

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

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

МиКМ

____ проф. А.В. Ковалев

07.03.2024г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.09 Основы построения изображений и моделей в САД-системах

1. Шифр и наименование направления подготовки / специальности:

01.03.03 Механика и математическое моделирование

2. Профиль подготовки: Компьютерный инжиниринг в механике сплошных сред

3. Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

4. Форма обучения: Очная

5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: Механики и компьютерного моделирования

6. Составители программы:

Малыгина Юлия Владимировна, преподаватель, факультет ПММ, кафедра МиКМ

7. Рекомендована: НМС факультета ПММ протокол №8 от 27.02.2024

8. Учебный год: 2025 - 2026

Семестр(ы): 4

9. Цели и задачи учебной дисциплины:

Целями дисциплины является формирование у обучающихся знаний, умений и навыков в области теории и практики применения инженерных пакетов различного назначения при осуществлении профессиональной деятельности, определяющих способность обучающихся к использованию автоматизированных средств математического и компьютерного моделирования в процессе решения прикладных задач.

Задачи освоения дисциплины:

1. Сформировать представление о структуре и функциональных возможностях инженерных пакетов.
2. Сформировать представление о достоинствах и недостатках различных инженерных пакетов при построении деталей.
3. Приобретение обучающимися навыков использования инженерных пакетов для решения поставленных задач.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП: Дисциплина относится к части учебного плана блока Б1, которая формируется участниками образовательных отношений. При изучении дисциплины необходимы знания следующих дисциплин: Введение в инженерные пакеты, Дифференциальная геометрия и топология. Дисциплина является предшествующей для таких дисциплин: Генераторы сеток, Пакеты инженерного анализа, Математическое моделирование, Численные методы механики сплошной среды, Физико-механический практикум и вычислительный эксперимент.

11. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ПК-4	Способен строить математические модели для проведения расчетных работ с использованием современных инженерно-вычислительных комплексов	ПК-4.1	Имеет представление об основных математических моделях и методах компьютерного моделирования механики, программных пакетах, предназначенных для решения различных инженерных задач: расчётов, анализа и симуляции механических процессов; условиях применимости данных моделей и методов	Знать: существующие методы механики, математического анализа и моделирования. Уметь: использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности.
ПК-5	Способен проводить расчетные исследования напряженно-деформированного состояния, прочности основных конструктивных элементов при воздействии силовых факторов на основе современных средств твердо-	ПК-5.2	Корректно применяет методы CAE-технологий при проведении расчетов, анализирует достоверность полученных результатов с физической и математической точек зрения	Знать: назначение и основные принципы создания, изучаемого программного комплекса; виды и назначение основных компонентов, изучаемого комплекса. Уметь: разрабатывать разделы технологической документации для отдельных видов технологических процессов; выбирать состав документов в зависимости вида технологического процесса, типа производства и системы управления предприятием.

тельного 3D-моделирования	ПК-5.3	Проводит расчетные исследования прочности основных конструктивных элементов (стержни, пластины, оболочки) при силовых воздействиях с учетом разнообразных факторов, виртуального моделирования проблем механики сплошных сред	Владеть: методами и средствами математического анализа и моделирования; методами теоретического и экспериментального исследования; навыками использования поисковых систем для выбора и анализа данных в ходе проверки направлений совершенствования машин, при варьировании составляющих технологического процесса и средств его обеспечения. навыками чтения и разработки технологических чертежей заготовок, карты эскизов обработки; навыки заполнения маршрутной и операционной карт обработки
---------------------------	--------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/часах в соответствии с учебным планом — 2/72

Форма промежуточной аттестации _____ зачет

13. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы		Трудоемкость	
		Всего	По семестрам
Контактная работа		48	48
В том числе:	лекции	16	16
	практические		
	лабораторные	32	32
Самостоятельная работа		24	24
Промежуточная аттестация (для экзамена)			
Итого:		72	72

13.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК
1. Лекции			
1.	Общие сведения о программном комплексе КОМПАС 3D	Знакомство с САПР КОМПАС 3D. Решения КОМПАС 3D для инженеров-проектировщиков. Понятие САПР. Методы и средства автоматизации выполнения и оформления проектно-конструкторской документации	
2.	Основы построения чертежа	Линии. Основные надписи. Масштаб. Изображения на чертеже.	
3.	Построение трехмерных моделей	Основные элементы интерфейса модуля. Способы построения трехмерных моделей. Вспомогательные плоскости. Конструктивные элементы тела. Создание массива элементов. Добавление конструктивных	

		элементов из библиотеки. Задание материала модели и выбор цвета.	
4.	Построение ассоциативных чертежей	Создание и настройка ассоциативных видов. Работа с основной надписью, изменение геометрии в модели и ассоциативном виде.	
2. Лабораторные занятия			
1.	Основы построения чертежа	Линии. Основные надписи. Масштаб. Изображения на чертеже.	
2.	Построение трехмерных моделей	Основные элементы интерфейса модуля. Способы построения трехмерных моделей. Вспомогательные плоскости. Конструктивные элементы тела. Создание массива элементов. Добавление конструктивных элементов из библиотеки. Задание материала модели и выбор цвета. Примеры создания трехмерных моделей.	
3.	Построение ассоциативных чертежей	Создание и настройка ассоциативных видов. Работа с основной надписью, изменение геометрии в модели и ассоциативном виде.	

13.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	лекции	Лабор. занятия	СРС	Всего
1.	Общие сведения о программном комплексе КОМПАС 3D	2		4	6
2.	Основы построения чертежа	4	8	6	18
3.	Построение трехмерных моделей	6	16	8	30
4.	Построение ассоциативных чертежей	4	8	6	18

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

(рекомендации обучающимся по освоению дисциплины: указание наиболее сложных разделов, работа с конспектами лекций, презентационным материалом, рекомендации по выполнению курсовой работы, по организации самостоятельной работы по дисциплине и др)

Освоение дисциплины «Основы построения изображений и моделей в САД-системах» включает лекционные занятия, лабораторные занятия и самостоятельную работу обучающихся.

На первом занятии студент получает информацию для доступа к комплексу учебно-методических материалов.

Лекционные занятия посвящены рассмотрению программного комплекса Компас 3D, ключевых принципов, базовых понятий, стандартов и методологий.

Лабораторные занятия предназначены для формирования умений и навыков, закрепленных компетенций по ОПОП. Они организовываются в виде работы над лабораторными заданиями.

Самостоятельная работа студентов включает в себя проработку учебного материала лекций, выполнение лабораторных работ.

Для успешного освоения дисциплины рекомендуется подробно конспектировать лекционный материал, просматривать основную и дополнительную литературу по соответствующей теме, чтобы систематизировать изучаемый материал.

Промежуточная аттестация. В течение семестра обучающимся предлагается выполнять лабораторные задания. К промежуточной аттестации, проводимой на последнем занятии, представляются все выполненные лабораторные работы.

При использовании дистанционных образовательных технологий и электронного обучения следует выполнять все указания преподавателя 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	Бакулина, И. Р. Инженерная и компьютерная графика. КОМПАС-3D v17 : учебное пособие : [16+] / И. Р. Бакулина, О. А. Моисеева, Т. А. Полушина ; Поволжский государственный технологический университет. – Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2020. – 80 с. : ил., табл., схем., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=615664 – Библиогр.: с. 75. – ISBN 978-5-8158-2199-6. – Текст : электронный.
2	Максимова, А. А. Инженерное проектирование в средах CAD : геометрическое моделирование средствами системы «КОМПАС-3D» : учебное пособие / А. А. Максимова. – Красноярск : Сибирский федеральный университет (СФУ), 2016. – 238 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497289 – Библиогр.: с. 233. – ISBN 978-5-7638-3367-6. – Текст : электронный.
3	Бондарева М.В. Основы построения трехмерных моделей : учебное пособие / М.В. Бондарева, Ю.В. Малыгина. – Воронеж : Воронежский государственный университет, –2023

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
1	Притыкин, Ф. Н. Компьютерная графика : «КОМПАС» : учебное пособие : [16+] / Ф. Н. Притыкин, И. В. Крысова, М. Н. Одинец ; Омский государственный технический университет. – Омск : Омский государственный технический университет (ОмГТУ), 2020. – 111 с. : ил., табл., схем., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=682329 – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8149-3017-0. – Текст : электронный.
2	Хорольский, А. Практическое применение КОМПАС в инженерной деятельности : курс : учебное пособие : [16+] / А. Хорольский. – 2-е изд., исправ. – Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. – 325 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429257 – Текст : электронный.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы:

№ п/п	Источник
1.	Электронно-библиотечная система «Консультант студента». - Режим доступа: https://www.studentlibrary.ru/
2.	Электронный каталог Научной библиотеки Воронежского государственного университета. – Режим доступа: http://www.lib.vsu.ru .

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы (учебно-методические рекомендации, пособия, задачки, методические указания по выполнению практических (контрольных), курсовых работ и др.)

Самостоятельная работа обучающегося должна включать подготовку к лабораторным занятиям, подготовку к промежуточной аттестации, выполнение лабораторных работ.

Для обеспечения самостоятельной работы студентов в электронном курсе дисциплины на образовательном портале «Электронный университет ВГУ» сформирован учебно-методический комплекс, который включает в себя: программу курса, учебные пособия и справочные материалы, методические указания по выполнению заданий. Студенты получают доступ к данным материалам на первом занятии по дисциплине. Указанные в учебно-методическом комплексе учебные пособия и справочные материалы, приведены в таблице ниже:

№ п/п	Источник
1	Бакулина, И. Р. Инженерная и компьютерная графика. КОМПАС-3D v17 : учебное пособие : [16+] / И. Р. Бакулина, О. А. Моисеева, Т. А. Полушина ; Поволжский государственный технологический университет. – Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2020. – 80 с. : ил., табл., схем., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=615664 – Библиогр.: с. 75. – ISBN 978-5-8158-2199-6. – Текст : электронный.
2	Максимова, А. А. Инженерное проектирование в средах САД : геометрическое моделирование средствами системы «КОМПАС-3D» : учебное пособие / А. А. Максимова. – Красноярск : Сибирский федеральный университет (СФУ), 2016. – 238 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497289 – Библиогр.: с. 233. – ISBN 978-5-7638-3367-6. – Текст : электронный.
3	Электронный каталог Научной библиотеки Воронежского государственного университета. – Режим доступа: http://www.ru/lib.vsu.ru

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

При реализации дисциплины могут проводиться различные типы лекций (вводная, обзорная и т.д.), применяться дистанционные образовательные технологии в части освоения лекционного материала, самостоятельной работы по дисциплине или отдельным ее разделам.

При реализации дисциплины используются следующие образовательные технологии: логическое построение дисциплины, обозначение теоретического и практического компонентов в учебном материале. Применяются разные типы лекций (вводная, обзорная, информационная, проблемная).

Информационные технологии для реализации учебной дисциплины:

- технологии синхронного и асинхронного взаимодействия студентов и преподавателя посредством служб (сервисов) по пересылке и получению электронных сообщений, в том числе, по сети Интернет а также другие Интернет-ресурсы, приведенные в п.15в.;

- сервис электронной почты для оперативной связи преподавателя и студентов.

Дисциплина реализуется с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, для организации самостоятельной работы обучающихся используется онлайн-курс, размещенный на платформе Электронного университета ВГУ (LMS moodle), а также другие Интернет-ресурсы, приведенные в п.15в.

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Учебная аудитория для проведения лекций: специализированная мебель, компьютер (ноутбук), мультимедийное оборудование (проектор, экран, средства звуковоспроизведения).

Учебная аудитория для проведения практических занятий, самостоятельной работы: специализированная мебель, персональные компьютеры для индивидуальной работы с возможностью подключения к сети «Интернет», мультимедийное оборудование (проектор, экран, средства звуковоспроизведения).

ОС Windows 8 (10), интернет-браузер (Google Chrome, Mozilla Firefox), ПО Adobe Reader, пакет стандартных офисных приложений для работы с документами, таблицами (MS Office, МойОфис, LibreOffice).

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.	Общие сведения о программном комплексе КОМПАС 3D	ПК-4	ПК-4.1	Собеседование
2.	Основы построения чертежа	ПК-5	ПК-5.2	Лабораторные задания
3	Построение трехмерных моделей	ПК-5	ПК-5.3	Лабораторные задания
4	Построение ассоциативных чертежей	ПК-5	ПК-5.2	Лабораторные задания
Промежуточная аттестация форма контроля - зачет				Лабораторные задания

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:

Лабораторные задания

(наименование оценочного средства текущего контроля успеваемости)

Перечень заданий из учебного пособия из п.16

Описание технологии проведения. Выполнение задания происходит в течение 1 часа 30 минут в учебной аудитории. Проверка правильности выполнения проводится путем проверки выполненных упражнений.

Оценка	Критерии оценок
Зачтено	Правильное построение модели. Верно понят чертеж детали и указанных размеров.
Незачтено	Деталь построена неверно или не построена.

20.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

Лабораторные задания

(наименование оценочного средства промежуточной аттестации)

Описание технологии проведения. Обучающимся необходимо построить деталь, выданную на занятии в программном комплексе КОМПАС 3D и выполнить построение ассоциативного чертежа с нанесением всех размеров. Выполнение задания происходит в течение 1 часа 30 минут в учебной аудитории. Проверка правильности выполнения проводится путем проверки выполненных упражнений.

Оценка	Критерии оценок
Зачтено	Правильное построение модели. Правильно нанесены размеры на ассоциативном чертеже.
Незачтено	Деталь построена неверно или не построена. Ассоциативный чертеж на выполнен.

20.3 Фонд оценочных средств сформированности компетенций студентов, рекомендуемый для проведения диагностических работ:

Вопросы с выбором ответа

1. Какой тип документов в программе Компас 3D предназначен для создания трехмерных изображений?

- A) фрагмент
- B) чертеж
- C) деталь
- D) спецификация

ANSWER: C

2. Выберите основные виды трехмерного моделирования в КОМПАС 3 D

- A) объектное
- B) поверхностное
- C) листовое
- D) твердотельное

ANSWER: A,B,C,D

3. Вид – это ...

- A) изображение обращенной к наблюдателю невидимой части поверхности предмета
- B) изображение фигуры, получающейся при мысленном рассечении предмета одной или несколькими плоскостями
- C) изображение обращенной к наблюдателю видимой части поверхности предмета

ANSWER: C

4. Выдавливание – это ...

- A) создание тела с помощью соединения нескольких эскизов-сечений
- B) создание тела с помощью перемещения эскиза вдоль заданной траектории
- C) создание тела с помощью вращения эскиза вокруг выбранной оси на заданный угол.
- D) создание тела с помощью протягивания эскиза вдоль прямолинейной траектории на заданное расстояние

ANSWER: D

5. Создание тела с помощью перемещения эскиза вдоль заданной траектории – это способ создания трехмерного тела ...

- A) выдавливанием
- B) по траектории
- C) по сечениям
- D) вращением

ANSWER: B

6. Можно ли изменить цвет грани?

- A) можно
- B) нельзя
- C) можно, но только в начале построения модели
- D) можно, но только в специальных версиях программы

ANSWER: A

7. Отверстие в детали можно создать...

- A) выбрав отверстие в библиотеке
- B) выбрать из контекстного меню "отверстие"
- C) при помощи «вырезания» выдавливанием
- D) нельзя

ANSWER: B

8. Можно ли задать отверстие под зенковку?

- A) можно, но только загрузив из библиотеки отверстий
- B) нельзя
- C) можно
- D) можно только в специализированных версиях

ANSWER: C

9. Выберите геометрические объекты, которые могут быть использованы в режиме непрерывного ввода объектов в «Компас-3D».

- A) отрезки
- B) сплайны
- C) дуги
- D) вспомогательные кривые

ANSWER: A,B,C

10. Для каких геометрических объектов может быть установлен размер длины дуги окружности в «Компас-3D»?

- A) дуга

- B) окружность
 - C) скругление
 - D) эллипс
- ANSWER: A,C

Вопрос проверяется преподавателем:

1. Перечислите основные виды трехмерного моделирования в КОМПАС 3D.
2. Какое моделирование называется «листовым»?
3. Какой тип линии используется для линий видимого контура?
4. Сколько видов детали существует?
5. Что изображается на сечении?

Задания раздела 20.3 рекомендуются к использованию при проведении диагностических работ с целью оценки остаточных знаний по результатам освоения данной дисциплины.