

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

УТВЕРЖДАЮ

Декан ФМАТ  Ряжских В.И.
«27» августа 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«САПР технологических процессов в сварочном производстве»

Направление подготовки 15.03.01 МАШИНОСТРОЕНИЕ

Профиль Оборудование и технология сварочного производства

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года / 4 года и 11 м.

Форма обучения очная / заочная

Год начала подготовки 2021

Автор программы  /Семенов М.В./

Заведующий кафедрой
Технологии сварочного
производства и диагностики  /Селиванов В.Ф./

Руководитель ОПОП  / Селиванов В.Ф./

Воронеж 2021

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 CALS (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 вариативной части (дисциплина 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-6 - умение использовать стандартные средства автоматизации проектирования при проектировании деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями

ПК-12 - способность разрабатывать технологическую и производственную документацию с использованием современных инструментальных средств

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-6	знать возможности основных систем планирования технологических процессов, позволяющих автоматизировать расчёты сварочных операций
	уметь оптимизировать производственный план, учитывая условия и ограничения (материалы, производительность, время производственного цикла, график технического обслуживания и пр.)
	владеть современными средствами моделирования и расчёта режимов сварочных операций

ПК-12	знать 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 3 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		8
Аудиторные занятия (всего)	36	36
В том числе:		
Лекции	12	12
Практические занятия (ПЗ) в том числе в форме практической подготовки (<i>при наличии</i>)	24	24
Лабораторные работы (ЛР) в том числе в форме практической подготовки (<i>при наличии</i>)	Нет	Нет
Самостоятельная работа	72	72
Курсовой проект (работа)	Нет	Нет
Контрольная работа	Нет	Нет
Виды промежуточной аттестации	зачет	зачет
Общая трудоемкость: академические часы	108	108
зач.ед.	3	3

заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		10
Аудиторные занятия (всего)	14	14
В том числе:		
Лекции	4	4
Практические занятия (ПЗ) в том числе в форме практической подготовки (<i>при наличии</i>)	10	10
Лабораторные работы (ЛР) в том числе в форме практической подготовки (<i>при наличии</i>)	Нет	Нет

Самостоятельная работа	90	90
Курсовой проект (работа)	Нет	Нет
Контрольная работа	Нет	Нет
Часы на контроль	4	4
Виды промежуточной аттестации	зачет	зачет
Общая трудоемкость: академические часы зач.ед.	108 3	108 3

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 в концепции CALS-технологий	Использование современных информационных технологий (CALS-технологии или информационная поддержка изделий (ИПИ)) в проектировании, производстве и управлении качеством сварных конструкций. Этапы жизненного цикла машиностроительных изделий	2	6	18	26
2	Компьютерные технологии для решения инженерных задач сварочного производства	Системы, имеющие возможность проведения инженерных технологических расчетов режимов сварочных операций. Планирование технологических процессов с использованием компьютерных программ, автоматизированная технологическая подготовка	4	6	18	28
3	Подготовка технологической документации с помощью систем CAPP/PDM/PLM	Схемы взаимодействия различных компонентов в комплексе единого информационного пространства (ЕИП) предприятия. Автоматизация проектирования ТП, основанная на применении типовых конструкторско-технологических элементов (КТЭ)	2	6	18	26
4	САПР 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 (АСУП и АСУТП)	4	6	18	28
Итого			12	24	72	108

заочная форма обучения

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

	Итого	4	10	90	104
--	-------	---	----	----	-----

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-6	знать возможности основных систем планирования технологических процессов, позволяющих автоматизировать расчёты сварочных операций	полнота и системность знаний	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	отсутствуют знания
	уметь оптимизировать производственный план, учитывая условия и ограничения (материалы, производительность, время производственного цикла, график технического обслуживания и пр.)	степень самостоятельности выполнения действий на практических занятиях	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	отсутствуют умения
	владеть современными средствами моделирования и расчёта режимов сварочных операций	степень самостоятельности выполнения действий на практических занятиях	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	отсутствуют навыки
ПК-12	знать основные технологические процессы в машиностроении, параметры, влияющие на моделирование сварочных процессов	полнота и системность знаний	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	отсутствуют знания
	уметь контролировать и оптимизировать производственные процессы на начальных этапах проектирования машиностроительных	степень самостоятельности выполнения действий на практических занятиях	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	отсутствуют умения

	изделий			
	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 8 семестре для очной формы обучения, 10 семестре для заочной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ПК-6	знать возможности основных систем планирования технологических процессов, позволяющих автоматизировать расчёты сварочных операций	полнота и системность знаний	знает особенности информационного обеспечения технологических процессов	отсутствуют знания
	уметь оптимизировать производственный план, учитывая условия и ограничения (материалы, производительность, время производственного цикла, график технического обслуживания и пр.)	степень самостоятельности выполнения действий на практических занятиях	умеет находить оптимальные технологические решения	отсутствуют умения
	владеть современными средствами моделирования и расчёта режимов сварочных операций	степень самостоятельности выполнения действий на практических занятиях	владеет возможностями систем автоматизированного проектирования изделий	отсутствуют навыки
ПК-12	знать основные технологические процессы в машиностроении, параметры, влияющие на моделирование сварочных процессов	полнота и системность знаний	знает возможности компьютерных технологий предназначенных для решения инженерных задач сварочного производства	отсутствуют знания
	уметь контролировать и оптимизировать производственные процессы на начальных этапах проектирования машиностроительных изделий	степень самостоятельности выполнения действий на практических занятиях	умеет использовать современные компьютерные технологии для комплексной автоматизации сварочного производства	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

Не предусмотрено учебным планом

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

Не предусмотрено учебным планом

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

Не предусмотрено учебным планом

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

7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

Не предусмотрено учебным планом

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-6, ПК-12	Устный опрос, выполнение практических заданий
2	Компьютерные технологии для решения инженерных задач сварочного производства	ПК-6, ПК-12	Устный опрос, выполнение практических заданий
3	Подготовка технологической	ПК-6, ПК-12	Устный опрос, выполнение

	документации с помощью систем САРР/PDM/PLM		практических заданий
4	САПР технологических процессов и их интеграция для обеспечения сквозного решения задач конструкторско-технологической подготовки производства	ПК-6, ПК-12	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.

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:

MS Windows, MS Office. ABB RobotStudio.

Профессиональные стандарты. Доступ свободный:

<http://profstandart.rosmintrud.ru>

Информационная система eLIBRARY.RU; Доступ свободный www.elibrary.ru

«Техэксперт» - профессиональные справочные системы; Доступ свободный <http://техэксперт.рус/>

Информационная система «ТЕХНОРМАТИВ»; Доступ свободный <https://www.technormativ.ru/>

База данных Института металлургии и материаловедения им. А. А. Байкова РАН; Доступ свободный <http://www.imet-db.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; пометать 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 усвоению 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.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

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