

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины
«САПР технологических процессов в сварочном производстве»

Направление подготовки 15.03.01 МАШИНОСТРОЕНИЕ

Профиль Технологии и роботизированные системы сварочного
производства

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года/ 4 года 11 м.

Форма обучения очная/заочная

Год начала подготовки 2026

Воронеж 2026

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

- Обеспечение знаний об автоматизированных системах технологической подготовки производства, возможностях пакетов прикладных программ, предназначенных для автоматизации процесса проектирования технологических процессов, а также, для решения различных задач машиностроительного комплекса.

1.2. Задачи освоения дисциплины

- изучение основных видов систем автоматизированного проектирования;
- ознакомление с PLM технологиями;
- рассмотрение структуры технологических процессов, изучение параметров автоматизации планирования и управления при проектировании технологических процессов сварки;
- приобретение практических навыков работы с пакетами прикладных программ.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «САПР технологических процессов в сварочном производстве» относится к дисциплинам по выбору блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «САПР технологических процессов в сварочном производстве» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-1 - способен использовать стандартные средства автоматизации проектирования при проектировании деталей и узлов сварных машиностроительных конструкций в соответствии с техническим заданием

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-1	знать возможности основных систем планирования технологических процессов, позволяющих автоматизировать расчёты сварочных операций; основные технологические процессы в машиностроении, параметры, влияющие на моделирование сварочных процессов
	уметь контролировать и оптимизировать производственные процессы на начальных этапах проектирования машиностроительных изделий
	владеть возможностями основных пакетов прикладных программ, позволяющих автоматизировать конструкторский и технологический вид проектирования

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «САПР технологических процессов в сварочном производстве» составляет 4 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		7
Аудиторные занятия (всего)	54	54
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	36	36
Самостоятельная работа	90	90
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	144	144
зач.ед.	4	4

заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		5
Аудиторные занятия (всего)	18	18
В том числе:		
Лекции	6	6
Практические занятия (ПЗ)	12	12
Самостоятельная работа	122	122
Часы на контроль	4	4
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	144	144
зач.ед.	4	4

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Организация сквозного процесса проектирования и производства	Использование современных информационных технологий (информационная поддержка изделий (ИПИ)) в проектировании, производстве и управлении качеством сварных конструкций. Этапы жизненного цикла машиностроительных изделий	2	6	27	35
2	Компьютерные технологии для решения инженерных задач сварочного производства	Системы, имеющие возможность проведения инженерных технологических расчетов режимов сварочных операций. Планирование	4	6	27	37

		технологических процессов с использованием компьютерных программ, автоматизированная технологическая подготовка				
3	Подготовка технологической документации с помощью систем САРР/РМ/РМ	Схемы взаимодействия различных компонентов в комплексе единого информационного пространства (ЕИР) предприятия. Автоматизация проектирования ТР, основанная на применении типовых конструкторско-технологических элементов (КТЭ)	2	6	27	35
4	САРР технологических процессов и их интеграция для обеспечения сквозного решения задач конструкторско-технологической подготовки производства	Возможность поддержки взаимодействия различных автоматизированных систем. Реализация информационной поддержки этапов производства продукции (АСУР и АСУТР)	4	6	27	37
Итого			18	36	90	144

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Организация сквозного процесса проектирования и производства в концепции САЛС-технологий	Этапы жизненного цикла машиностроительных изделий	3	2	22	26
2	Компьютерные технологии для решения инженерных задач сварочного производства	Системы, имеющие возможность проведения инженерных технологических расчетов режимов сварочных операций.	3	4	22	28
3	Подготовка технологической документации с помощью систем САРР/РМ/РМ	Автоматизация проектирования ТР, основанная на применении типовых конструкторско-технологических элементов (КТЭ)	-	3	24	26
4	САРР технологических процессов и их интеграция для обеспечения сквозного решения задач конструкторско-технологической подготовки производства	Возможность поддержки взаимодействия различных автоматизированных систем.	-	3	22	24
Итого			6	12	122	144

5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-1	знать возможности	полнота и системность	Выполнение работ в	отсутствуют знания

	основных систем планирования технологических процессов, позволяющих автоматизировать расчёты сварочных операций; основные технологические процессы в машиностроении, параметры, влияющие на моделирование сварочных процессов	знаний	срок, предусмотренный в рабочих программах	
	уметь контролировать и оптимизировать производственные процессы на начальных этапах проектирования машиностроительных изделий	степень самостоятельности выполнения действий на практических занятиях	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	отсутствуют умения
	владеть возможностями основных пакетов прикладных программ, позволяющих автоматизировать конструкторский и технологический вид проектирования	степень самостоятельности выполнения действий на практических занятиях	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	отсутствуют навыки

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 7 семестре для очной формы обучения, 5 семестре для заочной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ПК-1	знать основные технологические процессы в машиностроении, параметры, влияющие на моделирование сварочных процессов	полнота и системность знаний	знает особенности информационного обеспечения технологических процессов	отсутствуют знания
	уметь контролировать и оптимизировать производственные процессы на начальных этапах проектирования машиностроительных изделий	степень самостоятельности выполнения действий на практических занятиях	умеет находить оптимальные технологические решения	отсутствуют умения
	владеть возможностями основных пакетов прикладных программ, позволяющих автоматизировать конструкторский и технологический вид проектирования	степень самостоятельности выполнения действий на практических занятиях	владеет возможностями систем автоматизированного проектирования изделий	отсутствуют навыки

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. Проектирование технологии представляет собой ...

a. информационный процесс, связанный с практической деятельностью менеджера по закупке сырья.

b. информационный процесс, связанный с интеллектуальной деятельностью менеджеров по продаже и характеризующейся различными видами связей: аналитическими выражениями, логическими и иерархическими связями.

c. информационный процесс, связанный с интеллектуальной деятельностью технолога и характеризующейся различными видами связей: аналитическими выражениями, логическими и иерархическими связями.

d. информационный процесс, связанный с интеллектуальной деятельностью маркетолога и характеризующейся различными видами связей: аналитическими выражениями, логическими и иерархическими связями.

2. Основой для автоматизации проектирования в машиностроении являются...

a. системность.

b. оптимальность.

c. использование вычислительных методов выполнения проектных операций и процедур.

d. все вышеперечисленное.

3. Автоматизировано проектирование осуществляется ...

a. при помощи систем автоматизации проектных работ (САПР).

b. вручную при помощи чертёжных инструментов, например, кульмана (чертёжного стола).

c. все вышеперечисленное.

4. Основная функция САПР заключается ...

a. в разработке бизнес-плана.

b. в осуществлении автоматизированного проектирования на всех или отдельных этапах проектирования объектов и их составных частей.

c. в создании математической модели.

d. в создании физической модели.

5. САПР технологической подготовки производства - это ...

a. комплекс средств автоматизации проектирования, взаимосвязанных с необходимыми подразделениями проектной организации или коллективом специалистов (пользователей системы), выполняющей автоматизированное проектирование.

b. все вышеперечисленное.

c. комплекс средств автоматизации проектирования.

d. комплекс средств автоматизации проектирования, взаимосвязанных с необходимыми подразделениями проектной организации.

6. Техническое задание ...

a. исходный документ для разработки изделия.

b. исходный документ для испытания изделия.

- c. ничего из перечисленного.
 - d. исходный документ для разработки и испытания изделия.
- 7. Системное проектирование ...
 - a. Обоснованный выбор окончательного варианта.
 - b. Удовлетворение разных, порой противоречивых потребностей людей.
 - c. Базируется на системном подходе.
 - d. Создание эффективно работающего объекта.
- 8. Модульность построения САПР означает, что ...
 - a. возможна замена функций одного модуля другим.
 - b. наиболее полный охват всех взаимосвязанных вопросов.
 - c. каждый модуль направлен на решение одной (или нескольких) проектных процедур.
 - d. все вышеперечисленное.
- 9. Основными компонентами САПР являются обеспечение ...
 - a. методическое, математическое, программное.
 - b. лингвистическое и организационное.
 - c. информационное и техническое.
 - d. все вышеперечисленное.
- 10. Математическое моделирование – это ...
 - a. моделирование процесса на компьютере.
 - b. приближенное описание какого-либо класса явлений внешнего мира, выраженное с помощью математической символики.
 - c. Уравнение или система уравнений адекватно описывающие технологический процесс.
 - d. Модель, создаваемая путём замены объектов моделирующими устройствами, которые имитируют определённые характеристики либо свойства этих объектов.
- 11. При проектировании технологии в машиностроении должны учитываться основные требования ...
 - a. соблюдение требований нормативных документов на проектирование техпроцессов, предъявляемых к их надёжности.
 - b. меры по уменьшению отрицательного влияния термического цикла на исходные свойства основного металла, образование и распределение остаточных напряжений и деформаций.
 - c. Все вышеперечисленное.
 - d. типизация и унификация технологических процессов изготовления на базе комплексной механизации и автоматизации

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

Трёхмерное твердотельное моделирование. Создание сборки. Расчет некоторых режимов сварки с применением САПР ТП

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Геометрическое моделирование в тяжёлых САПР

2. Анализ формирования стыкового и углового шва при сварке плавящимся электродом в среде активных газов
3. Анализ формирования шва при контактной точечной сварке
4. Инженерный анализ сварной конструкции на примере использования одной из тяжёлых САПР

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Основные этапы разработки технологических процессов
2. Типовой и групповой технологический процесс
3. Технологическая документация, типы и назначение
4. Информационное обеспечение проведения технологических процессов
5. Сквозной процесс проектирования и производства, концепции CALS-технологий
6. Архитектура PLM систем при интеграции в машиностроении
7. Современные подходы к проектированию технологических процессов
8. Автоматизированное проектирование и нормирование технологических процессов
9. Современные подходы к автоматизации проектирования ТП, основанные на применении типовых конструкторско-технологических элементов (КТЭ)
10. Организация взаимодействия программного обеспечения с целью построения схем Единого Информационного Пространства (ЕИП) предприятия

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится на основе аттестационного задания по вопросам зачета с учетом оценки выполнения заданий практических занятий.

Оценка за вопрос выставляется по соответствию ответа критериям оценивания изложенным в разделе 7.1.2.

Оценка «незачтено» выставляется в случае отсутствия твердых знаний, или не соответствия критериям оценки «удовлетворительно» при ответе на вопрос зачета.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Организация сквозного процесса проектирования и производства в концепции CALS-технологий	ПК-1	Устный опрос, выполнение практических заданий
2	Компьютерные технологии для решения инженерных задач сварочного производства	ПК-1	Устный опрос, выполнение практических заданий
3	Подготовка технологической документации с помощью систем CAPP/PDM/PLM	ПК-1	Устный опрос, выполнение практических заданий
4	САПР технологических процессов и их интеграция для обеспечения сквозного решения задач конструкторско-технологической подготовки производства	ПК-1	Устный опрос, выполнение практических заданий

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Оценка знаний умений и навыков осуществляется посредством устного опроса, оценки индивидуальных творческих заданий (рефератов), зачета.

Устные опросы проводятся во время практических занятий и при проведении зачета в качестве дополнительного испытания при недостаточности информации для оценки. Устные опросы необходимо строить так, чтобы вовлечь в тему обсуждения максимальное количество обучающихся, проводить параллели с уже пройденным материалом учебной дисциплины и другими курсами программы, приводить примеры для увеличения эффективности запоминания материала на ассоциациях.

Основные вопросы не должны выходить за рамки темы занятий и доводится до сведения на предыдущем занятии.

При оценке ответов на устный опрос анализу подлежит точность и полнота формулировок, обоснованность высказываемых суждений и целостность изложения материала.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Е.В. Смоленцев	Информационные технологии управления производством (CALS - технологии): курс лекций: учеб. пособие / Е.В. Смоленцев. Воронеж: ФГОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет», 2010. 170 с.
Черепашков А.А.	Компьютерные технологии, моделирование и автоматизированные системы в машиностроении: учебник для вузов / А.А. Черепашков, Н.В. Носов. Волгоград: ИН-ФОЛИО, 2009. — 592 с. https://www.iprbookshop.ru/books/128672/details

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Сайт ВГТУ

<https://cchgeu.ru/education/programms/15-03-01-mashinostroenie-profil-tekhnologii-i-robotizirovannye-sistemy-svarochnogo-proizvodstva/?docs2026>

Образовательный портал ВГТУ

<https://old.education.cchgeu.ru/>

8.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Перечень лицензионного программного обеспечения

1. Microsoft Win Pro 10 32-bit/64-bit Russian Russia Only USB <FQC-09118> / Договор с ООО Фирма «РИАН» от 06.04.2017 №130/04 на поставку товара (срок действия лицензий – бессрочно) (Подписан ректором ФГБОУ ВО «ВГТУ» С.А. Колодяжным и директором ООО Фирма «РИАН» А.Г. Кусковым 06.04.2017)
2. Acrobat Pro 2017 Multiple Platforms Russian AOO License TLP (1-4,999), право на использование / Сублицензионный договор с ООО «СиСофт Воронеж» от 15.11.2018 № 120 о предоставлении права использования на программы для ЭВМ (срок действия лицензий - бессрочно) (Подписан ректором ФГБОУ ВО «ВГТУ» С.А. Колодяжным и генеральным директором ООО «СиСофт Воронеж» А.А. Марьяновым 15.11.2018)
3. ANSYS DesignModeler; ANSYS CFD Premium; ANSYS Mechanical Enterprise; ANSYS HPC Pack; ANSYS Geometry Interface for Parasolid / Сублицензионный договор с ЗАО «КАДФЕМ Си-Ай-Эс» от 30.03.2019 № 2212-ПО/2019-ПФО о предоставлении на условиях простой (неисключительной) лицензии права программного обеспечения для ЭВМ (срок действия лицензии – бессрочно) (Подписан ректором ФГБОУ ВО «ВГТУ» С.А. Колодяжным и заместителем генерального директора – директором по продажам ЗАО «КАДФЕМ Си-Ай-Эс» А.Б. Аведьяном 30.03.2019)
4. «MATLAB Classroom new Product From 10 to 24 Group Licenses (per License; -
Simulink Classroom new Product From 10 to 24 Group Licenses (per License; -
MathWorks SMS - Software Maintenance Service (per year) / Сублицензионный договор с ЗАО "СофтЛайн Трейд" от 02.07.2015 № 51892/VRN3о предоставлении прав использования программ для ЭВМ (срок действия лицензии – бессрочно) (Подписан ректором ФГБОУ ВО «ВГТУ» В.Р. Петренко и ЗАО «СофтЛайн Трейд» Р.А. Чикаловым 02.07.2015)

Перечень бесплатного программного обеспечения

1. Adobe Acrobat Reader / Freeware / <http://adobe.com/>
2. 7zip / GNU LGPL / <http://7-zip.org/>
3. LibreOffice / GNU GPL, MPL / <http://libreoffice.org>
4. Компас-3D Viewer / Freeware / <http://kompas.ru/>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

- Техэксперт | Профессиональные справочные системы для руководителей, инженеров и специалистов: тестовый доступ <http://техэксперт.рус/>
- ГОСТ Эксперт – единая база ГОСТов РФ <https://gostexpert.ru/>
- Информационная система нормативной документации «МЕГАНОРМ» <https://meganorm.ru/>
- КонсультантПлюс <https://www.consultant.ru/>

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Специализированная лекционная аудитория, оснащенная оборудованием для лекционных демонстраций и проекционной аппаратурой. Дисплейный класс, оснащенный компьютерными программами для проведения лабораторного практикума и практических занятий.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «САПР технологических процессов в сварочном производстве» читаются лекции, проводятся практические занятия.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на закрепление знаний, умений и навыков. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоения учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП

Лист согласования

Автор	Семеновенков Максим Владимирович	Подписано	04.09.2026 13:56:21
Заведующий кафедрой	Селиванов Владимир Федорович	Подписано	04.09.2026 15:53:01
Руководитель образовательной программы	Селиванов Владимир Федорович	Подписано	07.09.2026 10:43:10
Декан факультета	Дроздов Игорь Геннадьевич	Утверждено	10.09.2026 9:57:54