

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
ПиИТ



проф. Махортов С.Д,
подпись, расшифровка подписи

05.03.2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ДВ.05.05 Автоматизация конструкторско-технологической подготовки

Код и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом

1. Код и наименование направления подготовки/специальности:

09.03.02 Информационные системы и технологии

2. Профиль подготовки/специализация: Инженерия информационных систем и технологий

3. Квалификация выпускника: Бакалавр

4. Форма обучения: очная

5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: Информационных систем

6. Составители программы: Чижов М.И., доктор технических наук, профессор
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

7. Рекомендована: НМС факультета компьютерных наук протокол № 5 от 05.03.2024 г.

(наименование рекомендующей структуры, дата, номер протокола,

отметки о продлении вносятся вручную)

8. Учебный год: 2027/2028

Семестр(ы): 7

9. Цели и задачи учебной дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины является: приобретение студентами знаний об основах и принципах автоматизации конструкторско-технологической подготовки производства в машиностроении.

Задачи учебной дисциплины: приобретение навыков работы в автоматизированных системах конструкторско-технологической подготовки производства; изучение возможностей и приобретение навыков кастомизации автоматизированных систем конструкторско-технологической подготовки производства; приобретение знаний по развертыванию и поддержке эксплуатации систем подготовки производства.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП: Дисциплина относится к блоку Дисциплины (модули) по выбору 5 (ДВ.5). Для освоения дисциплины студент должен владеть компетенциями дисциплин Б1.В.08 Технологии программирования.

11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями) и индикаторами их достижения:

Код и название компетенции	Код и название индикатора компетенции	Знания, умения, навыки
ПК-7 Способен выполнять работы по созданию (кастомизации), использованию и сопровождению систем автоматизированного проектирования и цифровой подготовки производства	ПК-7.1 Знает среды, языки и методы программирования, инструменты и методики тестирования разрабатываемых программных средств	Знать основные среды и языки программирования, а также методы и инструменты тестирования программных средств, применяемых в автоматизации. Уметь применять языки программирования и методы тестирования для разработки и обеспечения качества автоматизированных решений в CAD/CAM/CAE системах. Владеть навыками разработки и тестирования программных средств, используя современные языки программирования и инструменты тестирования в контексте автоматизации.
ПК-7 Способен выполнять работы по созданию (кастомизации), использованию и сопровождению систем автоматизированного проектирования и цифровой подготовки производства	ПК-7.4 Разрабатывает код компонентов программных средств автоматизированных систем проектирования	Знать основные принципы разработки кода и архитектуры компонентов программных средств для автоматизированных систем проектирования. Уметь разрабатывать и интегрировать код компонентов программных средств, соответствующих требованиям автоматизированных систем проектирования. Владеть навыками написания, отладки и документирования кода компонентов программных средств в контексте автоматизированного проектирования.
ПК-7 Способен выполнять работы по созданию (кастомизации), использованию и сопровождению систем автоматизированного проектирования и цифровой подготовки производства	ПК-7.5 Разрабатывает код компонентов программных средств автоматизированных систем подготовки производства	Знать основные принципы разработки кода и архитектуры компонентов программных средств для автоматизированных систем подготовки производства. Уметь разрабатывать и интегрировать код компонентов программных средств, обеспечивающих автоматизацию процессов подготовки производства. Владеть навыками написания, тестирования и документирования кода

		компонентов программных средств в контексте автоматизации подготовки производства.
--	--	--

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час. — 2/72.

Форма промежуточной аттестации зачет с оценкой.

13. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы		Трудоемкость	
		Всего	По семестрам
Аудиторные занятия		50	50
в том числе:	лекции	34	34
	практические	0	0
	лабораторные	16	16
Самостоятельная работа		22	22
Курсовая работа			
Промежуточная аттестация		7	7
Часы на контроль		7	7
Всего		72	72

13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК *
1. Лекции			
1.1	Введение в CAD/CAM/CAE/PLM системы	Основные концепции и принципы работы современных CAD, CAM, CAE и PLM систем. Функции и возможности этих систем. Роль в автоматизации проектирования и подготовки производства. Основные компоненты и архитектура программного обеспечения	
1.2	Процессы автоматизированного проектирования и производства	Этапы проектирования, разработки и внедрения новых продуктов. Методы оптимизации проектирования. Способы интеграции автоматизированных систем в существующие производственные процессы. Примеры успешного внедрения автоматизированных решений в различных отраслях.	
1.3	Автоматизация и кастомизация CAD/CAM систем	Практика автоматизации и кастомизации CAD/CAM систем. Методы написания библиотек автоматизации и создания пользовательских интерфейсов. Инструменты и языки программирования для разработки и настройки программных компонентов. Принципы тестирования и отладки разработанных решений	
2. Практические занятия			
3. Лабораторные занятия			
3.1	Введение в CAD/CAM/CAE/PLM	Ознакомление с интерфейсом и инструментами CAD-системы на практике.	

	системы	Создание 2D-чертажа, использование основных инструментов проектирования. Импорт и экспорт данных между CAD/CAM системами: Практика работы с файлами различных форматов и их интеграция. Обзор функциональности PLM-системы: Анализ возможностей PLM-системы через практическое применение.
3.2	Процессы автоматизированного проектирования и производства	Подготовка и расчет простой модели в CAE системе Применение методов оптимизации для улучшения проектных решений. Интеграция CAD и CAM систем: Практическая работа по интеграции CAD-системы с CAM-системой для автоматизации подготовки производства. Анализ жизненного цикла продукта: Изучение методов анализа жизненного цикла через примеры реальных продуктов.
3.3	Автоматизация и кастомизация CAD/CAM систем	Написание библиотеки автоматизации для CAD-системы: Разработка простой библиотеки для автоматизации рутинных задач. Создание пользовательского интерфейса в CAD-системе: Практика по кастомизации интерфейса CAD-системы для улучшения пользовательского опыта. Тестирование разработанных библиотек и интерфейсов: Проведение тестирования на работоспособность и стабильность созданных решений. Документирование разработанных решений: Создание документации для разработанных библиотек и интерфейсов, включая примеры использования.

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (количество часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1.	Введение в CAD/CAM/CAE/PLM системы	10		4	7	21
2.	Процессы автоматизированного проектирования и производства	12		6	7	25
3.	Автоматизация и кастомизация CAD/CAM систем	12		6	8	26
	Итого:	34		16	22	72

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

При использовании дистанционных образовательных технологий и электронного обучения выполнять все указания преподавателей по работе на LMS-платформе, своевременно подключаться к online-занятиям, соблюдать рекомендации по организации самостоятельной работы.

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1.	Головицына, М. В. Методология автоматизации работ технологической подготовки

	производства : учебное пособие / М. В. Головицына. — 2-е изд. — Москва : ИНТУИТ, 2016. — 208 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/100642 (дата обращения: 22.09.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2.	Силич, А. А. Автоматизация технологической подготовки производства с использованием САПР ТП : учебное пособие / А. А. Силич. — Тюмень : ТИУ, 2013. — 112 с. — ISBN 978-5-9961-0749-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/55414 (дата обращения: 22.09.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3.	Мешихин, А. А. Моделирование деталей в CAD/CAM/CAE-системе Siemens NX : учебно-методическое пособие / А. А. Мешихин, П. Ю. Павлов, О. В. Железнов. — Ульяновск : УлГУ, 2020. — 80 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/199622 (дата обращения: 22.09.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
4.	Проектирование РЭС: CAD/CAM/CAE/PDM : учебное пособие / В. В. Сускин, В. Ф. Шевченко, В. В. Коваленко, Н. Ю. Кулавина. — 2-е изд. — Москва : ИНТУИТ, 2016. — 435 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/100394 (дата обращения: 22.09.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет)*:

№ п/п	Ресурс
5.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2899 Автоматизация конструкторско-технологической подготовки

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник
1.	Звонцов, И. Ф. Разработка управляющих программ для оборудования с ЧПУ / И. Ф. Звонцов, К. М. Иванов, П. П. Серебrenицкий. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 588 с. — ISBN 978-5-507-48581-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/356159 (дата обращения: 22.09.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2.	Должииков, В. П. Технологии наукоемких машиностроительных производств : учебное пособие для вузов / В. П. Должииков. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 304 с. — ISBN 978-5-507-51646-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/426278 (дата обращения: 22.09.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ), электронное обучение (ЭО), смешанное обучение):

Дисциплина реализуется с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Для организации занятий рекомендован онлайн-курс «Автоматизация конструкторско-технологической подготовки (<https://edu.vsu.ru/user/index.php?id=27384>)», размещенный на платформе Электронного университета ВГУ (LMS moodle), а также Интернет-ресурсы, приведенные в п.15в.

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины: Лекционная аудитория, оборудованная мультимедийным проектором. Компьютерные классы факультета для проведения лабораторных занятий. Образовательный портал «Электронный университет ВГУ» <https://edu.vsu.ru>.

19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций.

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1.	Введение в CAD/CAM/CAE/PLM системы	ПК-7	ПК-7.1	<i>Тестовое задание</i>
2.	Процессы автоматизированного проектирования и производства	ПК-7	ПК-7.4	<i>Лабораторные работы</i>
3.	Автоматизация и кастомизация CAD/CAM систем	ПК-7	ПК-7.5	<i>Практическое задание</i>
Промежуточная аттестация форма контроля – зачет с оценкой				<i>Перечень вопросов Практическое задание</i>

20 Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

20.1 Текущий контроль успеваемости

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

- Тестовые задания
- Лабораторные работы

Примеры тестовых заданий:

1 Что из перечисленного относится к CAD-системам?

- A) SolidWorks +
- B) Microsoft Word
- C) Adobe Photoshop
- D) AutoCAD +

2 Какова основная функция САМ-систем?

- A) Создание чертежей
- B) Управление производственными процессами +
- C) Анализ данных
- D) Проектирование зданий

3 Что такое PLM-система?

- A) Система для управления проектами
- B) Система для управления жизненным циклом продукта +
- C) Система для автоматизации учета
- D) Система для создания графиков

4 Какой язык программирования часто используется для написания библиотек автоматизации в CAD-системах?

- A) Java
- B) Python +
- C) HTML
- D) SQL

5 Какой из следующих этапов не является частью процесса проектирования?

- A) Исследование требований
- B) Прототипирование

- C) Уничтожение данных +
- D) Тестирование

6 Что такое автоматизация в контексте CAD/CAM систем?

- A) Процесс удаления всех ручных операций +
- B) Процесс создания чертежей вручную
- C) Процесс улучшения качества графики
- D) Процесс разработки программного обеспечения

7 Какой из перечисленных методов используется для оптимизации проектирования?

- A) Регрессионный анализ
- B) Методы элементного анализа +
- C) Групповое обсуждение
- D) Мониторинг времени

8 Что представляет собой кастомизация CAD-систем?

- A) Создание нового программного обеспечения
- B) Настройка системы под специфические требования пользователя +
- C) Удаление старых функций
- D) Переход на другую платформу

9 Какой из следующих инструментов помогает в тестировании программных компонентов?

- A) Visio
- B) Postman
- C) JUnit +
- D) Notepad

10 Что включает в себя процесс документирования разработанных решений?

- A) Описание процесса проектирования
- B) Примеры использования библиотек и интерфейсов +
- C) Переписка с клиентами
- D) Скрытие кода

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется, если правильные ответы даны более 85 % ответов
- оценка «хорошо» выставляется, если правильные ответы даны более 75 % ответов
- оценка «удовлетворительно» выставляется, если правильные ответы даны более 65 % ответов
- оценка «неудовлетворительно» если правильные ответы даны менее 50 % ответов.

Для оценивания результатов лабораторных работ используются следующие показатели:

- умение реализовывать требуемые алгоритмы,
- умение пояснить принципы функционирования программы
- обоснованность выбора технологий
- Продуманность общей архитектуры решения с учетом защиты данных

Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения.

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
<i>Задание выполнено. Продemonстрировано умение реализовывать различные методы моделирования</i>	<i>Повышенный уровень</i>	<i>Отлично</i>
<i>При решении задач допущены несущественные ошибки, при этом продемонстрированы навыки работы с пакетом ПО</i>	<i>Базовый уровень</i>	<i>Хорошо</i>
<i>Обучающийся демонстрирует частичные знания, допускает существенные ошибки в решении задач</i>	<i>Пороговый уровень</i>	<i>Удовлетворительно</i>
<i>Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные</i>	<i>–</i>	<i>Неудовлетворительно</i>

знания, допускает грубые ошибки, не умеет решать поставленные задачи

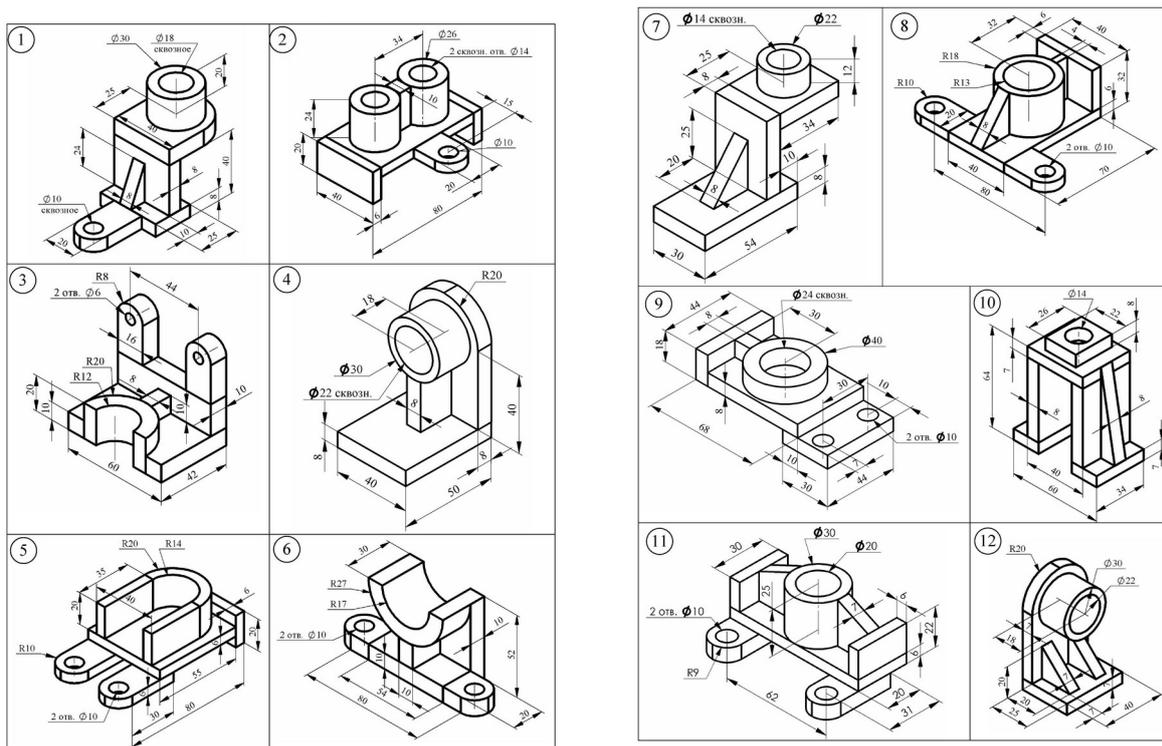
Задания открытого типа

- 1 Роль CAD/CAM/CAE/PLM систем в современном производстве: преимущества и вызовы.
- 2 Сравнительный анализ различных CAD-систем: функциональные возможности и области применения.
- 3 Методы автоматизации проектирования: от традиционных подходов к современным технологиям.
- 4 Кастомизация CAD-систем: возможности и ограничения.
- 5 Влияние автоматизации на качество и скорость разработки новых продуктов.
- 6 Тестирование программного обеспечения в автоматизированных системах: методы и инструменты.
- 7 Применение методов оптимизации в процессе проектирования и производства.
- 8 Будущее автоматизации в промышленности: тренды и перспективы развития.
- 9 Разработка библиотек автоматизации для CAD-систем: примеры и лучшие практики.
- 10 Этика и безопасность при использовании автоматизированных систем проектирования.

20.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств: Моделирование детали по эскизу.

Индивидуальные задания:



Описание критериев и шкалы оценивания результатов обучения при промежуточной аттестации.

Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе факультета компьютерных наук Воронежского государственного университета.

Текущая аттестация проводится в форме тестов по теоретической части курса, выполняемых в электронном виде в портале «Электронный университет ВГУ», и в форме решения практических задач, выполняемые в компьютерном классе (в лаборатории) факультета компьютерных наук. Критерии оценивания приведены выше.

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования и Положением о балльно-рейтинговой системе факультета компьютерных наук.

При оценивании используются количественные шкалы оценок.