Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 26.05.2026 18:20:31
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/

« 26 » февраля 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Разработка конструкторской и технологической документации в сварочном производстве»

Направление подготовки
15.04.01 «Машиностроение»

Образовательная программа (профиль подготовки)
«Роботизированное сварочное производство»

Квалификация (степень) выпускника
Магистр

Форма обучения
Очная

Москва, 2026 г.

Разработчик(и):

к.т.н., доцент кафедры «Оборудование
и технологии сварочного производства» /Г.Р. Латыпова/

Согласовано:
Заведующий кафедрой «Оборудование
и технологии сварочного производства»,
д.т.н., профессор /В.Б. Деев/

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 9
   - 3.5. Тематика курсовых проектов (курсовых работ) 10
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение 10
   - 4.1. Нормативные документы и ГОСТы 10
   - 4.2. Основная литература 10
   - 4.3. Дополнительная литература 10
   - 4.4. Электронные образовательные ресурсы 10
   - 4.5. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение 11
   - 4.6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы 11
5. Материально-техническое обеспечение 12
6. Методические рекомендации 12
   - 6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения 12
   - 6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины 133
7. Фонд оценочных средств 13
   - 7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения 14
   - 7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения 15
   - 7.3. Оценочные средства 16

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целями освоения дисциплины «Разработка конструкторской и технологической документации в сварочном производстве» является:

- овладение методиками разработки проектно-конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями и осуществление выпуска технической документации с использованием пакетов прикладных программ

– формирование знаний об основных положениях, признаках и свойствах, вытекающих из метода прямоугольного проецирования и некоторых разделов математики. На этом базируются теоретические основы и правила построения изображений пространственных предметов на плоскости;

– формирование знаний об основных правилах составления чертежей, а также нанесения размеров с учетом ЕСКД и чтения сборочных чертежей и чертежей общего вида и выполнения по ним рабочих чертежей деталей;

– подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой специалиста по направлению, в том числе формирование навыков оформления проектной и рабочей технической документации.

Задачи дисциплины:

- Формирование у студентов знаний о стадиях жизненного цикла изделий, о существующей проектно-конструкторской документации на разных стадиях жизненного цикла изделий и представления в проектно-конструкторской документации изделий, их компонентов и материалов.

– освоение навыков и умений правильно изображать и исследовать заданные на чертеже поверхности

– освоение навыков по ручному эскизированию, составлению чертежей с учетом требований ЕСКД, чтению чертежей сборочных единиц и чертежей общего вида и выполнению, и оформлению по ним рабочих чертежей машиностроительных деталей.

Изучение курса «Разработка конструкторской и технологической документации 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 «Разработка конструкторской и технологической документации в сварочном производстве» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	**Индикаторы достижения компетенции**
ОПК-2. Способен осуществлять экспертизу технической документации при реализации технологического процесса	ИОПК-2.1. Проводит экспертизу технической документации при реализации технологического процесса в области машиностроения ИОПК-2.2. Проводить работы по стандартизации и сертификации продукции, технологий в машиностроении
ОПК-8. Способен подготавливать отзывы и заключения на проекты стандартов, рационализаторские предложения и изобретения в области машиностроения	ИОПК-8.1. Рецензирует проекты стандартов в области машиностроения, рационализаторские предложения и изобретения в области машиностроения

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Разработка конструкторской и технологической документации в сварочном производстве» является частью профессионального цикла дисциплин подготовки студентов по направлению «Машиностроение». Дисциплина реализуется на факультете машиностроения, кафедрой «Оборудование и технология сварочного производства».

Дисциплина «Разработка конструкторской и технологической документации в сварочном производстве» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами:

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

- компьютерные технологии и моделирование в машиностроении;
- методы, алгоритмы и средства исследования для решения изобретательских задач;
- технология и оборудование сварки плавлением
- проектирование и производство сварных конструкций

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

- конструирование и расчет сварочных приспособлений
- моделирование робототехнических систем в сварочном производстве
- прогрессивные методы реновации и упрочнения деталей сваркой, наплавкой и родственными процессами
- технологические особенности контактной сварки

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

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

Сведения, полученные в курсе, используются как для изучения дисциплин специализации, так и в практической деятельности магистров.

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(е) единиц(ы) (144 часа), Изучается на 3 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
			3 семестр
1	**Аудиторные занятия**	**54**	**54**
	В том числе:		
1.1	Лекции	18	18
1.2	Семинарские/практические занятия	36	36
1.3	Лабораторные занятия		
2	**Самостоятельная работа**	**90**	**90**
	В том числе:		
2.1	Подготовка и защита лабораторных работ		
2.2	Самостоятельное изучение		

3	**Промежуточная аттестация**		
	Зачет/диф.зачет/экзамен		зачет
	Итого	**144**	**144**

3.2 Тематический план изучения дисциплины

Тематический план размещён в приложении 1 к рабочей программе.

3.3 Содержание дисциплины

1. Введение. Стадии жизненного цикла изделий. Единая система конструкторской документации. ЕСКД. Виды изделий и конструкторских документов. Этапы НИР и ОКР.

Цели и задачи дисциплины. Стадии жизненного цикла изделий и их краткие характеристики. Понятие стандарта. Уровни стандартизации. Комплексы стандартов и их обозначения. Единая система конструкторской документации ЕСКД. Виды изделий, структура изделий. Виды и комплектность конструкторских документов. Оригиналы, подлинники, дубликаты и копии. Основной и полный комплекты конструкторской документации.

Общие сведения о последовательности проектирования. Техническое задание. Техническое предложение Эскизный проект. Технический проект. Рабочая конструкторская документация.

2. Состав и содержание КД на разных этапах НИР и ОКР.

Номенклатура конструкторских документов, разрабатываемых на изделия, в зависимости от стадий разработки. Комплектность КД. Этап НИР. Содержание работ на этапе НИР. Отчеты по НИР: промежуточные и окончательный. Структурные элементы отчетов. Требования к содержанию структурных элементов отчетов. Правила оформления отчета. Этап технического предложения. Содержание работ на этапе технического предложения. Состав и содержание КД. Габаритный чертеж (ГЧ). Правила оформления ведомости технического предложения (ПТ), ведомости ссылочных документов (ВД) и ведомости спецификации (ВС). Этап эскизного проектирования. Содержание работ на этапе эскизного проектирования. Состав и содержание КД. Чертеж общего вида (ВО). Правила оформления ведомости эскизного проекта (ЭП), ведомости покупных изделий (ВП) и ведомости разрешения применения покупных изделий (ВИ). Этап технического проектирования. Содержание работ на этапе технического проектирования. Состав и содержание КД. Чертеж детали и теоретический чертеж (ТЧ). Правила оформления ведомости технического проекта (ТП), пояснительной записки (ПЗ), таблиц (ТБ) и расчетов (РР). Рабочий проект. Содержание работ на этапе рабочего проекта. Состав и содержание КД. Сборочный (СБ) и упаковочный чертежи (УЧ). Правила оформления спецификации, технических условий (ТУ), программы и методики испытаний (ПМ), инструкций (И).

3. Обозначение изделий и конструкторских документов. Общие правила выполнения чертежей.

Классификатор ЕСКД, обозначение изделий и конструкторских документов. Дифференциация изделий по классам. Примеры присвоения кода квалификационной характеристики некоторым деталям и сборочным единицам. Межотраслевая нормаль системы чертежного хозяйства (МНСЧХ) и ее классификатор.

Форматы. Масштабы. Линии. Шрифты чертежные. Изображения – виды, разрезы, сечения. Правила выполнения спецификаций, правила заполнения граф спецификации. Обозначение графические материалов и правила их нанесения на чертежах. Условные изображения и обозначения швов сварных соединений, других неразъемных соединений, маркировки, клеймения и крепежных деталей. Правила нанесения на чертежах надписей, технических требований и таблиц. Аксонометрические проекции.

4. Основные требования к рабочим чертежам. Обозначение позиций и нанесение размеров на сборочных чертежах.

Основные требования к рабочим чертежам. Обозначение позиций и нанесение размеров на сборочных чертежах. Общие требования к рабочим чертежам. Правила выполнения чертежей деталей. Чертежи изделий с надписями, знаками, шкалами, фотоснимками, чертежи изделий, изготовляемых в различных производственно-технологических вариантах. Чертежи совместно обрабатываемых изделий. Чертежи изделий с дополнительной обработкой или переделкой. Основные требования к сборочным чертежам, выполнение отдельных видов сборочных чертежей, правила нанесения надписей на сборочных чертежах. Базирование и базы в машиностроении: терминология, виды поверхностей (баз), классификационные признаки и их характеристика.

5. Нанесение размеров и предельных отклонений, допусков форм на чертежах деталей в соответствии с технологией формообразования.

Нанесение размеров и предельных отклонений, допусков формы на чертежах деталей формообразование которых обеспечивается универсальным оборудованием. Формообразование деталей при использовании различных инструментов и приспособлений. Нанесение размеров и предельных отклонений, допусков формы на чертежах деталей, формообразование которых обеспечивается специализированным оборудованием : штамповка, литье металлов и пластмасс, керамика, пружины. Допуски после различных покрытий и термообработки.

6. Обозначение шероховатости поверхностей на чертежах деталей в соответствии с технологией формообразования.

Нанесение обозначений шероховатости поверхностей, структура обозначения шероховатости поверхности, условные обозначения направления поверхностей, таблица наиболее используемых значений параметров шероховатости поверхности. Шероховатость поверхностей после различных покрытий и термообработки.

7. Состав и содержание текстовых документов согласно ЕСКД.

Основные текстовых документов согласно ЕСКД следующие:

- документы, содержащие текст, разбитый на графы: спецификация, ведомость спецификаций (ВС).

ведомость ссылочных документов (ВД),

ведомость покупных изделий (ВП)

ведомость разрешения применения покупных изделий (ВИ).

ведомость держателей подлинников(ДП).

ведомость технического предложения (ПТ),

ведомость эскизного проекта (ЭП),

ведомость технического проекта (ТП)

ведомость документов в электронной форме (ВДЭ),

таблицы (ТБ)

- документы, содержащие в основном сплошной текст:

пояснительная записка (ПЗ).

программа и методика испытаний (ПМ), расчет (РР). инструкция (И),

документы прочие (Д).

8. Правила выполнения текстовых документов по ЕСКД.

Общие требования. Нумерация страниц. Иллюстрации. Таблицы. Формулы и уравнения. Единицы физических величин. Примечания. Ссылки. Приложение. Сноски. Примеры.

9. Структура, состав и содержание ВКР и ее соотношение с составом и содержанием КД для разных этапов НИР и ОКР.

Общее положение. Анализ ошибок по оформлению, выявленных при нормоконтроле выпускных квалификационных работ.

Форма титульного листа выпускной квалификационной работы. Форма бланка задания на выпускную квалификационную работу. Пример составления реферата.

Оформление расчетно-пояснительной записки.

Общие требования. Нумерация страниц РПЗ.

Иллюстрации.

Пример оформления содержания. Примеры библиографических описаний.

Таблицы. Формулы и уравнения. Единицы физических величин.

Пример оформления рисунка.

Примечания. Ссылки. Приложение. Сноски.

Оформление графической части.

Сокращения русских слов и словосочетаний в библиографическом описании произведений печати по ГОСТ 7.12 - 93. Пример заполнения основной надписи на чертежах.

Структура, состав и содержание выпускных квалификационных работ и их соотношение с составом и содержанием КД для разных этапов ОКР.

Анализ замечаний и недостатков по структуре и содержанию расчетно-пояснительной записки, выявленных при дипломном проектировании и защите выпускных квалификационных работ. Элементы текстовых документов различных этапов ОКР в расчетно-пояснительной записке выпускной квалификационной работы. Ознакомление со структурой и содержанием расчетно-пояснительной записки выпускной квалификационной работы.

3.4 Тематика практических/ семинарских занятий

Практические занятия/ Семинары (ОПК-2, ОПК-8)

1. Введение. Общие положения. Определение и назначение ЕСКД. Состав и классификация стандартов ЕСКД. Область распространения стандартов. Техническое регулирование. (ОПК-2, ОПК-8)

2. Общие вопросы проектирования. Общие положения; единицы международной системы (СИ). (ОПК-2, ОПК-8)

3. Единицы, не входящие в СИ. Образование десятичных кратных и дольных единиц и правила написания обозначений единиц измерения. (ОПК-2, ОПК-8)

3. Базирование и базы в машиностроении. Технологичность конструкций и её виды.; ЕСТПП. (ОПК-2, ОПК-8)

4. Единая система допусков и посадок. Основные нормы взаимозаменяемости и проектирования. (ОПК-2, ОПК-8)

5. Поля допусков и числовые значения предельных отклонений. Нормальные размеры. (ОПК-2, ОПК-8)

6. Шероховатость и волнистость поверхности. Влияние качества поверхности на эксплуатационные свойства деталей машин и оборудования. (ОПК-2, ОПК-8)

7. Разъёмные и неразъёмные соединения. Резьбовые соединения. (ОПК-2, ОПК-8)

8. Соединения шпоночные и шлицевые. Соединения с подшипниками. Зубчатые и реечные соединения. (ОПК-2, ОПК-8)

9. Соединения сваркой. Соединения пайкой. Клеевые соединения. (ОПК-2, ОПК-8)

10. Стандартизованные элементы деталей. Общие сведения о материалах. Чёрные и цветные металлы. Пластмассы и резины. ГСМ. (ОПК-2, ОПК-8)

11. Правила оформления конструкторской документации по ЕСКД. Общие положения стандартов ЕСКД. (ОПК-2, ОПК-8)

12. Виды, комплектность и стадии разработки конструкторских документов. Обозначение изделий и конструкторских документов. Форматы и масштабы. (ОПК-2, ОПК-8)

13. Общие правила оформления чертежей деталей: изображения, надписи, размеры, таблицы, технические требования, наименование, материал, основная надпись. (ОПК-2, ОПК-8)

14. Общие правила оформления сборочных чертежей и чертежей общего вида: изображения, надписи, размеры, таблицы, условные изображения соединений, технические требования, наименование, материал, основная надпись, спецификация. (ОПК-2, ОПК-8)

15. Общие правила оформления эскизов: изображения, надписи, размеры, таблицы, технические требования, наименование, материал, основная надпись. (ОПК-2, ОПК-8)

16. Правила построения 3D изображений. Аксонометрические проекции. Технический рисунок. (ОПК-2, ОПК-8)

17. Правила выполнения диаграмм и схем. СПДС. (ОПК-2, ОПК-8)

18. Оформление архитектурно-строительных чертежей: фасадов, планов и профильных разрезов, генеральных планов. (ОПК-2, ОПК-8)

3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Курсовые работы/проекты отсутствуют

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

ГОСТ 2.102-2013. Единая система конструкторской документации. Виды и комплектность конструкторских документов.

ГОСТ Р 2.105-2019 "Единая система конструкторской документации.

4.2 Основная литература

1 Романычева Э.Т. Разработка и оформление конструкторской документации РЭА: справочник / Э.Т. Романычева, А.К. Иванова, А.С. Куликов и др.; под ред. Э.Т. Романычевой. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Радио и связь, 1984 – 256 с.

2 Усатенко С.Т. Выполнение электрических схем по ЕСКД: справочник / С.Т. Усатенко, Т.К. Каченюк, М.В. Терехова. – М.: Изд-во стандартов, 1992 – 315 с.

3 Чекмарев А.А. Инженерная графика: справочные материалы / А.А. Чекмарев, В.К.Осипов. – М.: Гуманит. изд. центр. ВЛАДОС, 2018 - 416 с.

4 Борушек С.С. Единая система конструкторской документации: справочное пособие / С.С. Борушек, А.А. Волков, Б.Я. Кабаков и др. — М.: Издательство стандартов, 1986 - 280 с.

5. Цеханов Ю.А. Неразъемные соединения: методические указания и задания по черчению для студентов машиностроительных специальностей очной форм обучения /Ю.А. Цеханов, Е.А. Балаганская, А.В. Бесько, В.Н. Проценко. – Воронеж: ВГТУ - 41 с. 220-2008.

4.3 Дополнительная литература

6. Кравцова Т.П. Изображение на чертежах зубчатых и червячных зацеплений: методические указания и задания по черчению для студентов машиностроительных специальностей очной формы обучения / Т.П Кравцова, В.Н. Проценко, Ю.С. Золототрубова. - Воронеж: ВГТУ - 37 с.

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
«Разработка конструкторской и технологической документации в сварочном производстве»	нет

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
	Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru	Доступна в сети Интернет без ограничений
	Справочная поисковая система «Техэксперт»	https://cntd.ru/	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
	Научная электронная библиотека «КИБЕРЛЕНИНКА»	www.cyberleninka.ru	Доступна в сети Интернет без ограничений
	ЭБС «Polpred»	polpred.com	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

5. Материально-техническое обеспечение

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

1. Раздаточные материалы по разделам курса;

2. Плакаты, слайды, демонстрационные материалы и учебные фильмы по разделам курса.

6. Методические рекомендации

Методика преподавания дисциплины ««Разработка конструкторской и технологической документации 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. 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

«Разработка конструкторской и технологической документации в сварочном производстве»

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, семинары/практические работы, зачет.

Обучение по дисциплине ««Разработка конструкторской и технологической документации в сварочном производстве»» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	**Индикаторы достижения компетенции**
ОПК-2. Способен осуществлять экспертизу технической документации при реализации технологического процесса	ИОПК-2.1. Проводит экспертизу технической документации при реализации технологического процесса в области машиностроения ИОПК-2.2. Проводить работы по стандартизации и сертификации продукции, технологий в машиностроении
ОПК-8. Способен подготавливать отзывы и заключения на проекты стандартов, рационализаторские предложения и изобретения в области машиностроения	ИОПК-8.1. Рецензирует проекты стандартов в области машиностроения, рационализаторские предложения и изобретения в области машиностроения

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Устный опрос (З – зачет)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Перечень зачетных вопросов

2	Практические/ Семинары (П/С)	Одна из форм практических занятий, проводимых по наиболее сложным вопросам (темам, разделам) с целью формирования и развития у обучающихся навыков самостоятельной работы, научного мышления, умения активно участвовать в творческой дискуссии, делать выводы, аргументировано излагать свое мнение и отстаивать его.	Печень тем практических и семинарских занятий
3	Презентация (ПР)	Представление студентом наработанной информации по заданной тематике в виде набора слайдов и спецэффектов, подготовленных в выбранной программе	Темы презентаций
4	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 собственные взгляды на нее	Темы рефератов

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: зачёт.

Шкала оценивания	Описание
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Не зачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных 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/презентаций (ОПК-2, ОПК-8)

Создание схем электрических принципиальных по ЕСКД. (ОПК-2, ОПК-8)

Создание перечня элементов. (ОПК-2, ОПК-8)

Создание чертежа детали, изделия, заготовки. (ОПК-2, ОПК-8)

Создание сборочного чертежа детали, изделия, заготовки. (ОПК-2, ОПК-8)

Создание спецификации к сборочному чертежу детали, изделия, заготовки. (ОПК-2, ОПК-8)

Нанесение размеров на чертежах. (ОПК-2, ОПК-8)

Создание различных изображений – видов, разрезов, сечений и аксонометрических проекций. (ОПК-2, ОПК-8)

Обозначения материалов в основной надписи. (ОПК-2, ОПК-8)

Формулирование технических требований чертежа. (ОПК-2, ОПК-8)

7.3.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация – зачет (3 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 проходиться 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 (3 семестр)

1. Виды, структура и классификация изделий по назначению. (ОПК-2, ОПК-8)
2. Полное условное обозначение в перечне элементов или спецификации конденсаторов отечественного производства, пьезоэлектрических фильтров отечественного производства и резисторов отечественного производства. (ОПК-2, ОПК-8)
3. Специфицированные и неспецифицированные изделия. (ОПК-2, ОПК-8)
4. Полное условное обозначения в перечне элементов или спецификации электромеханических фильтров отечественного производства, диодов отечественного производства и транзисторов отечественного производства. (ОПК-2, ОПК-8)
5. Стадии жизненного цикла изделий и их краткие характеристики. (ОПК-2, ОПК-8)
6. Выбор элементной базы в соответствие с электрической схемой, выбранным конструктивным построением и требованиями ТЗ. (ОПК-2, ОПК-8)
7. Виды конструкторских документов. (ОПК-2, ОПК-8)
8. Понятия элементы схемы, функциональная группа, функциональная часть, устройство, функциональная цепь, линия взаимосвязи. (ОПК-2, ОПК-8)
9. Комплектность конструкторских документов. (ОПК-2, ОПК-8)
10. Порядок заполнения разделов спецификации. (ОПК-2, ОПК-8)
11. Оригиналы, подлинники, дубликаты и копии. (ОПК-2, ОПК-8)
12. Форматы, масштабы, линии. (ОПК-2, ОПК-8)
13. Общие сведения о последовательности проектирования. Этапы ОКР. Номенклатура конструкторских документов, разрабатываемых на изделия, в зависимости от стадий разработки. (ОПК-2, ОПК-8)
14. Изображения – виды, разрезы, сечения. Фронтальный, профильный и горизонтальный виды. (ОПК-2, ОПК-8)
15. Этап технического предложения (ПТ). Содержание работ на этапе технического предложения. Комплектность КД на этапе ПТ. Состав и содержание КД на этапе ПТ. (ОПК-2, ОПК-8)
16. Фронтальный, профильный и горизонтальный разрезы. Местный разрез. Отличие сечения и разреза. Наложенное и выносное сечения. (ОПК-2, ОПК-8)
17. Этап эскизного проектирования (Э). Содержание работ на этапе эскизного проектирования. Состав и содержание КД на этапе эскизного проектирования. (ОПК-2, ОПК-8)
18. Правила нанесение размеров и предельных отклонений допусков на чертежах. (ОПК-2, ОПК-8)

19. Этап технического проектирования. Содержание работ на этапе технического проектирования. Состав и содержание КД на этапе технического проектирования. (ОПК-2, ОПК-8)

20. Выполнение размерных, выносных линий и размерных чисел в условиях большой плотности чертежа. (ОПК-2, ОПК-8)

21. Рабочий проект. Содержание работ на этапе рабочего проекта. Состав и содержание КД на этапе рабочего проекта. (ОПК-2, ОПК-8)

22. Условные изображения и обозначения швов сварных соединений, других неразъемных соединений. (ОПК-2, ОПК-8)

23. Межотраслевая нормаль системы чертежного хозяйства (МНСЧХ) и ее классификатор. Недостатки МНСЧХ и их учет при разработке классификатора ЕСКД. (ОПК-2, ОПК-8)

24. Условные изображения и обозначения маркировки, клеймения и крепежных деталей. (ОПК-2, ОПК-8)

25. Обозначение изделий и конструкторских документов по классификатору ЕСКД. Два основных способа определение кода квалификационных характеристик деталей. (ОПК-2, ОПК-8)

26. Общие требования к рабочим чертежам. (ОПК-2, ОПК-8)

27. Алфавитно-предметный указатель (АПУ) изделий классификатора ЕСКД. Особенности присвоения обозначения изделиям по комплексу присущих изделию "геометрических" признаков в классификаторе ЕСКД. (ОПК-2, ОПК-8)

28. Правила выполнения чертежей деталей. (ОПК-2, ОПК-8)

29. Виды и типы схем. Общие требования к выполнению схем: графические обозначения элементов, устройств, функциональных групп, перечень элементов, текстовая информация на схемах. (ОПК-2, ОПК-8)

30. Чертежи изделий с надписями, знаками, шкалами, фотоснимками. (ОПК-2, ОПК-8)

31. Графические обозначения функциональных элементов на структурных и функциональных электрических схемах. (ОПК-2, ОПК-8)

32. Чертежи изделий, изготовляемых в различных производственно- технологических вариантах. Правила выполнения электрических схем: обозначения буквенно-цифровые в электрических схемах (назначение, типы, применение, построение, примеры). (ОПК-2, ОПК-8)

33. Чертежи совместно обрабатываемых изделий. (ОПК-2, ОПК-8)

34. Правила выполнения структурных, функциональных, общих, объединенных электрических схем подключения схем расположения. (ОПК-2, ОПК-8)

35. Чертежи изделий с дополнительной обработкой или переделкой. (ОПК-2, ОПК-8)

36. Особенности графического изображения многофункциональных интегральных схем, аналоговых интегральных схем и цифровых интегральных схем. (ОПК-2, ОПК-8)

37. Основные требования к сборочным чертежам. Выполнение отдельных видов сборочных чертежей. (ОПК-2, ОПК-8)

38. Обозначение импортной элементной базы в перечне элементов. (ОПК-2, ОПК-8)

39. Правила нанесения надписей на сборочных чертежах. (ОПК-2, ОПК-8)

40. Последовательность и способы выполнения переченья элементов. (ОПК-2, ОПК-8)

41. Способы нанесения на электрических схемах текстовой информации. (ОПК-2, ОПК-8)

42. Полное условное обозначение в перечне элементов или спецификации микросхем коммутационных устройств отечественного производства. (ОПК-2, ОПК-8)

43. Допуски после различных покрытий и термообработки. (ОПК-2, ОПК-8)

44. Полное условное обозначение в перечне элементов или спецификации конденсаторов разных зарубежных фирм. Расшифровка этих обозначений. (ОПК-2, ОПК-8)

45. Нанесение обозначений шероховатости поверхностей. Структура обозначения шероховатости поверхности. (ОПК-2, ОПК-8)

46. Полное условное обозначение в перечне элементов или спецификации диодов и транзисторов импортного производства. Расшифровка этих обозначений. (ОПК-2, ОПК-8)

47. Правила выполнения чертежей печатных плат (пример записи технических требований). (ОПК-2, ОПК-8)

48. Обозначение графические материалов и правила их нанесения на чертежах. (ОПК-2, ОПК-8)

49. Нанесение размеров и предельных отклонений допусков формы на чертежах деталей, формообразование которых обеспечивается универсальным оборудованием. (ОПК-2, ОПК-8)

50. Особенности простановки размеров, определяющих взаимное расположение окружностей от общей базы, нескольких групп элементов от нескольких баз, между смежными элементами (цепочкой). (ОПК-2, ОПК-8)

51. Формообразование деталей при использовании различных инструментов и приспособлений. (ОПК-2, ОПК-8)

52. Базирование и базы в машиностроении: терминология, виды поверхностей (баз), классификационные признаки и их характеристика. (ОПК-2, ОПК-8)

53. Нанесение размеров и предельных отклонений, допусков формы на чертежах деталей. (ОПК-2, ОПК-8)

Приложение 1

Структура и содержание дисциплины «Разработка конструкторской и технологической документации в сварочном производстве»
по направлению подготовки
15.04.01 «Машиностроение»
Профиль подготовки
Роботизированное сварочное производство
Форма обучения: очная
Год набора: 2026/2028
(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. Стадии жизненного цикла изделий. Единая система конструкторской документации. ЕСКД. Виды изделий и конструкторских документов. Этапы НИР и ОКР.	3	1,2	2	4		10								
2	Состав и содержание КД на разных этапах НИР и ОКР.	3	3,4	2	4		10								
3	Обозначение изделий и конструкторских документов. Общие правила выполнения чертежей.	3	5,6	2	4		10								
4	Основные требования к рабочим чертежам. Обозначение позиций и нанесение размеров на сборочных чертежах.	3	7,8	2	4		10								

5	Нанесение размеров и предельных отклонений, допусков форм на чертежах деталей в соответствии с технологией формообразования.	3	9,10	2	4		10								
6	Обозначение шероховатости поверхностей на чертежах деталей в соответствии с технологией формообразования.	3	11, 12	2	4		10								
7	Состав и содержание текстовых документов согласно ЕСКД.	3	13, 14	2	4		10								
8	Правила выполнения текстовых документов по ЕСКД.	3	15, 16	2	4		10								
9	Структура, состав и содержание ВКР и ее соотношение с составом и содержанием КД для разных этапов НИР и ОКР.	3	17, 18	2	4		10								
	Итого:			18	36		90								+