Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 16.07.2025 11:43:26
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/

« 27 » февраля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Конструирование и расчет сварочных приспособлений»

Направление подготовки
15.04.01 «Машиностроение»

Образовательная программа (профиль подготовки)
«Роботизированное сварочное производство»

Квалификация (степень) выпускника
Магистр

Форма обучения
Очная

Москва, 2025 г.

Разработчик(и):

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

Согласовано:
Заведующий кафедрой «Оборудование
и технологии сварочного производства»,
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 ... 5
   - 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 ... 7
   - 4.3. Дополнительная литература ... 7
   - 4.4. Электронные образовательные ресурсы ... 7
   - 4.5. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение ... 9
   - 4.6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы ... 8
5. Материально-техническое обеспечение ... 8
6. Методические рекомендации ... 9
   - 6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения ... 9
   - 6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины ... 11
7. Фонд оценочных средств ... 12
   - 7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения ... 14
   - 7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения ... 14
   - 7.3. Оценочные средства ... 15

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины «Конструирование и расчет сварочных приспособлений» является:

- ознакомление с особенностями сварных конструкций,
- ознакомление основными принципами и методами проектирования этих конструкций,
- ознакомление с разновидностями и принципами действия сварочных приспособлений;
- ознакомление с основами конструирования сварочных приспособлений;
- ознакомление с основами силового и точностного расчета сварочных приспособлений

Задачи дисциплины:

- изучение студентами особенностей сварных конструкций;
- освоение студентами навыками выбора сварных приспособлений в соответствии с видом сварной конструкции и масштабом ее выпуска;
- освоение студентами навыками конструирования и расчета сварных приспособлений

Изучение курса «Конструирование и расчет сварочных приспособлений» 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 «Конструирование и расчет сварочных приспособлений» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-12. Способность разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования деталей и узлов машин и оборудования различной сложности на современном машиностроительном предприятии	ИОПК-12.1. Разрабатывает и применяет алгоритмы и цифровые системы для проектирования деталей и узлов машин и оборудования ИОПК-12.2. Применяет системы автоматизированного проектирования для решения профессиональных задач
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).

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Конструирование и расчет сварочных приспособлений» 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)»:

- моделирование робототехнических систем в сварочном производстве

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

- сварка композиционных материалов
- сварка спецсталей и сплавов
- алгоритмы управления сварочными процессами
- автоматизация сварочных процессов

Материалы данной дисциплины используются при выполнений ВКР.

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(е) единиц(ы) (108 часа), Изучается на 1 семестре обучения. Форма промежуточной аттестации – экзамен.

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость

3.1.1. Очная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры
			1 семестр
1	**Аудиторные занятия**	**48**	
	В том числе:		
1.1	Лекции	32	32
1.2	Семинарские/практические занятия	16	16
1.3	Лабораторные занятия		
2	**Самостоятельная работа**	**60**	60
	В том числе:		
2.1	Подготовка и защита лабораторных		

	работ		
2.2	Самостоятельное изучение		
3	**Промежуточная аттестация**		
	Зачет/диф.зачет/экзамен		экзамен
	Итого	**108**	108

3.2 Тематический план изучения дисциплины

Тематический план размещён в приложении 1 к рабочей программе.

3.3 Содержание дисциплины

Введение

Модуль 1. Назначение сборочно-сварочных приспособлений
- Технологический процесс изготовления сварного изделия
- Функциональное назначение.
- Классификация сборочно-сварочных приспособлений.
- Требования, предъявляемые к сварочно-сборочным приспособлениям

Модуль 2. Положение детали в приспособлении
- Базирование деталей в приспособлении.
- Фиксирующие элементы в сброчно-сварочном приспособлении
- Упрощенная установка объекта сварки.

Модуль 3. Точность сварных конструкций и размерные цепи
- Погрешность изготовления сварных конструкций
- Основные положения теории размерных цепей.
- Сборочные размерные цепи в сварных конструкциях.
- Размерная цепь сварочно-сборочного приспособления.
- Принципиальная схема сварочно-сборочного приспособления.

Модуль 4. Усилия, возникающие в сварочно-сборочном приспособлении
- Деформации сварных конструкций
- Усилия прижатия деталей в приспособлении

Модуль 5. Зажимные механизмы
- Винтовые механизмы
- Клиновые механизмы
- Эксцентриковые механизмы
- Пружинные зажимы
- Пневматические и гидравлические приводы зажимных устройств
- Электромеханические и электромагнитные прижимы

Модуль 6. Механизмы поворота и вращения свариваемых изделий
- Манипуляторы
- Позиционеры
- Кантователи
- Вращатели и роликовые стенды

Модуль 7. Опорные и направляющие элементы приспособлений
- Корпус и основание приспособления
- Направляющие элементы приспособлений
- Расчет нижней опорной балки приспособления

Модуль 8. Сборочные столы, стенды, кондукторы и стапели
- Сборочные стенды и столы
- Сборочные стапели и кондукторы

Модуль 9. Подъёмно-транспортное оборудование

– Тельферы (ручные и электрические тали)
– Грузоподъёмные краны
– Грузозахватные устройства
– Транспортно-накопительное оборудование
- Тележки для сварочных аппаратов.

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

Практические занятия (ОПК-12, ПК-1)

Примерные темы для практических занятий

1. Определение расчетных усилий в сборочно-сварочных стендах и кондукторах. (ОПК-12, ПК-1)
2. Устройства для поворота и вращения свариваемых изделий и их расчет. (ОПК-12, ПК-1)
3. Классификация кантователей и вращателей свариваемых изделий и их расчёт. Расчет роликовых стендов. (ОПК-12, ПК-1)
4. Универсальные сварочные манипуляторы и позиционеры. (ОПК-12, ПК-1)
5. Специализированные сварочные манипуляторы. Расчёт сварочных манипуляторов и позиционеров. (ОПК-12, ПК-1)
6. Устройства для перемещения сварочных аппаратов и их расчет. (ОПК-12, ПК-1)
7. Подъемно-поворотные колонны. Сварочные тележки и их расчет. (ОПК-12, ПК-1)

Приводы сварочного движения. (ОПК-12, 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 размерыСварка 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. Хайдарова А.А.: Сборочно-сварочные приспособления. Этапы проектирования// Томск, изд.ТПУ, 2013 г.- 132 с. Режим доступа:https://portal.tpu.ru/SHARED/h/HAYDAROVA/teaching/Tab/kir.pdf

Проектирование приспособлений: Фаскиев Р.С., Бондаренко Е.В.//Оренбург, изд. ГОУ ОГУ, 2006 г., - 1789 с. Режим доступа:http://kf.osu.ru/old/bibl/lib_books/doc_aah/8.pdf

4.3 Дополнительная литература

1. Терновский А.П. Проектирование и производство сварных конструкций. Учебное пособие для выполнения курсового проекта (электроконтактная сварка). Издание 2-е, дополненное. М.: 2011. 69 с.

2. Николаев Г.А., Куркин С.А., Винокуров В.А. Сварные конструкции. Технология изготовления. Автоматизация производства и проектирование сварных конструкций. Учебное пособие. М.: Высш. Школа, 1983. 344 с.

3. Сварка и свариваемые материалы. Справочник, т.1. - М.: Металлургия, 1991.

4. Сварка и свариваемые материалы. Справочник, т.2. - М.: МГТУ им. Баумана, 1996.

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
Конструирование и расчет сварочных приспособлений	https://lms.mospolytech.ru/course/view.php?id=4709

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
Информационно-справочные системы			
	Stack Overflow	https://stackoverflow.com/	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.	websvarka.ru	Доступна в сети Интернет без 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 специалистова	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 «Конструирование и расчет сварочных приспособлений» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения аудиторных и внеаудиторных занятий:

– аудиторные занятия: лекции, лабораторные работы, тестирование;

– внеаудиторные занятия: самостоятельное изучение отдельных вопросов, подготовка к лабораторным работам.

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

Приложение 2

Раздел 7 РПД - ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Конструирование и расчет сварочных приспособлений»

Направление подготовки

15.04.01 «Машиностроение»

Образовательная программа (профиль подготовки)

«Роботизированное сварочное производство»

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, практические работы, зачет, экзамен.

Обучение по дисциплине «Конструирование и расчет сварочных приспособлений» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-12. Способность разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования деталей и узлов машин и оборудования различной сложности на современном машиностроительном предприятии	ИОПК-12.1. Разрабатывает и применяет алгоритмы и цифровые системы для проектирования деталей и узлов машин и оборудования ИОПК-12.2. Применяет системы автоматизированного проектирования для решения профессиональных задач
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).

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	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 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://lms.mospolytech.ru/course/view.php?id=4709

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 проводится как в аудитории Университета под контролем преподавателя, так и дистанционном формате на усмотрение преподавателя.

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой. 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.

Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.
Неудовлетворительно	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

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.
Тесты в системе ЛМС	Раздел дисциплины (модуль) зачитывается студенту как освоенная «зачтено», если количество правильных ответов 60% и более. Если правильных ответов меньше 60% ставится «незачтено» и назначается повторное тестирование. https://lms.mospolytech.ru/course/view.php?id=4709

*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. Назначение и классификация приспособлений. (ОПК-12, ПК-1)
2. Требования к сварочным приспособлениям. (ОПК-12, ПК-1)
3. Выбор сварочных приспособлений. (ОПК-12, ПК-1)
4. Проектирование и модернизация приспособлений. (ОПК-12, ПК-1)
5. Типовые схемы базирования и выбор баз. (ОПК-12, ПК-1)
6. Обеспечение точности изготовления сварных изделий в приспособлениях. (ОПК-12, ПК-1)
7. Схема действия сил на детали изделия. (ОПК-12, ПК-1)
8. Общие сведения о базировании деталей в приспособлении. (ОПК-12, ПК-1)
9. Составление размерных цепей. (ОПК-12, ПК-1)
10. Элементы приспособлений(ОПК-12, ПК-1)
11. Основания приспособлений. Установочные детали приспособлений и их выбор. (ОПК-12, ПК-1)
12. Зажимные механизмы приспособлений. (ОПК-12, ПК-1)
13. Вспомогательные детали, устройства и механизмы приспособлений. Расчет зажимных усилий. (ОПК-12, ПК-1)
14. Типы сборочных устройств и предъявляемые к ним требования. Электромагнитные стенды для листовых конструкций. (ОПК-12, ПК-1)
15. Механические стенды и кондукторы. Сборочно-сварочные комбайны. (ОПК-12, ПК-1)
16. Специализированные устройства для перемещения сварочных аппаратов. Автооператоры. (ОПК-12, ПК-1)
17. Сварочные приспособления в механизированных и автоматизированных линиях. (ОПК-12, ПК-1)
18. Требования к приспособлениям для механизированных и автоматизированных линий. (ОПК-12, ПК-1)
19. Приспособления в механизированных и автоматизированных линиях. (ОПК-12, ПК-1)
20. Приспособления в роботизированных производствах. Пути совершенствования приспособлений. (ОПК-12, ПК-1)

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

1. Сборочные, сварочные, сборочно-сварочные и контрольные приспособления. (ОПК-12, ПК-1)
2. Приспособления для поворота свариваемых изделий. (ОПК-12, ПК-1)
3. Приспособления для установки и перемещения сварочных аппаратов. (ОПК-12, ПК-1)
4. Устройства для направления электрода по шву. (ОПК-12, ПК-1)
5. Площадки для сварщиков. (ОПК-12, ПК-1)
6. Приспособления универсальные и специальные, стационарные и переносные, с ручным и механизированным приводом. (ОПК-12, ПК-1)
7. Сборочные кондукторы, стенды и установки. (ОПК-12, ПК-1)
8. Приспособления в составе сварочных агрегатов, механизированных и автоматических линий, робототехнических комплексов. (ОПК-12, ПК-1)
6. Основные технологические требования, предъявляемые к сборочно-сварочной оснастке. (ОПК-12, ПК-1)
10. Общие сведения о сборочно - сварочной оснастке. (ОПК-12, ПК-1)
11. Особенности проектирования сборочно-сварочных приспособлений. (ОПК-12, ПК-1)

12. Порядок проектирования приспособлений. (ОПК-12, ПК-1)

13. Автоматизация проектирования сборочно-сварочных приспособлений. (ОПК-12, ПК-1)

14. Выбор системы автоматизированного проектирования. (ОПК-12, ПК-1)

15. Точность установки деталей в приспособлении. Расчет точности приспособления. (ОПК-12, ПК-1)

16. Грузозахватные приспособления. (ОПК-12, ПК-1)

17. Грузоподъёмные приспособления. (ОПК-12, ПК-1)

18. Одностоечные консольные кантователи и вращатели. (ОПК-12, ПК-1)

19. Двухстоечные центровые кантователи и вращатели. (ОПК-12, ПК-1)

20. Двухстоечные кантователи с подъемными центрами. (ОПК-12, ПК-1)

21. Двухстоечные кантователи с поворотной рамой. (ОПК-12, ПК-1)

22. Бесцентровые кантователи. (ОПК-12, ПК-1)

23. Рычажно-книжечные кантователи. (ОПК-12, ПК-1)

24. Роликовые сварочные стенды. (ОПК-12, ПК-1)

25. Сварочные манипуляторы и позиционеры. (ОПК-12, ПК-1)

26. Сварочное оборудование РТК. (ОПК-12, ПК-1)

27. Использование манипуляторов изделия. (ОПК-12, ПК-1)

28. Оценка требуемой точности положения свариваемых стыков при роботизированной сварке. (ОПК-12, ПК-1)

29. Адаптация роботов. (ОПК-12, ПК-1)

30. Этапы создания роботизированных технологических комплексов. (ОПК-12, ПК-1)

31. Типовые схемы роботизированных технологических комплексов (РТК) и их оснастка. (ОПК-12, ПК-1)

32. Автоматизированное проектирование роботизированных технологических комплексов. (ОПК-12, ПК-1)

33. Контроль качества и надежности работы РТК. (ОПК-12, ПК-1)

34. Роботизированная сварка трубчатых элементов. (ОПК-12, ПК-1)

35. Автоматизация контроля качества сварных соединений. (ОПК-12, ПК-1)

36. Контактная сварка роботами. (ОПК-12, ПК-1)

37. Автоматизация и гибкость - основные направления развития машиностроения. (ОПК-12, ПК-1)

38. Состав гибкого автоматизированного производства. (ОПК-12, ПК-1)

7.3.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация – экзамен (1 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 40 мин.);
- время на выполнение задания. Тест проходиться в течении 30 минут, 20 вопросов;
- время на ответ по билету – не более 10 минут.

Содержание экзаменационного задания:

Количество вопросов в билете 2. Экзаменационные 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 экзаменационные 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 Экзамен может проходить в формате Теста.

Студент набравший от 81 балла и выше - **оценка - отлично**.

Студент набравший от 71 до 80 - **оценка - хорошо**.

Студент набравший от 60 до 70 - **оценка - удовлетворительно**

Студент набравший до 60 баллов - **оценка - неудовлетворительно**

Перечень вопросов для подготовки к экзамену и составления экзаменационных билетов (3 семестр)

1. Функциональное назначение сварочно-сборочных приспособлений. (ОПК-12, ПК-1)
2. Классификация сборочно-сварочных приспособлений. (ОПК-12, ПК-1)
3. Требования, предъявляемые к сварочно-сборочным приспособлениям. (ОПК-12, ПК-1)
4. Количественная оценка технологичности изделия. (ОПК-12, ПК-1)
5. Функциональное назначение поверхностей детали или изделия. (ОПК-12, ПК-1)
6. Основные определения теории базирования. (ОПК-12, ПК-1)
7. Классификация баз. (ОПК-12, ПК-1)
8. Типовые схемы базирования дисков. (ОПК-12, ПК-1)
9. Типовые схемы базирования валов. (ОПК-12, ПК-1)
10. Типовые схемы базирования корпусных деталей. (ОПК-12, ПК-1)
11. Установка изделия по плоским поверхностям. (ОПК-12, ПК-1)
12. Установка изделия по цилиндрическим поверхностям. (ОПК-12, ПК-1)
13. Установка изделия по нескольким поверхностям. (ОПК-12, ПК-1)
14. Упрощенная установка объекта сварки. (ОПК-12, ПК-1)
15. Погрешность изготовления сварных конструкций. (ОПК-12, ПК-1)
16. Основные понятия и определения теории размерных цепей. (ОПК-12, ПК-1)
17. Прямая и обратная задачи при расчете размерных цепей. (ОПК-12, ПК-1)
18. Основные уравнения размерной цепи. (ОПК-12, ПК-1)
19. Метод расчета размерных цепей "максимум - минимум". (ОПК-12, ПК-1)
20. Вероятностный метод расчета размерных цепей. (ОПК-12, ПК-1)
21. Особенности сварочных размерных цепей. (ОПК-12, ПК-1)
22. Компенсация погрешностей смещением детали. (ОПК-12, ПК-1)
23. Размерная цепь сварочного приспособления. (ОПК-12, ПК-1)
24. Угловые деформации при сварке. (ОПК-12, ПК-1)
25. Осевые деформации при сварке. (ОПК-12, ПК-1)
26. Усилие прижатия при деформации типа круглой «выпучины» . (ОПК-12, ПК-1)
27. Усилие прижатия при деформации типа «домик» . (ОПК-12, ПК-1)
28. Усилие прижатия при продольном изгибе. (ОПК-12, ПК-1)
29. Винтовые, пружинные и клиновые зажимы. (ОПК-12, ПК-1)
30. Рычажные и рычажно-клещевые зажимные устройства. (ОПК-12, ПК-1)
31. Ручные шарнирно-рычажные и экцентриковые зажимы. (ОПК-12, ПК-1)
32. Пневматические и гидравлические приводы зажимных устройств. (ОПК-12, ПК-1)
33. Электромеханические и электромагнитные прижимы. (ОПК-12, ПК-1)
34. Манипуляторы, кантователи и позиционеры. (ОПК-12, ПК-1)
35. Вращатели, поворотные столы и роликовые стенды. (ОПК-12, ПК-1)
36. Корпус и основания приспособлений. (ОПК-12, ПК-1)
37. Направляющие элементы приспособлений. (ОПК-12, ПК-1)
38. Сборочные столы, стенды, кондукторы и стапели. (ОПК-12, ПК-1)

Приложение 1

Структура и содержание дисциплины «Конструирование и расчет сварочных приспособлений»
по направлению подготовки
15.04.01 «Машиностроение»
Профиль подготовки
Роботизированное сварочное производство
Форма обучения: очная
Год набора: 2025/2027
(Магистр)

n/n	Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов					Формы аттестации	
				Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	РГР	Реферат	К/р	Э	З
1	**Введение** **Модуль 1**. Назначение сборочно-сварочных приспособлений **Модуль 2.** Положение детали в приспособлении	1	1,2	4	2		7								
2	**Модуль 3.** Точность сварных конструкций и размерные цепи	1	3,4	4	2		7								
3	**Модуль 4.** Усилия, возникающие в сварочно-сборочном приспособлении	1	5,6	4	2		7								
4	**Модуль 5.** Зажимные механизмы	1	7,8	4	2		7								
5	**Модуль 6.** Механизмы поворота и вращения свариваемых изделий	1	9,10	4	2		8								

6	**Модуль 7.** Опорные и направляющие элементы приспособлений	1	11, 12	4	2		8								
7	**Модуль 8.** Сборочные столы, стенды, кондукторы и стапели	1	13, 14	4	2		8								
8	**Модуль 9.** Подъёмно-транспортное оборудование	1	15, 16	4	2		8								
	Итого:			32	16		60							+	