

Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Донецкий государственный университет»

Факультет математики и информационных технологий
Кафедра теории упругости и вычислительной математики
имени академика А.С. Космодамианского

УТВЕРЖДАЮ
проректор


« 29 » марта 2024 г.
МП

П.А. Машаров

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА

Укрупненная группа направлений подготовки	01.00.00 Математика и механика
Программа высшего образования	Программа бакалавриата
Направление подготовки	01.03.02 Прикладная математика и информатика
Профиль подготовки / Магистерская программа	Прикладная математика и информатика
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная

Рабочая программа адаптирована для лиц
с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Донецк 2024

Рабочая программа дисциплины «**Инженерная графика**» для обучающихся по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика (Профиль: Прикладная математика и информатика), составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10 января 2018 г. № 9 (с изм. и доп.), Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06 апреля 2021 г. № 245 (с изм. и доп.), в соответствии с учебным планом, утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «ДонГУ» для набора 2024 года.

Разработчик:

доцент кафедры теории упругости
и вычислительной математики
им. акад. А.С. Космодамианского,
канд. физ.-мат. наук



А.Б. Мироненко

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры теории упругости и вычислительной математики им. акад. А.С. Космодамианского.
Протокол от 26.03.2024 г. № 10

Врио заведующего кафедрой



Р.Н. Нескородев

СОГЛАСОВАНО:

Декан факультета математики и
информационных технологий
28.03.2024 г.



И.А. Моисеенко

Учебно-методическая комиссия факультета математики и информационных технологий.
Протокол от 27.03.2024 г. № 3.
Председатель



Л. И. Селякова

Руководитель основной профессиональной
образовательной программы,
д-р физ.-мат. наук, доцент
26.03.2024 г.



Р.Н. Нескородев

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Требования к предварительной подготовке обучающихся, предшествующие и сопутствующие дисциплины, на которых основывается изучение данной:
базовая подготовка по математике в объеме программы средней школы;
дисциплины программы бакалавриата: Алгебра и геометрия, Операционные системы, Основы информатики, Компьютерная графика в механико-математических моделях и игровых технологиях.

1.2. Дисциплины, курсовые работы и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:

Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика (обязательная), Производственная практика: преддипломная практика, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

2. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Общая характеристика

Наименование показателя	Значение показателя
Название образовательной программы	01.03.02 Прикладная математика и информатика (Профиль: Прикладная математика и информатика)
Шифр и название в соответствии с учебным планом	Б1.В.ДВ.2.2. Инженерная графика
Часть образовательной программы	Вариативная часть: выбор обучающегося
Количество зачетных единиц / всего часов	4 / 144

2.2. Распределение часов по формам и периодам обучения

Форма обучения	курс	семестр	Общее количество часов					Форма контроля
			лекционных	лабораторных	практических	самостоятельной работы + контроль	всего	
Очная	4	7	34	17	–	93	144	зачет

3. ЦЕЛИ ДИСЦИПЛИНЫ

Углубленная подготовка в области автоматизированного проектирования и компьютерного черчения, овладение методами и технологией создания компьютерного чертежа деталей, овладение основными принципами создания и редактирования чертежей в системе автоматизированного проектирования КОМПАС 3D, развитие пространственного мышления и творческого подхода к решению задач.

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ КОМПОНЕНТА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ, ИХ ИНДИКАТОРЫ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Компетенции	Индикаторы	Результаты обучения
ПК-4. Способен осуществлять проектирование	ПК-4.3. Применяет специализированное программное	ПК-4.3.1. Знает основные понятия компьютерной графики; современные технологии графического проектирования и программные средства для

информационно-технологических систем и продуктов и сопровождать уже готовые решения.	обеспечение для построения 2- и 3-мерных изображений и моделей при проектировании информационно-технологических или механических систем и продуктов.	<p>графического моделирования; основные принципы создание чертежей в 2Д; основы трехмерного моделирования и проектирования; порядок использования ГОСТов ЕСКД и правила оформления графической (чертежи) и текстовой (спецификации) документации; основные принципы работы с компьютерной системой КОМПАС 3Д; интерфейс и основные приёмы работы системы автоматизированного проектирования КОМПАС; различные способы создания трехмерных моделей деталей и сборочных единиц машинными методами; способы создания и редактирования изображений в программе КОМПАС 3Д, методику построения графических объектов в системе графического моделирования; методику проектирования трехмерных объектов в среде систем графического моделирования.</p> <p>ПК-4.3.2. Умеет выполнять построение геометрических примитивов; выполнять установку локальные и глобальные привязок; производить построение геометрических объектов по сетке; использовать различные способы построения сопряжений в чертежах деталей в программе КОМПАС 3Д, выполнять построение трехмерных моделей; выполнять трехмерное моделирование тел вращения; выполнять сечения и разрезы; создавать ассоциативные чертежи, наносить на чертежи размеры, штриховку, обозначения; создавать чертежи, используя средства приложений и библиотек.</p> <p>ПК-4.3.3. Владеет навыками практической работы с КОМПАС 3Д для обработки и синтеза 2- и 3-мерных изображений и моделей для дальнейшего проектирования машиностроительных изделий любой сложности и в соответствии с самыми передовыми методиками проектирования.</p>
--	--	--

5. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Название темы	Краткое содержание темы (вопросы темы)
Раздел 1. Моделирование в системе КОМПАС 3Д.	
Общие сведения о системе КОМПАС 3Д.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Основные типы документов. 2. Основные элементы интерфейса. 3. Контекстные меню. 4. Управление изображением модели. 5. Управление режимом отображения детали. 6. Дерево модели. 7. Измерение характеристик плоских и пространственных объектов.
Создание документов в двумерном редакторе.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Режимы работы в двумерном редакторе. 2. Создание изображений. Графические примитивы. 3. Редактирование изображений.

	<ol style="list-style-type: none"> Оформление элементов чертежа. Параметризация. Использование ограничений. Использование параметрических библиотек. Печать документа.
Примеры создания документов в двумерном редакторе.	<ol style="list-style-type: none"> Создание документа типа Фрагмент. Изображения с размерами плоских деталей. Построение фрагментов для нанесения размеров. Фрагмент Корпус. Построение и редактирование эскиза пластины. Редактирование изображений резьбовых соединений. Использование библиотеки крепежных изделий. Создание спецификации в ручном режиме . Создание документа Спецификация. Создание и заполнение раздела Документация. Создание разреза. Создание выносного элемента. Простановка осевых линий и обозначение центров.
Введение в твердотельное моделирование деталей.	<ol style="list-style-type: none"> Основные термины модели. Общие принципы твердотельного моделирования деталей Требования к эскизам. Создание основания модели детали. Дополнительные конструктивные элементы. Отсечение части детали и построение массивов элементов. Построение вспомогательных объектов. Построение пространственных объектов. Настройка параметров и расчет характеристик моделей. Создание ассоциативных видов. Использование параметрических библиотек. Создание моделей стандартных деталей.
Примеры твердотельного моделирования и создания ассоциативных чертежей деталей.	<ol style="list-style-type: none"> Радиатор пластинчатый. Втулка. Опора. Кольцо. Уголок. Радиатор игольчатый. Пружина. Маховик. Пружина кручения. Корпус. Кронштейн. Крышка. Моделирование пирамиды по координатам четырех вершин. Колесо зубчатое.
Моделирование деталей из листового материала.	<ol style="list-style-type: none"> Введение в моделирование листовых деталей. Создание листовых моделей. Радиатор из листа. Кронштейн из листа. Поддон. Решетка.

	7. Конус.
Введение в создание моделей и конструкторской документации сборок.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Приемы создания модели сборки. 2. Добавление в сборку стандартных изделий. 3. Разнесение компонентов сборки. 4. Настройка параметров и измерение характеристик моделей. 5. Общие приемы редактирования сборки. 6. Приемы создания спецификации.
Примеры создания твердотельных моделей и конструкторской документации сборок.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Модель резьбового соединения из двух компонентов. 2. Создание спецификации в файле сборочного чертежа. 3. Модель опоры. 4. Разнесение компонентов опоры. 5. Создание спецификации опоры как отдельного документа типа «чертеж» . 6. Модель и документация шпилечного соединения. 7. Этапы построения модели сборки. 8. Ассоциативный чертеж. 9. Построение спецификации в полуавтоматическом режиме. 10. Создание объектов спецификации в составляющих сборки. 11. Подключение спецификации к сборочному чертежу. 12. Подключение рабочих чертежей к объектам спецификации. 13. Создание раздела Документация и заполнение основной надписи.

6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Форма обучения – очная, курс – 4, семестр – 7

Наименования разделов и тем	Количество часов				
	Лекц.	Лабор.	Практ.	СРС+К	Всего
Раздел 1. Моделирование в системе КОМПАС 3Д.	34	17	–	93	144
Общие сведения о системе КОМПАС 3Д.	2	1	–	2	5
Создание документов в двумерном редакторе.	4	2	–	12	18
Примеры создания документов в двумерном редакторе.	4	4	–	12	20
Введение в твердотельное моделирование деталей.	6	2	–	16	24
Примеры твердотельного моделирования и создания ассоциативных чертежей деталей.	4	2	–	12	18
Моделирование деталей из листового материала.	4	2	–	12	18
Введение в создание моделей и конструкторской документации сборок.	4	2	–	12	18
Примеры создания твердотельных моделей и конструкторской документации сборок.	6	2	–	15	23
ИТОГО ПО КОМПОНЕНТУ ОПОП	34	17	–	93	144

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (СРЕДСТВА) ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

7.1. Контрольные вопросы

Раздел 1

1. В каких областях можно использовать проектирование изделий?
2. В каких областях применяются основы проектирования?
3. В каких состояниях могут находиться виды в системе КОМПАС 3Д?
4. В чем заключается анализ и планирование детали?
5. Дайте определение основных терминов трехмерной модели.
6. Дайте понятие вида в чертежах КОМПАС 3Д.
7. Для чего предназначена программа Компас 3Д?
8. Как расшифровывается САПР?
9. Какие виды параметризации возможны в эскизах системы КОМПАС 3Д?
10. Какие виды параметризации возможны в эскизах системы КОМПАС 3Д?
11. Какие документы позволяет построить программа Компас 3Д?
12. Какие основные понятия составляют основу трехмерного моделирования?
13. Какие преимущества дает возможность построения сборок изделий в системе КОМПАС 3Д?
14. Каким образом необходимо начинать построение трехмерной детали?
15. Какими способами можно добавить деталь в сборку?
16. Каковы основные преимущества трехмерного моделирования?
17. Какой нормативный документ устанавливает Виды и комплектность конструкторских документов изделия?
18. Назначение системы КОМПАС 3Д, основные типы документов.
19. Назовите и дайте характеристику базовым типам операций для построения объемных элементов в системе КОМПАС 3Д.
20. Назовите основные принципы моделирования деталей.
21. Опишите в общих чертах технологию создания сборки в системе КОМПАС.
22. Перечислите основные элементы интерфейса системы КОМПАС 3Д.
23. Перечислите требования, предъявляемые к эскизам в системе КОМПАС 3Д.
24. С помощью каких инструментов достигается необходимое взаимное расположение деталей в сборке?
25. Что называют чертежом документа?
26. Что такое “гибкая” модель, и какими основными средствами обеспечивается “гибкость” моделей в системе КОМПАС 3Д?
27. Что такое ассоциативный вид?
28. Что такое модель изделия? Для чего необходимо создавать модели?
29. Что такое параметрический эскиз, чем он отличается от непараметрического?
30. Что такое параметрический эскиз, чем он отличается от непараметрического?
31. Что такое сборка в системе КОМПАС 3Д?

Контрольная работа по проверке теоретических знаний – по всем темам, с использованием указанных выше контрольных вопросов.

В случае ведения учебного процесса с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, содержание билета может отличаться от приведенного.

8. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ БАЛЛОВ, КОТОРЫЕ ПОЛУЧАЮТ ОБУЧАЮЩИЕСЯ

Общая оценка знаний обучающихся по дисциплине проводится по 100-балльной шкале исходя из максимума, приведенного в таблице ниже. Организационно-учебная работа в аудитории оценивается на основе таких критериев как посещаемость занятий, своевременное и качественное выполнение домашних заданий, активность во время проведения лекционных и практических занятий (участие в обсуждении текущего и пройденного материала, решение задач и т.п.).

Номера разделов	Виды работ	Максимальное количество баллов
1	Организационно-учебная работа в аудитории	5
	Самостоятельная работа	55
	Контрольные работы по практике	20
	Контрольная работа по теоретическому материалу	20
ИТОГО		100
Зачет		100
Общий итог за семестр		100

Соответствие баллов оценке

Количество баллов из 100	ECTS	Оценка по пятибалльной шкале	
		Экзамен, дифференцированный зачет	Зачет
90-100	A	отлично	зачтено
80-89	B	хорошо	зачтено
75-79	C		зачтено
70-74	D	удовлетворительно	зачтено
60-69	E		зачтено
35-59	FX	неудовлетворительно	не зачтено
0-34	F		не зачтено

9. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

- 1) для слепых и слабовидящих:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
 - для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
 - письменные задания оформляются увеличенным шрифтом.
- 2) для глухих и слабослышащих:
 - лекции оформляются в виде электронного документа;
 - письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
 - экзамен проводится в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

- 3) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
 - письменные задания выполняются на компьютере;
 - экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- 1) для слепых и слабовидящих:
 - в печатной форме увеличенным шрифтом;
 - в форме электронного документа;
- 2) для глухих и слабослышащих:
 - в печатной форме;
 - в форме электронного документа.
- 3) для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - в печатной форме;
 - в форме электронного документа.

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Учебные занятия проводятся в Главном корпусе ДонГУ (г. Донецк, пр. Гурова, 6), в Учебно-практическом вычислительном центре ДонГУ (г. Донецк, пр. Гурова, 6, корпус 12).

Для проведения лекций требуется аудитория, оборудованная меловой или маркерной доской / сенсорным экраном / мультимедийный проектор с экраном и ноутбуком, комплект учебной мебели для студентов, рабочее место преподавателя.

Для проведения практических занятий требуется аудитория, оборудованная меловой или маркерной доской / сенсорным экраном / мультимедийный проектор с экраном и ноутбук, комплект учебной мебели для студентов, рабочее место преподавателя.

Для проведения лабораторных занятий требуется аудитория, оборудованная маркерной доской или сенсорным экраном / мультимедийный проектор с экраном и ноутбук, персональные компьютеры, комплект учебной мебели для студентов, рабочее место преподавателя, выход в Интернет – проводной или с использованием Wi-Fi.

Для самостоятельной работы используются текстовые и электронные ресурсы Научной библиотеки университета и других электронных библиотечных баз данных, учебно-методическое обеспечение, представленное в аудиториях Главного корпуса (ауд. 511, 605, 610).

Обучающиеся имеют возможность использовать учебные материалы по дисциплине, размещенные на платформе Moodle Центра дистанционного образования ФГБОУ ВО «ДонГУ». При изучении дисциплины применяются электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

С использованием ресурсов платформы дистанционного образования осуществляется текущий контроль знаний обучающихся на основе тестирования и проверки результатов самостоятельной работы.

11. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

11.1. Основная литература

1. Баранова И.В. КОМПАС - 3 D для школьников. Черчение и компьютерная графика. Учебное пособие для учащихся общеобразовательных учреждений. – М.: ДМК Пресс, 2009.
2. Программа «Черчение с элементами компьютерной графики (на базе системы автоматизированного проектирования КОМПАС -3 D V)» под ред. проф. В.В. Степаковой.- М.: Просвещение, 2005.
3. Система автоматизированного проектирования КОМПАС -3 D V (компания АСКОН).
4. Программа «Черчение с элементами компьютерной графики (на базе системы автоматизированного проектирования КОМПАС -3 D V7)» под ред. проф. В.В. Степаковой.- М.: Просвещение, 2005.
5. Система автоматизированного проектирования КОМПАС -3 D V (компания АСКОН).
6. Компакт-диск с программой КОМПАС 3D LT V12 и библиотекой заготовок и чертежей.
7. Богуславский А.А. Образовательная система КОМПАС 3D LT.
8. Черчение: Учеб. для общеобразоват. учрежд. / Под ред. В. В. Степаковой. — М.: Просвещение, 2005
9. КОМПАС-ГРАФИК. Практическое руководство. Акционерное общество АСКОН. 2008г.

11.2. Дополнительная литература

1. Еникеев А.И., Степанова Э.Р. Основы компьютерной графики: учебно-методическое пособие / А.И. Еникеев, Э.Р. Степанова – Казань: Казан. ун-т, 2015. – URL: [09_149_000934.pdf \(kpfu.ru\)](https://kpfu.ru/09_149_000934.pdf) (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
2. Никулин Е. А. Компьютерная геометрия и алгоритмы машинной графики: [Учеб. пособие] / Е. А. Никулин. - СПб.: БХВ-Петербург, 2003. - 550 с.
3. Хилл, Ф. OpenGL: Программирование компьютерной графики / Ф. Хилл; Пер. А. Шкадова. - 2-е изд. - СПб.: Питер; М. и др., 2002. - 1082 с.
4. OpenGL: Офиц. рук. программиста / Мейсон Ву, Джеки Нейдер, Том Девис, Дейв Шрайнер. - М. и др.: DiaSoft, 2002. - 584 с.
5. Роджерс, Д. Ф. Математические основы машинной графики: [Учеб. пособие] / Д. Роджерс, Дж. Адамс; под ред. Ю. М. Баяковского и др.; Пер. со 2-го англ. изд. П. А. Монахова и др. - М.: Мир, 2001. - 604 с.

12. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

1. **Национальная электронная библиотека (НЭБ):** федеральная государственная информационная система / Министерство Культуры РФ; Российская государственная библиотека. – Москва, 2019- . – URL: <https://rusneb.ru/> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: свободный, подписка. Необходима установка программного обеспечения. – Текст: электронный.

2. **eLIBRARY.RU**: научная электронная библиотека: сайт. – Москва, 2000- . – URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.
3. Научная электронная библиотека **«КиберЛенинка»**: сайт / Ассоциация «Открытая наука». – Москва, 2014- . – URL: <https://cyberleninka.ru/>. – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
4. Электронно-библиотечная система **«Лань»**: [сайт]. – URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.
5. **ЭБС Юрайт**: электронная библиотечная система: сайт. – Москва, 2013. – URL: <https://biblio-online.ru> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.
6. **Электронно-библиотечная система ДонГУ**: сайт / ФГБОУ ВО «ДонГУ». – Донецк, 2016- . – URL: <http://library.donnu.ru/> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
7. **Электронный каталог** Научной библиотеки ДонГУ: раздел сайта / НБ ДонГУ. – Текст: электронный // ЭБС ДонГУ: сайт. – URL: <http://library.donnu.ru/catalog/> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: поиск свободный, электронные документы – для пользователей ДонГУ.
8. **Электронный архив ДонГУ**: раздел сайта / НБ ДонГУ. – Текст: электронный // ЭБС ДонГУ: сайт. – URL: <http://repo.donnu.ru/> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: свободный.

13. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. Windows 7 PRO (корпоративная лицензия ДонГУ № 46484614)
2. Microsoft Office (корпоративная лицензия ДонГУ № 46472919)
3. КОМПАС-3D Учебная версия для студентов
4. Антивирус Касперского, Adobe Acrobat Reader, xPDF (лицензии GPL, Apache, BSD для свободного программного обеспечения).