

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

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
информационных систем



Борисов Д.Н.
подпись, расшифровка подписи
03.05.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.03 Автоматизация систем подготовки производства

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: Информационные технологии в цифровом дизайне

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 № 7 от 03.05.2023 г.

(наименование рекомендующей структуры, дата, номер протокола,

отметки о продлении вносятся вручную)

8. Учебный год: 2025/2026

Семестр(ы): 6

9. Цели и задачи учебной дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины является: приобретение студентами знаний о принципах построения и функционирования современных систем подготовки цифрового производства.

Задачи учебной дисциплины: приобретение навыков работы в системах подготовки производства; изучение возможностей и приобретение навыков кастомизации систем 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 1 (ДВ.1).

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-2 Способен выполнять интеграцию программных модулей и компонент, выполнять верификацию программных продуктов	ПК-2.1 Знает методы и средства сборки и интеграции программных модулей и компонент, методы и средства верификации работоспособности программных продуктов	Основные языки программирования, среды разработки и методы тестирования программных средств, применяемых в автоматизации систем подготовки производства. Использовать языки программирования и методы тестирования для создания и проверки программных средств, предназначенных для автоматизации процессов подготовки производства.
ПК-2 Способен выполнять интеграцию программных модулей и компонент, выполнять верификацию программных продуктов	ПК-2.2 Собирает программные компоненты в программный продукт	Владеть навыками разработки и сборки программных компонентов, используя современные инструменты и методики в области автоматизации систем подготовки производства. Основные концепции и принципы сборки компонентов программных средств, используемых в автоматизированных системах подготовки производства.
ПК-2 Способен выполнять интеграцию программных модулей и компонент, выполнять верификацию программных продуктов	ПК-2.3 Подключает программные компоненты к компонентам внешней среды	Создавать и интегрировать и подключать компоненты программных средств, соответствующих требованиям автоматизации процессов подготовки производства. Владеть навыками написания, отладки и подключения кода компонентов программных средств в контексте автоматизации систем подготовки производства.
ПК-2 Способен выполнять интеграцию программных модулей и компонент, выполнять верификацию программных продуктов	ПК-2.4 Проверяет работоспособность программных продуктов	Тестировать подключенные компоненты программных средств, соответствующих требованиям автоматизации процессов подготовки производства на работоспособность. Владеть навыками тестирования, отладки и подключения кода компонентов программных средств в контексте автоматизации систем 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
			6
Аудиторные занятия		48	48
в том числе:	лекции	32	32
	практические	0	0
	лабораторные	16	16
Самостоятельная работа		24	24
Курсовая работа			
Промежуточная аттестация			
Часы на контроль			
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	Основы автоматизации подготовки производства	Изучение ключевых понятий и принципов автоматизации в контексте подготовки производства. Рассмотрение роли автоматизированных систем в повышении эффективности производственных процессов. Анализ основных компонентов и архитектуры автоматизированных систем, включая их взаимодействие с CAD/CAM/CAE технологиями.	
1.2	Проектирование и разработка программных компонентов	Методы проектирования и разработки программных компонентов для автоматизации подготовки производства. Изучение языков программирования, сред разработки и технологий, применяемых для создания программных решений. Практика написания кода и интеграции компонентов в общую систему.	
1.3	Тестирование и внедрение автоматизированных решений	Обзор методов тестирования и валидации программных компонентов в автоматизированных системах подготовки производства. Изучение подходов к внедрению и сопровождению автоматизированных решений в реальных производственных условиях. Анализ кейсов успешного внедрения автоматизации и выявление проблем, возникающих в процессе.	

2. Практические занятия		
3. Лабораторные занятия		
3.1	Основы автоматизации подготовки производства	Анализ существующих автоматизированных систем: Изучение и сравнительный анализ различных систем автоматизации, используемых в подготовке производства. Моделирование производственного процесса: Создание простой модели производственного процесса с использованием соответствующего программного обеспечения. Исследование архитектуры автоматизированных систем: Разработка схемы взаимодействия компонентов в автоматизированной системе подготовки производства.
3.2	Проектирование и разработка программных компонентов	Написание кода для автоматизации рутинных процессов: Разработка программного модуля для автоматизации одной из задач подготовки производства. Интеграция программных компонентов в систему: Практическое задание по интеграции разработанного кода с существующими системами и компонентами. Оптимизация программных решений: Анализ и улучшение производительности разработанного кода на основе полученных метрик.
3.3	Тестирование и внедрение автоматизированных решений	Тестирование программных компонентов: Проведение тестирования разработанного модуля с использованием различных методов тестирования (юнит-тестирование, интеграционное тестирование). Внедрение автоматизированного решения: Проектирование и планирование этапов внедрения автоматизированного решения на основе реального кейса. Анализ результатов внедрения: Изучение результатов внедрения автоматизированного решения, сбор отзывов и рекомендации по улучшению.

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.	Основы автоматизации производства	10		4	8	22
2.	Проектирование и разработка программных компонентов	10		6	8	24
3.	Тестирование и внедрение автоматизированных решений	12		6	8	26
	Итого:	32		16	24	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.	<i>Автоматизация технологических процессов : учебное пособие / составители М. Б. Балданов [и др.]. — Улан-Удэ : Бурятская ГСХА им. В.П. Филиппова, 2021. — 68 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/226109 (дата обращения: 23.09.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</i>
2.	<i>Вороненко, В. П. Проектирование машиностроительного производства : учебник / В. П. Вороненко, М. С. Чепчуров, А. Г. Схиртладзе ; под редакцией В. П. Вороненко. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 416 с. — ISBN 978-5-8114-4519-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/206783 (дата обращения: 23.09.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</i>

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
3.	<i>Проектирование технологических процессов машиностроительных производств : учебник / В. А. Тимирязев, А. Г. Схиртладзе, Н. П. Солнышкин, С. И. Дмитриев. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 384 с. — ISBN 978-5-8114-1629-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/211652 (дата обращения: 23.09.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</i>

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

№ п/п	Ресурс
4.	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.	<i>Выжигин, А. Ю. Гибкие производственные системы : учебное пособие / А. Ю. Выжигин. — 2-е изд. — Москва : Машиностроение, 2023. — 288 с. — ISBN 978-5-907523-21-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/307310 (дата обращения: 23.09.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</i>
2.	<i>Подгорный, С. А. Математические основы автоматизации управления предприятием : учебное пособие / С. А. Подгорный, А. Е. Петров. — Дубна : Государственный университет «Дубна», 2023. — 160 с. — ISBN 978-5-89847-693-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/369386 (дата обращения: 23.09.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</i>

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 систем подготовки производства» (<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.	Основы автоматизации подготовки производства	ПК-2	ПК-2.1, ПК-2.2	<i>Тестовое задание</i>
2.	Проектирование и разработка программных компонентов	ПК-2	ПК-2.2, ПК-2.3	<i>Лабораторные работы</i>
3.	Тестирование и внедрение автоматизированных решений	ПК-2	ПК-2.3, ПК-2.4	<i>Практическое задание</i>
Промежуточная аттестация форма контроля – <i>зачет</i>				<i>Перечень вопросов</i> <i>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:

Что из перечисленного относится к автоматизированным системам подготовки производства?

- A) Системы управления складом +
- B) Офисные приложения
- C) Инструменты для графического дизайна
- D) Операционные системы

Какова основная цель автоматизации подготовки производства?

- A) Увеличение числа сотрудников
- B) Снижение затрат и времени на производство +
- C) Увеличение объема документации
- D) Улучшение графики на экране

Какой язык программирования часто используется для разработки компонентов автоматизированных систем?

- A) HTML
- B) JavaScript
- C) Python +
- D) CSS

Что такое интеграция в контексте автоматизированных систем?

- A) Объединение различных систем для совместной работы +
- B) Удаление старых функций
- C) Создание новой системы с нуля
- D) Разработка графического интерфейса

Какой метод тестирования часто применяется для проверки отдельных компонентов программного обеспечения?

- A) Интеграционное тестирование
- B) Юнит-тестирование +
- C) Системное тестирование
- D) Регрессионное тестирование

Что из перечисленного является частью процесса внедрения автоматизированных решений?

- A) Создание пользовательской документации +
- B) Удаление всех старых систем
- C) Скрытие кода
- D) Игнорирование обратной связи пользователей

Какой из следующих компонентов не является частью архитектуры автоматизированной системы?

- A) Пользовательский интерфейс
- B) База данных
- C) Система управления проектами +
- D) Серверное приложение

Что подразумевается под оптимизацией программного кода?

- A) Упрощение кода без потери функциональности +
- B) Удаление комментариев
- C) Увеличение объема кода
- D) Сложение кода в один файл

Какова роль программного обеспечения в автоматизации подготовки производства?

- A) Поддержка пользователей
- B) Обработка и анализ данных для принятия решений +
- C) Создание графиков
- D) Распространение информации

Что такое обратная связь пользователей в контексте внедрения автоматизированных решений?

- A) Ответ на электронные письма
- B) Мнения и предложения пользователей о системе +
- C) Оценка производительности серверов
- D) Сбор статистики по продажам

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. Продемонстрировано умение реализовывать различные методы моделирования</i>	<i>Повышенный уровень</i>	<i>Отлично</i>
<i>При решении задач допущены незначительные 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 знания, допускает грубые ошибки, не умеет решать поставленные задачи</i>	<i>–</i>	<i>Неудовлетворительно</i>

Задания открытого типа

- Влияние автоматизации на производительность и эффективность процессов подготовки производства.
- Сравнительный анализ различных программных решений для автоматизации систем подготовки производства.
- Методы проектирования программных компонентов для автоматизированных систем: подходы и лучшие практики.
- Ключевые технологии и языки программирования, используемые в автоматизации подготовки производства.
- Проблемы и вызовы внедрения автоматизированных решений в производственные процессы: анализ кейсов.
- Роль тестирования программного обеспечения в обеспечении качества автоматизированных систем.
- Этика и безопасность в контексте автоматизации систем подготовки производства.
- Кастомизация и адаптация автоматизированных решений под специфические потребности производства.
- Будущее автоматизации в производственной сфере: тенденции и прогнозы.
- Роль обратной связи пользователей в процессе разработки и внедрения автоматизированных систем.

20.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств: Выполнение индивидуального проекта.

Индивидуальные задания:

1. Разработка автоматизированной системы управления производственными потоками: Создание системы для оптимизации и управления потоками материалов и компонентов на производственной линии.
2. Создание программного модуля для прогнозирования потребностей в материалах: Разработка алгоритма для автоматического расчета необходимого количества материалов на основе исторических данных.
3. Интеграция CAD-системы с системой управления производством: Проект по разработке интерфейса для обмена данными между CAD-системой и ERP-системой.
4. Автоматизация процессов контроля качества продукции: Создание системы для автоматического мониторинга и анализа качества на различных этапах производства.
5. Разработка мобильного приложения для мониторинга производственных показателей: Создание приложения, позволяющего менеджерам отслеживать ключевые показатели в реальном времени.
6. Кастомизация интерфейса автоматизированной системы подготовки производства: Проект по адаптации пользовательского интерфейса системы для повышения удобства и эффективности работы пользователей.
7. Создание библиотеки автоматизации рутинных операций в CAD-системе: Разработка и тестирование библиотеки, упрощающей выполнение часто используемых команд и операций.
8. Проектирование системы отчетности для анализа производственных данных: Разработка системы, которая будет генерировать отчеты о производительности и эффективности процессов.
9. Разработка чат-бота для поддержки пользователей автоматизированной системы: Создание интерактивного бота, способного отвечать на часто задаваемые вопросы и помогать пользователям.
10. Анализ влияния автоматизации на производственные расходы: Проведение исследования, направленного на оценку экономической эффективности внедрения автоматизированных решений на конкретном примере.

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.