

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*

23.09.2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.08.03 Проектный семинар «Разработка модулей CAD
на базе математических ядер»

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 (степень) выпускника: Бакалавриат

4. Форма обучения: Очная

5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: Кафедра программирования и информационных технологий

6. Составитель программы: Чижов Михаил Иванович, д.т.н.

7. Рекомендована: НМС ФКН, протокол № 2 от 21.02.2024

8. Учебный год: 2026/2027

Семестры: 5,6

9. Цели и задачи учебной дисциплины:

Цель учебной дисциплины:

- приобретение базовых знаний и навыков по разработке самостоятельных модулей на математическом ядре OpenCascade, создание модулей посредством API NX Siemens и API Компас 3D.

Задачи учебной дисциплины:

- разработка программных интерфейсов для программных модулей;
- использование API математического ядра Open Cascade для разработки программных модулей;
- знакомство с API NX Siemens на основе математического ядра Parasolid;
- знакомство с API Компас 3D на основе математического ядра C3D;

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина относится к курсу по выбору части блока Б1. Для ее успешного освоения необходимы знания из курсов "Введение в программирование", "Дискретная математика". Данная дисциплина является предшествующей для дисциплины "Моделирование систем".

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

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
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: алгоритмы и методы геометрического моделирования Уметь: разрабатывать программы в соответствии с поставленными условиями Владеть: навыками постановки задачи и её решения
		УК-2.2	Проектирует решение конкретной задачи с учетом возможных ограничений действующих правовых норм.	Уметь: проектировать программу с учётом заданных ограничений Владеть: навыками проектирования программ с учётом заданных ограничений

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
		УК-2.3	Решает конкретную задачу с учетом требований правовых норм.	Уметь: решать задачу с учётом требований правовых норм
		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	Уметь: формулировать постановку задачи разработки ПО исходя из имеющихся ресурсов Владеть: навыками постановки задачи разработки ПО исходя из имеющихся ресурсов
		УК-2.5	Составляет иерархическую структуру работ, распределяет по задачам финансовые и трудовые ресурсы.	Уметь: разрабатывать планирование разработки ПО, оценивать трудовые ресурсы
		УК-2.6	Оценивает эффективность результатов проекта.	Владеть: навыками оценки эффективности результатов проекта
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	Уметь: использовать конструктивные стратегии для достижения поставленной цели Владеть: навыками работы в команде
		УК-3.2	Учитывает особенности собственного поведения, поведения других участников и команды в целом при реализации своей роли в команде	Уметь: определять особенности собственного поведения и поведения других участников и команды в целом при реализации своей роли в команде
		УК-3.3	Планирует свои действия для достижения заданного результата, анализирует их возможные последствия, при необходимости корректирует личные действия	Владеть: навыками планирования действий для достижения заданного результата

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
		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	<p>Уметь:</p> <p>взаимодействовать с другими членами команды, осуществлять обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды</p> <p>Владеть:</p> <p>навыком взаимодействия с другими членами команды, навыками оценки идей других членов команды</p>
		УК-3.5	Соблюдает установленные нормы и правила командной работы, несет личную ответственность за общий результат	<p>Уметь:</p> <p>соблюдать установленные нормы и правила командной работы, нести личную ответственность за общий результат</p>
		УК-3.6	Регулирует и преодолевает возникающие в команде разногласия, конфликты на основе учета интересов всех сторон	<p>Владеть:</p> <p>навыками регулирования и преодоления возникающих в команде разногласий и конфликтов</p>
		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	<p>Уметь:</p> <p>эффективно взаимодействовать с коллегами по учебному процессу в целях организации конструктивного общения</p>
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	<p>Знать:</p> <p>историко-культурное наследие и социокультурные традиции различных социальных групп, этносов и конфессий, включая мировые религии, философские и этические учения</p> <p>Уметь:</p> <p>учитывать при социальном и профессиональном общении историко-культурное наследие и социокультурные традиции различных социальных групп, этносов и конфессий, включая мировые религии, философские и этические учения</p>

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
		УК-5.3	Умеет конструктивно взаимодействовать с людьми с учетом их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции	Владеть: навыками конструктивно взаимодействовать с людьми с учетом их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции
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	Уметь: осуществлять самодиагностику и применять знания о своих личностных ресурсах для выполнения своей 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	Уметь: планировать перспективные цели собственной деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей и ограничений
		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, распределяет их на долго-, средне- и краткосрочные с обоснованием актуальности и определением необходимых ресурсов для их выполнения
		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	Уметь: реализовать намеченные цели и задачи деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей
		УК-6.5	Использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей	Владеть: навыками использования инструментов и методами управления временем при выполнении конкретных задач разработки ПО

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
		УК-6.6	Критически оценивает эффективность использования времени и других ресурсов относительно решения поставленных задач и полученного результата	Владеть: навыками оценки использования времени и других ресурсов относительно решения поставленных задач и полученного результата

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

Форма промежуточной аттестации: зачет, курсовой проект

13. Виды учебной работы

Вид учебной работы	Семестр 5	Семестр 6	Всего
Аудиторные занятия	8	8	16
Лекционные занятия			
Практические занятия	8	8	16
Лабораторные занятия			
Самостоятельная работа	28	28	56
Промежуточная аттестация			
Всего	36	36	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 дисциплину, инструментальные средства разработки	Настройка систем разработки под работу с модулями, подготовка компонентов средствами cmake	Онлайн курс "Разработка модулей CAD на базе математических ядер"
1.2	Разработка интерфейсов	Введение в Qt Widgest, Qt QML, ImGui	Онлайн курс "Разработка модулей CAD на базе математических ядер"
1.3	Архитектурный паттерн модуля	Структура модуля, подключение математического ядра	Онлайн курс "Разработка модулей CAD на базе математических ядер"
1.4	API Open Cascade	Моделирование в 2D и 3D, расчётные модули	Онлайн курс "Разработка модулей CAD на базе математических ядер"
1.5	API UG Open, NX Open Siemens	Моделирование в 2D и 3D, расчётные модули	Онлайн курс "Разработка модулей CAD на базе математических ядер"

1.6	API Компас 3D	Моделирование в 2D и 3D, расчётные модули	Онлайн курс "Разработка модулей CAD на базе математических ядер"
2. Практические занятия			
2.1	Инструментарий для ОС Linux и Windows	Сборка базового проекта на указанном математическом ядре, настройка конфигурации, подготовка базового интерфейса и визуализация элементов построения	Онлайн курс "Разработка модулей CAD на базе математических ядер"
2.2	Интерфейсы	Построение параметрических интерфейсов на основе Qt Widgest, Qt QML, ImGui	Онлайн курс "Разработка модулей CAD на базе математических ядер"
2.3	Архитектура модуля	Структура модуля, подключение математического ядра	Онлайн курс "Разработка модулей CAD на базе математических ядер"
2.4	API Open Cascade	Реализация модулей с использованием математического ядра Open Cascade	Онлайн курс "Разработка модулей CAD на базе математических ядер"
2.5	API UG Open, NX Open Siemens	Реализация модулей под инженерную систему NX Siemens	Онлайн курс "Разработка модулей CAD на базе математических ядер"
2.6	API Компас 3D	Реализация модулей под инженерную систему Компас 3D	Онлайн курс "Разработка модулей CAD на базе математических ядер"

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Лекционные занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	Всего
1	Инструментарий для ОС Linux и Windows		2		6	8
2	Интерфейсы		4		10	14
3	Архитектура модуля		2		10	12
4	API Open Cascade		4		10	14
5	API UG Open, NX Open		2		10	12

	Siemens					
6	API Компас 3D		2		10	12
			16		56	72

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Работа с конспектами лекций и презентационным материалом; выполнение практических заданий; выполнение лабораторных заданий; подготовка к заданиям текущей аттестации.

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

№ п/п	Источник
1	Голованов Н.Н. Геометрическое моделирование: учебное пособие–М.: ДМК Пресс, 2024, 408 с.
2	Голованов Н.Н., Ильютко Д.П., Носовский Г.В., Фоменко А.Т. Компьютерная геометрия: Основы дифференциальной геометрии и топологии. Основные понятия компьютерной геометрии. Геометрическое моделирование / Изд. URSS – Москва, 2024, 504 с.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
1	Геометрические построения в 2D: методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Геометрическое моделирование» для студентов направления 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» очной и заочной формы обучения / ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»; сост. А. Н. Юров. – Воронеж, 2024. – 30 с.
2	Геометрические построения в 3D: методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Геометрическое моделирование» для студентов направления 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» очной и заочной формы обучения / ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»; сост. А. Н. Юров. – Воронеж, 2024. – 28 с.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы:

№ п/п	Источник
1	www.lib.vsu.ru – ЗНБ ВГУ
2	https://www.opencascade.com/

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник
1	Open Cascade Documentation https://dev.opencascade.org/doc/overview/html/

17. Информационные технологии, используемые для реализации учебной дисциплины, включая программное обеспечение и информационно-справочные системы (при необходимости):

IDE Qt Creator 13.0.1, 2024 + SDK

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Мультимедийная лекционная аудитория (корп.1б, ауд. № 505):

ПК-Intel-i3, рабочее место преподавателя: проектор, видеоконмутатор, микрофон, аудиосистема, специализированная мебель, выход в Интернет, доступ к фондам учебно-методической документации и электронным изданиям.

Компьютерный класс (один из №1-4 корп. 1а, ауд. № 382-385):

ПК-Intel-i3 16 шт., специализированная мебель: доска маркерная 1 шт., столы 16 шт., стулья 33 шт.; доступ к фондам учебно-методической документации и электронным изданиям, доступ к электронным библиотечным системам, выход в Интернет.

19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

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

№ п/п	Разделы дисциплины (модули)	Код компетенции	Код индикатора	Оценочные средства для текущей аттестации
1	Инструментарий для ОС Linux и Windows	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	Зачет, курсовой проект
2	Интерфейсы	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	Зачет, курсовой проект
3	Архитектура модуля	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	Зачет, курсовой проект
4	API Open Cascade	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,	Зачет, курсовой проект

			УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3, УК-6.4, УК-6.5, УК-6.6	
5	API UG Open, NX Open Siemens	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	Зачет, курсовой проект
6	API Компас 3D	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	Зачет, курсовой проект

Промежуточная аттестация

Форма контроля – зачет, курсовой проект

Оценочные средства для промежуточной аттестации

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: курсовой проект. Перечень заданий для лабораторных работ соответствует темам занятий. Решение каждого задания должно быть доведено до компьютерной реализации.