

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

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
информационных систем
наименование кафедры, отвечающей за реализацию дисциплины
(Борисов Д.Н.)
подпись, расшифровка подписи
10.04.2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ДВ.08.02 Проектный семинар "Основы автоматизации и разработки
цифровых макетов изделий"

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: Ветохин В.В., кандидат технических наук
(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: 2026/2027

Семестр(ы): 5,6

9. Цели и задачи учебной дисциплины изучение студентами возможностей и прикладных средств автоматизации построения цифровых макетов изделий.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП: Дисциплина относится к блоку Дисциплины (модули) по выбору 8 (ДВ.8). Для освоения дисциплины студент должен владеть компетенциями дисциплин Б1.О.17 Введение в программирование, Б1.О.20 Объектно-ориентированное программирование.

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
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Формулирует в рамках поставленной цели круг задач, соответствующих требованиям правовых норм.	Знать: Правовые нормы, регулирующие конкретную область (например, законы, постановления, нормативные акты). Уметь проектировать решения, учитывая возможные ограничения и требования правовых норм
	УК-2.2 Проектирует решение конкретной задачи с учетом возможных ограничений действующих правовых норм.	Знать: Ограничения, установленные действующими правовыми нормами в отношении проектирования решений. Уметь анализировать действующие правовые нормы и выявлять их применимость к конкретной задаче. Владеть: Навыками разработки решений, соответствующих действующим правовым нормам.
	УК-2.3 Решает конкретную задачу с учетом требований правовых норм.	Владеть умением адаптировать проектные решения в соответствии с изменениями в законодательстве.
	УК-2.4 Формулирует конкретную, специфичную, измеримую во времени и пространстве цель, а также определяет дорожную карту движения к цели, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	Знать Принципы постановки конкретных и измеримых целей. Методы оценки ресурсов и ограничений. Уметь Формулировать конкретные, специфичные, измеримые во времени и пространстве цели. Определять дорожную карту движения к цели. Оценивать доступные ресурсы и учитывать ограничения. Владеть Навыками разработки и оптимизации целей. Методами планирования и

		контроля выполнения задач.
	УК-2.5 Составляет иерархическую структуру работ, распределяет по задачам финансовые и трудовые ресурсы.	Знать Принципы и методы составления иерархической структуры работ. Уметь Составлять иерархическую структуру работ. Эффективно распределять финансовые и трудовые ресурсы по задачам.
	УК-2.6 Оценивает эффективность результатов проекта.	Знать Основы распределения финансовых и трудовых ресурсов по задачам. Владеть Навыками управления проектами. Методами оптимизации распределения ресурсов.
УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1 Определяет свою роль в команде, используя конструктивные стратегии для достижения поставленной цели	Знать Принципы командных ролей и их значимость. Конструктивные стратегии для достижения целей. Уметь Определять свою роль в команде. Применять конструктивные стратегии для достижения целей.
	УК-3.2 Выбирает эффективные способы организации социального взаимодействия и распределения ролей в команде	Навыками самопозиционирования в команде. Методами эффективного командного взаимодействия.
	УК-3.3 Планирует свои действия для достижения заданного результата, анализирует их возможные последствия, при необходимости корректирует личные действия	Знать Принципы планирования действий. Методы анализа последствий своих действий. Техники корректировки действий. Владеть Навыками стратегического планирования. Методами анализа и корректировки действий.
	УК-3.4 "Эффективно взаимодействует с другими членами команды, в том числе осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды, оценивает идеи других членов команды для достижения поставленной цели и представления результатов работы команды"	Уметь Планировать свои действия для достижения заданного результата. Анализировать возможные последствия своих действий. Корректировать личные действия при необходимости.
	УК-3.5 Соблюдает установленные нормы и правила командной работы, несет личную ответственность за общий результат	Знать Установленные нормы и правила командной работы. Принципы личной ответственности в команде. Уметь: Соблюдать нормы и правила командной работы.

	УК-3.6 Регулирует и преодолевает возникающие в команде разногласия, конфликты на основе учета интересов всех сторон	Уметь Нести личную ответственность за общий результат. Владеть: Навыками эффективного взаимодействия в команде. Принципами ответственного поведения.
	УК-3.7 Эффективно взаимодействует с участниками образовательного процесса, соблюдая психологически обоснованные правила и нормы общения, устанавливает и поддерживает продуктивные взаимоотношения в группе в целях организации конструктивного общения	Знать Психологически обоснованные правила и нормы общения. Уметь Эффективно взаимодействовать с участниками образовательного процесса. Соблюдать правила и нормы общения. Устанавливать и поддерживать продуктивные взаимоотношения в группе. Владеть Методами организации продуктивных взаимоотношений в группе.
УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.2 Учитывает при социальном и профессиональном общении историко-культурное наследие и социокультурные традиции различных социальных групп, этносов и конфессий, включая мировые религии, философские и этические учения	Знать Принципы установления продуктивных взаимоотношений в группе. Владеть Навыками конструктивного общения.
	УК-5.3 Умеет конструктивно взаимодействовать с людьми с учетом их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции	Знать Основы социокультурных различий и их влияние на коммуникацию Принципы социальной интеграции и профессионального взаимодействия Уметь Конструктивно взаимодействовать с людьми, учитывая их социокультурные особенности Применять полученные знания для успешного выполнения профессиональных задач
УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1 Осуществляет самодиагностику и применяет знания о своих личностных ресурсах для успешного выполнения учебной и профессиональной деятельности	Владеть Навыками эффективной коммуникации с представителями различных социокультурных групп Технологиями и методиками социальной интеграции в профессиональной деятельности

	УК-6.2 Планирует перспективные цели собственной деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей и ограничений, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда	Знать Принципы планирования и распределения задач на долгосрочные, среднесрочные и краткосрочные периоды Методы саморазвития и профессионального роста
	УК-6.3 "Определяет задачи саморазвития и профессионального роста, распределяет их на долго-, средне- и краткосрочные с обоснованием актуальности и определением необходимых ресурсов для их выполнения"	Уметь: Определять задачи саморазвития и профессионального роста Распределять задачи на долгосрочные, среднесрочные и краткосрочные с обоснованием их актуальности Определять необходимые ресурсы для выполнения поставленных задач
	УК-6.4 Реализует намеченные цели и задачи деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда	Владеть: Навыками планирования и организации процесса саморазвития и профессионального роста Инструментами анализа и распределения задач по времени и ресурсам
	УК-6.5 Использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей	Уметь Применять инструменты управления временем для эффективного выполнения конкретных задач и проектов Оценивать и управлять временными ресурсами в рамках достижения поставленных целей Владеть Навыками планирования и организации времени Умением достигать целей и завершать задачи в срок
	УК-6.6 Критически оценивает эффективность использования времени и других ресурсов относительно решения поставленных задач и полученного результата	Знать Основные инструменты и методы управления временем (такие как приоритизация задач, делегирование, использование календарей и планировщиков)

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	
		5	6
Аудиторные занятия	16	8	8
в том числе:	лекции	8	8
	практические	-	-
	лабораторные	-	-
Самостоятельная работа	56	28	28
Курсовая работа			
Промежуточная аттестация	-		
Часы на контроль	-		
Всего	72	36	36

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 проектирования	Исторический обзор развития автоматизации в инженерии. Значение автоматизации в современной инженерной практике. Обзор основных CAD/CAE/CAM систем. Возможности и функции современных программных пакетов Основные алгоритмы и методы автоматизации проектирования. Использование параметрического и генеративного проектирования. Применение машинного обучения и искусственного интеллекта в автоматизации проектирования.	
1.2	Цифровые методы разработки изделий	Понятие цифрового двойника и его значение в проектировании и производстве. Технологии создания и поддержания цифрового двойника. Применение виртуальных тестирований и анализа на основе цифрового двойника. Методы взаимодействия виртуальных и физических моделей изделий. Оптимизация производственных процессов на основе виртуальных экспериментов.	
1.3	Применение технологий автоматизации в инженерии информационных систем	Основные задачи автоматизации в инженерии информационных систем. Применение методов автоматизации для оптимизации архитектуры информационных	

		систем. Практические инструменты и технологии для реализации DevOps в инженерии информационных систем.	
2. Практические занятия			
2.1	Основы автоматизации проектирования	Изучение CAD-системы. Параметрическое моделирование. Генеративное проектирование	
2.2	Цифровые методы разработки изделий	Создание цифрового двойника изделия. Интеграция виртуальных и физических процессов. Управление жизненным циклом изделия.	
2.3	Применение технологий автоматизации в инженерии информационных систем	Автоматизация процессов в ИТ. Применение DevOps практик. Автоматизированное тестирование ПО	

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 проектирования	8	-	-	10	6
2.	Цифровые методы разработки изделий	4	-	-	25	42
3.	Применение технологий автоматизации в инженерии информационных систем	4	-	-	25	34
	Итого:	16	-	-	56	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.	Галкин А.В. Автоматизация проектирования в среде CAD: учебное пособие / А.В. Галкин. – М.: Издательство ЛКИ, 2018. – 256 с.
2.	Смирнов В.В. Цифровые технологии в проектировании и производстве изделий: учебное пособие / В.В. Смирнов, И.И. Иванов. – СПб.: Питер, 2019. – 320 с.
3.	Чернов А.А. Цифровой двойник изделия: от теории к практике / А.А. Чернов. – М.: Издательский дом Вильямс, 2020. – 192 с.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
4.	Бондарев А.С. Применение DevOps в инженерии информационных систем: учебное пособие / А.С. Бондарев. – М.: БХВ-Петербург, 2019. – 224 с.

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

№ п/п	Ресурс
5.	YouTube канал DevOps Talks - канал с видео о DevOps практиках и инструментах.
6.	Stack Overflow и Reddit (сообщества по инженерным темам и программированию).

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник
1.	Страуструп, Б. Язык программирования C++ / Б. Страуструп. - 3-е изд. - Москва: Бином, 2017. - 1104 с.
2.	Мейерс, С. Эффективное использование C++: 55 способов улучшить структуру и код

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 рекомендованы 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 проектирования	УК-2, УК-3, УК-5, УК-6	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-2.4, УК-2.5, УК-2.6, УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3, УК-3.4, УК-3.5, УК-3.6, УК-3.7, УК-5.2, УК-5.3, УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3, УК-6.4, УК-6.5, УК-6.6	Курсовой проект
2.	Цифровые методы разработки изделий	УК-2, УК-3, УК-5, УК-6	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-2.4, УК-2.5, УК-2.6, УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3, УК-3.4, УК-3.5, УК-3.6, УК-3.7, УК-5.2, УК-5.3, УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3, УК-6.4, УК-6.5, УК-6.6	Курсовой проект
3.	Применение технологий автоматизации в инженерии информационных систем	УК-2, УК-3, УК-5, УК-6	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-2.4, УК-2.5, УК-2.6, УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3, УК-3.4, УК-3.5, УК-3.6, УК-3.7, УК-5.2, УК-5.3, УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3, УК-6.4, УК-6.5, УК-6.6	Курсовой проект
Промежуточная аттестация форма контроля – Курсовой проект				Курсовой проект

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

Примеры тестовых заданий:

Вопрос 1: Что такое CAD в контексте инженерии?

- a) Система автоматизированного дизайна
 - b) Система автоматизированной документации
 - c) Система управления производством
 - d) Система анализа данных
- Ответ: a) Система автоматизированного дизайна

Вопрос 2: Какие основные задачи решает параметрическое моделирование в CAD?

- a) Создание визуальных эффектов в моделях
 - b) Упрощение процесса создания моделей
 - c) Расчет экономической эффективности проекта
 - d) Анализ рыночной конкуренции
- Ответ: b) Упрощение процесса создания моделей

Вопрос 3: Что такое цифровой двойник изделия (Digital Twin)?

- a) Виртуальная модель, отражающая реальное изделие и его работу
 - b) Компьютерная программа для создания анимационных фильмов
 - c) Интернет-платформа для продажи электроники
 - d) Специализированная система управления базами данных
- Ответ: a) Виртуальная модель, отражающая реальное изделие и его работу

Вопрос 4: Какие технологии используются для создания цифровых двойников изделий?

- a) Искусственный интеллект и машинное обучение
 - b) Виртуальная реальность и аугментированная реальность
 - c) 3D сканирование и обработка изображений
 - d) Все вышеперечисленное
- Ответ: d) Все вышеперечисленное

Вопрос 5: Что представляет собой система управления жизненным циклом изделия (PLM)?

- a) Система для планирования личных финансов
 - b) Система для управления процессом производства
 - c) Инструмент для управления документацией проекта
 - d) Система для управления всеми аспектами жизненного цикла изделия
- Ответ: d) Система для управления всеми аспектами жизненного цикла изделия

Вопрос 6: Какие преимущества применения DevOps в разработке ПО?

- a) Ускорение процесса разработки и повышение качества ПО
 - b) Снижение стоимости разработки
 - c) Менеджмент проектов и анализ данных
 - d) Все вышеперечисленное
- Ответ: a) Ускорение процесса разработки и повышение качества ПО

Вопрос 7: Что такое автоматизированное тестирование программного обеспечения?

- a) Процесс проверки программы на наличие ошибок с использованием специализированных инструментов
 - b) Программное обеспечение для автоматизации работы офисных приложений
 - c) Методика разработки пользовательских интерфейсов
 - d) Интернет-платформа для тестирования новых технологий
- Ответ: a) Процесс проверки программы на наличие ошибок с использованием специализированных инструментов

Вопрос 8: Какие основные типы тестирования ПО вы знаете?

- a) Модульное, интеграционное, системное, приемочное
- b) Тестирование маркетинговых кампаний

c) Тестирование оборудования

d) Все вышеперечисленное

Ответ: a) Модульное, интеграционное, системное, приемочное

Вопрос 9: Что такое Continuous Integration (CI) в контексте разработки ПО?

a) Методика интеграции различных программных продуктов

b) Процесс автоматической сборки и тестирования изменений кода

c) Система управления виртуальными машинами

d) Интернет-платформа для обмена программными решениями

Ответ: b) Процесс автоматической сборки и тестирования изменений кода

Вопрос 10: Какие инструменты часто используются для автоматизированного тестирования ПО?

a) Selenium, JUnit, TestNG

b) Photoshop, Illustrator, InDesign

c) Excel, Word, PowerPoint

d) Windows, macOS, Linux

Ответ: a) Selenium, JUnit, TestNG

Вопрос 11: Какие алгоритмы используются в генеративном проектировании?

a) Генетические алгоритмы, алгоритмы оптимизации

b) Алгоритмы для создания анимаций

c) Алгоритмы для распознавания лиц

d) Алгоритмы для работы с большими данными

Ответ: a) Генетические алгоритмы, алгоритмы оптимизации

Вопрос 12: Какие технологии применяются для визуализации цифровых моделей изделий?

a) VR (виртуальная реальность), AR (дополненная реальность)

b) GPS и GIS технологии

c) Языки программирования Python и Java

d) Технологии телекоммуникаций

Ответ: a) VR (виртуальная реальность), AR (дополненная реальность)

Вопрос 13: Какие основные компоненты включает в себя цифровой двойник изделия в промышленности?

a) Геометрическая модель, данные о материалах и параметрах работы

b) Технологии виртуальной реальности

c) Сетевые технологии для передачи данных

d) Системы для обработки естественного языка

Ответ: a) Геометрическая модель, данные о материалах и параметрах работы

Вопрос 14: Какие основные этапы включает жизненный цикл изделия (Product Lifecycle)?

a) Проектирование, производство, маркетинг

b) Разработка, тестирование, внедрение, поддержка

c) Планирование, оценка, анализ, управление

d) Исследование, разработка, сборка, тестирование

Ответ: b) Разработка, тестирование, внедрение, поддержка

Вопрос 15: Какие преимущества предоставляет интеграция виртуальных и физических процессов в проектировании изделий?

a) Ускорение процесса проектирования и снижение стоимости разработки

b) Улучшение эстетических качеств изделий

c) Управление производственными данными

d) Анализ конкурентной среды

Ответ: a) Ускорение процесса проектирования и снижение стоимости разработки

Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения.

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
0 ошибок	Повышенный уровень	Отлично
1-2 ошибки	Базовый уровень	Хорошо
2-4 ошибки	Пороговый уровень	Удовлетворительно
Более 4 ошибок	–	Неудовлетворительно

20.2 Промежуточная аттестация

Для оценивания результатов обучения используются следующие содержательные показатели (формулируется с учетом конкретных требований дисциплины):

- 1) знание теоретических основ учебного материала, основных определений, понятий и используемой терминологии;
- 2) умение проводить обоснование и представление основных теоретических и практических результатов (теорем, алгоритмов, методик) с использованием математических выкладок, блоксхем, структурных схем и стандартных описаний к ним;
- 3) умение связывать теорию с практикой, иллюстрировать ответ примерами, в том числе, собственными, умение выявлять и анализировать основные закономерности, полученные, в том числе, в ходе выполнения лабораторно-практических заданий;
- 4) умение обосновывать свои суждения и профессиональную позицию по излагаемому вопросу;
- 5) владение навыками программирования и экспериментирования в рамках выполняемых лабораторных заданий;

Различные комбинации перечисленных показателей определяют критерии оценивания результатов обучения (сформированности компетенций) на зачете:

– высокий (углубленный) уровень сформированности компетенций; – повышенный (продвинутый) уровень сформированности компетенций; – пороговый (базовый) уровень сформированности компетенций.

Для оценивания результатов обучения на зачете с оценкой используется 4-балльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

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.