственных положениях. (ПК-1)
29. Технология изготовления порошковой проволоки. (ПК-1)
30. Пути повышения производительности ручной дуговой сварки. (ПК-1)





4	Технология присоединения крепежных деталей. Сварка взрывом. Магнитно-импульсная сварка. Дуговая сварка неплавящимся электродом в смеси инертных газов Наплавка. Автоматическая дуговая сварка плавящимся электродом	4	7,8	2	2	5								
5	Гибридные лазерно-дуговые технологии. История развития лазерно – дуговой сварки (ЛДС). Классификация способов ЛДС. Термический цикл сварки	4	9,10	2	2	5								
6	Влияние параметров ЛДС на геометрию сварного соединения. Влияние геометрии разделки на качество формирования при гибридной ЛДС	4	11, 12	2	2	5								
7	Эффективность гибридной ЛДС в различных пространственных положениях Технологические особенности лазерной сварки. Лазерно - дуговая сварка. Гибридная лазерно-светолучевая сварка	4	13, 14	2	2	5								
8	Двухлучевая лазерная сварка. Гибридная лазерно-индукционная сварка Гибридная плазменно-лазерная сварка Способ лазерно - световой сварки стали	4	15, 16	2	2	5								
	<b>Итого:</b>			<b>16</b>	<b>16</b>	<b>40</b>								+