

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*

28.02.2022 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 № 3 от 25.02.2022 г.

*(наименование рекомендующей структуры, дата, номер протокола,*

*отметки о продлении вносятся вручную)*

**8. Учебный год:** 2024/2025

**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

### 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 *
<b>1. Лекции</b>			
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)				Всего
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	
1.	Основы автоматизации подготовки 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: <a href="https://e.lanbook.com/book/226109">https://e.lanbook.com/book/226109</a> (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: <a href="https://e.lanbook.com/book/206783">https://e.lanbook.com/book/206783</a> (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: <a href="https://e.lanbook.com/book/211652">https://e.lanbook.com/book/211652</a> (дата обращения: 23.09.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</i>

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

№ п/п	Ресурс
4.	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2899">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2899</a> 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: <a href="https://e.lanbook.com/book/307310">https://e.lanbook.com/book/307310</a> (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: <a href="https://e.lanbook.com/book/369386">https://e.lanbook.com/book/369386</a> (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>

#### **ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-2.3; ПК-2.4**

**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.