

Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации

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

Физико-технический факультет
Кафедра физики неравновесных процессов метрологии и экологии
им. И.Л. Повха

УТВЕРЖДАЮ
проректор

_____ П. А. Машаров
«17» апреля 2025 г.
МП

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА

Укрупненная группа направлений подготовки	03.00.00 Физика и астрономия
Программа высшего образования	Программа бакалавриата
Направление подготовки	03.03.02 Физика
Направленность (профиль) образовательной программы	Техническая физика беспилотных систем
Специализация	
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная, заочная

Рабочая программа может быть адаптирована для лиц
с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Донецк 2025

Рабочая программа дисциплины **«Инженерная и компьютерная графика»** для обучающихся по направлению подготовки 03.03.02 Физика (Профиль: Техническая физика беспилотных систем), составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 03.03.02 Физика, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07 августа 2020 г. № 891 (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 2025 года.

Разработчик:

старший преподаватель кафедры физики
неравновесных процессов метрологии и экологии
им. И.Л. Повха

С. А. Фоменко

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры физики неравновесных процессов метрологии и экологии им. И.Л. Повха
Протокол от 03.04.2025 г. № 16.

Заведующий кафедрой

П. В. Асланов

СОГЛАСОВАНО:

И.о. декана физико-технического факультета
16.04.2025 г.

С. А. Фоменко

Учебно-методическая комиссия физико-технического факультета
Протокол от 16.04.2025 г. № 4.
Председатель

В.Н. Котенко

Руководитель основной образовательной
программы, доц., канд. физ.-мат. наук, ст. научн.
сотр.
03.04.2025 г.

П. В. Асланов

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Требования к предварительной подготовке обучающихся, предшествующие и сопутствующие дисциплины, на которых основывается изучение данной:

дисциплины программы бакалавриата: Математический анализ, Аналитическая геометрия и линейная алгебра, Дифференциальные уравнения.

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

Методы математического моделирования, Производственная практика: научно-исследовательская работа.

2. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Общая характеристика

Наименование показателя	Значение показателя
Название образовательной программы	03.03.02 Физика (Профиль: Техническая физика беспилотных систем)
Шифр и название в соответствии с учебным планом	Б1.Б.М5.6 Инженерная и компьютерная графика
Часть образовательной программы	Базовая часть
Количество зачетных единиц / всего часов	5 / 180

В случае предъявления от обучающегося или его родителя (законного представителя) заявления на обучение по адаптированной образовательной программе высшего образования, подкрепленного заключением психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК) или медико-социальной экспертизы (МСЭ) с рекомендациями создания индивидуальной программы реабилитации и абилитации (ИПРА), данная рабочая программа может быть адаптирована с учетом индивидуальных особенностей здоровья обучающегося.

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	3	6	15	30	-	27	72	дифзач
Очная	4	7	17	34	-	57	108	экзамен

3. ЦЕЛИ ДИСЦИПЛИНЫ

Обеспечение комплексной и качественной подготовки квалифицированных, конкурентоспособных специалистов инженеров. Изучение методов: изображения пространственных объектов на плоскости, преобразования их комплексных чертежей, решение инженерно-геометрических задач, в том числе метрических и позиционных; приобретение навыков построения наглядных изображений объектов и развёрток их поверхностей; усвоение знаний, умений, навыков и приобретение компетенций, необходимых для разработки и оформления конструкторской документации в соответствии со стандартами ЕСКД; оформление чертежей с применением систем автоматизированного проектирования.

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ КОМПОНЕНТА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ, ИХ ИНДИКАТОРЫ

И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Компетенции	Индикаторы	Результаты обучения
ОПК-3. Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности.	ОПК-1.43. Использует методы изображения Пространственных объектов на плоскости в своей профессиональной деятельности	ОПК-3.43.1. Знает методы изображения при решении инженерных задач ОПК-3.43.2. Умеет применять знания при решении инженерных задач ОПК-3.43.3. Владеет навыками построения наглядных изображений объектов и развёрток их поверхностей
	ОПК-1.44. Оформляет документацию в Соответствии со Стандартами ЕСКД	ОПК-3.44.1. Знает правила оформления технической документации ОПК-3.44.2. Умеет оформлять документацию в соответствии со стандартами ЕСКД ОПК-3.44.3. Владеет навыками поиска и анализа конструкторской документации

5. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Название темы	Краткое содержание темы (вопросы темы)
Раздел 1.	
Задание геометрических объектов на чертеже.	Введение. Предмет и метод начертательной геометрии. Метод проекций, виды проецирования. Двух и трех картинный комплексный чертеж точки. Изображение прямой и плоскости на комплексном чертеже.
Метрические задачи.	Принадлежность точки и линии плоскости и поверхности. Параллельность и перпендикулярность прямой и плоскости. Определение натуральной величины отрезка. Чертежи многогранников и тел вращения.
АксонOMETрические проекции	Сущность аксонOMETрических проекций. Стандартные аксонOMETрические проекции.
Позиционные задачи.	Проецирующие объекты и их свойства. Поверхности. Пересечение прямой с поверхностью. Пересечение поверхностей
Развертывание поверхностей.	Точные, приближенные и условные развертки поверхностей.
Способы преобразования чертежа.	Способы преобразования чертежа. Замена плоскостей проекций. Плоскопараллельное перемещение. Вращение
Раздел 2.	
Стандарты ЕСКД.	Графическое обозначение материалов в разрезах и сечениях. Нанесение размеров.
Изображения по ГОСТ 2.305 –2008	Изображения по ГОСТ 2.305 – 2008. Разрезы. Изображения по ГОСТ 2.305 – 2008. Сечения.
Соединения деталей	Разъемные соединения. Резьбовые соединения Крепежные детали. Неразъемные соединения

Рабочие чертежи и эскизы деталей	Стандартные элементы деталей. Содержание рабочего чертежа. Эскизирование деталей. Задание размеров. Шероховатость поверхности.
Конструкторская документация.	Чертежи общих видов и сборочные чертежи изделий. Изображение соединений и передач.

	Схемы, виды и типы, правила выполнения.
Раздел 3.	
Элементы компьютерной графики	Системы проектирования. Интерфейс графической системы (системы: КОМПАС-3D AutoCAD)
Двумерное моделирование	Команды построения примитивов: точек, линий, окружностей, эллипсов, многоугольников, кривых; построения сопряжений, штриховки областей, нанесения размеров и др.
Элементы трехмерного моделирования	Формообразование модели операцией вращения. Моделирование сборочной единицы. Детализация чертежа

6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Форма обучения – очная, семестр –6,7

Наименования разделов и тем	Количество часов				
	Лекц.	Лабор.	Практ.	СРС+К	Всего
Раздел 1.					
Задание геометрических объектов на чертеже.	2	4		7	13
Метрические задачи.	2	4		7	13
Аксонметрические проекции	2	4		7	13
Позиционные задачи.	2	4		7	13
Развертывание поверхностей.	4	4		5	13
Способы преобразования чертежа.	2	4		7	13
Раздел 2.					
Стандарты ЕСКД.	2	4		7	13
Изображения по ГОСТ 2.305 –2008	2	4		7	13
Соединения деталей	4	6		3	13
Рабочие чертежи и эскизы деталей	2	4		7	13
Конструкторская документация.	2	4		7	13
Раздел 3.					
Элементы компьютерной графики	2	6		5	13
Двумерное моделирование	2	6		4	12
Элементы трехмерного моделирования	2	6		4	12
ИТОГО ПО КОМПОНЕНТУ ОПОП	32	64		84	180

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

7.1. Контрольные вопросы

Раздел 1

1. Предмет и метод начертательной геометрии. Требования к чертежу. Виды проецирования.
2. Ортогональное проецирование. Виды обратимых чертежей. Комплексный

чертёж (КЧ).

3. Закономерности образования двух- и трех картинного комплексного чертежа точки. Взаимное расположение точек на КЧ.
 4. Проекционные свойства прямой. Прямые общего и частного положения на КЧ.
 5. Взаимное положение двух прямых в пространстве и отображение их на комплексном чертеже.
 6. Скрещивающиеся прямые. Понятие о конкурирующих точках. Определение видимости.
 7. Способы задания плоскости на чертеже. Плоскости общего и частного положения на КЧ.
 8. Какие задачи относятся к числу метрических? Определение натуральной величины отрезка прямой и углов наклона к плоскостям проекций способом прямоугольного треугольника.
 9. Взаимное положение прямой линии и плоскости, двух плоскостей. Признак параллельности прямой и плоскости, двух плоскостей.
 10. Для чего применяют способы преобразования чертежа? Способ замены плоскостей проекций.
 11. Способ плоско - параллельного перемещения.
 12. Способ вращения вокруг проецирующих прямых.
 13. Поверхности и их классификация. Способы задания на чертеже.
 14. Алгоритм построения недостающей проекции точки на поверхности.
 15. Какие задачи относятся к числу позиционных?
 16. Проецирующие объекты и их свойства.
 17. Алгоритм построения точки или линии пересечения объектов, когда они занимают проецирующее положение (главные позиционные задачи 1 типа).
 18. Алгоритм построения точки или линии пересечения объектов, когда один из них занимает проецирующее положение (главные позиционные задачи 2 типа).
 19. Алгоритм построения точки или линии пересечения объектов, когда они не занимают проецирующее положение (главные позиционные задачи 3 типа). Метод вспомогательных секущих поверхностей.
 20. Аксонометрия. Виды аксонометрии. Стандартные аксонометрические проекции.
 21. Построение окружностей, расположенных в плоскостях параллельных координатным.
- Раздел 2
22. Стандарты ЕСКД. Форматы.
 23. Стандарты ЕСКД. Масштабы.
 24. Стандарты ЕСКД. Линии чертежа.
 25. Стандарты ЕСКД. Шрифты чертежные.
 26. Стандарты ЕСКД. Правила простановки размеров.
 27. Изображение и обозначение уклона и конусности на чертеже.
 28. Лекальные кривые.
 29. Сопряжения и их элементы.
 30. Изображения по ГОСТ 2.305-2008. Виды основные. Дать определение и пример построения.
 31. Изображения по ГОСТ 2.305-2008. Разрезы. Классификация. Примеры построения.
 32. Изображения по ГОСТ 2.305-2008. Сечения, их виды. Примеры построения и оформления.
 33. Виды изделий. Деталь. Сборочная единица. Комплекс. Комплект. Дать определения.
 34. Стадии разработки конструкторской документации.
 35. Виды конструкторских документов.
 36. Содержание и назначение сборочного чертежа, какие размеры проставляют на нём.

37. Что такое спецификация изделия? Основные разделы спецификации.
38. Виды соединений. Какие соединения относятся к разъемным и неразъемным?
39. Какова структура обозначения швов сварных соединений?
40. Обозначения клеевых и паяных соединений.
41. Резьба. Определение. Основные параметры.
42. Классификация резьбы.
43. Изображение и обозначение резьбы на чертежах.
44. Особенности обозначения многозаходной резьбы.
45. Расчет длин болта, шпильки и винта в соответствующих соединениях.
46. Конструктивные, упрощенные и условные изображения резьбовых соединений.
47. Что такое эскиз детали? Шероховатость поверхности, обозначение на чертеже.
48. Последовательность составления эскиза детали. Поверхности и базы детали.
49. Условности и упрощения при выполнении сборочных чертежей.

Раздел 3

50. Перечислить виды компьютерной графики.
51. Графический интерфейс КОМПАС-3D V12.
52. Панели инструментов. Основные команды рисования и редактирования.
53. Что такое геометрическое моделирование?
54. Что позволяет выполнять в графических редакторах работа со слоями?
55. Что называется эскизом в 3D моделировании?
56. Требования, предъявляемые к эскизу в 3D моделировании.
57. Перечислить формообразующие операции при построении компьютерной модели.
58. Ассоциативные виды, их сущность и получение на чертеже.

7.2. Темы лабораторных работ

- Задание геометрических объектов на чертеже.
- Метрические задачи.
- Аксонометрические проекции
- Позиционные задачи.
- Развертывание поверхностей.
- Способы преобразования чертежа.
- Стандарты ЕСКД.
- Изображения по ГОСТ 2.305 –2008
- Соединения деталей
- Рабочие чертежи и эскизы деталей
- Конструкторская документация.
- Элементы компьютерной графики
- Двумерное моделирование
- Элементы трехмерного моделирования

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

7.3. Образец содержания экзаменационного билета

Донецкий государственный университет

Физико-технический факультет

Кафедра физики неравновесных процессов, метрологии и экологии им. И.Л.Повха

Название образовательной программы

03.03.02 Физика (профиль: Техническая физика беспилотных систем)

Форма обучения	Очная
Семестр	7
Дисциплина	Инженерная и компьютерная графика

Экзаменационный билет № 1

1. Изображение и обозначение резьбы на чертежах.
2. Стандарты ЕСКД. Форматы.
3. Поверхности и их классификация. Способы задания на чертеже.

Утверждено на заседании кафедры теоретической физики и нанотехнологий, протокол № ____ от ____ 202_ г.

Заведующий кафедрой

Экзаменатор

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, приведённого 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 лабораторных занятий (участие в обсуждении текущего и пройденного материала задач и т.п.).

Самостоятельная работа оценивается на основе предоставленных на проверку выполненных домашних, индивидуальных заданий с учётом своевременности их предоставления и соответствия требованиям к их выполнению.

Количество баллов за контрольную работу вычисляется как сумма баллов за все входящие в её состав задания. Каждое задание оценивается исходя из максимально возможного количества баллов с учётом правильности выполнения задания, полноты приводимых обоснований.

По результатам работы в семестре обучающийся, набравший не менее 60 баллов, имеет право получить оценку. Максимальное количество баллов на промежуточной аттестации-100. Общее количество баллов вычисляется как максимальная из полученных за семестр и на промежуточной аттестации и выставляется согласно принятому порядку.

8.1. Семестр 5

Номера разделов	Виды работ	Максимальное количество баллов
1-2	Организационно-учебная работа в аудитории	20
	Самостоятельная работа	10
	Практические работы	10
	Лабораторные работы	10
	Контрольная работа по теоретическому материалу	10
ИТОГО		60
Экзамен		40

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	удовлетворительно	зачтено
70-74	D		зачтено
60-69	E		зачтено
35-59	FX	неудовлетворительно	не зачтено
0-34	F		не зачтено

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Учебные занятия проводятся в 4 учебном корпусе ДонГУ (г. Донецк, пр. Театральный, 13). Для проведения практических и лабораторных занятий требуется аудитория, оборудованная меловой или маркерной доской, мультимедийный проектор и экран, ноутбук, 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 учебно-методическом кабинете кафедры физики неравновесных процессов, метрологии и экологии им. И.Л.Повха.

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.

10. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

11.1. Основная литература

1. Кавун Ю.М., Фоменко С.А. Инженерная графика. Краткие сведения: Учебное пособие/Донецк: ДонНУ, 2007. - 52 с.
2. Михайленко, В. Е. Инженерная графика : [Учеб. для техн. специальностей вузов] / В. Е. Михайленко, А. М. Пономарев. - 2-е изд. - К. : Вища шк., 1985. - 295 с.
3. Чекмарев, А. А. Инженерная графика : [Учеб. для немашиностроит. спец. вузов] /А. А. Чекмарев. - М. : Высш. шк., 1988. - 335 с.
4. Райан, Д. Инженерная графика в САПР / Д. Райан ; пер. с англ. В. В. Мартынюка [и др.] под ред. Д. А. Корягина. - М. : Мир, 1989. - 391 с.

11.2. Дополнительная литература

5. Петров, М. Н. Компьютерная графика : Учеб. пособие для вузов по направлению "Информатика и вычисл. техника" / М. Н. Петров, В. П. Молочков. - 2-е изд. - М. и др. : Питер, 2004. - 811 с. + электрон. опт. диск (CD-ROM).
6. Абрамова, О. П. Компьютерная графика. OpenGL : Учеб. пособие / О. П. Абрамова, Р. Н. Нескородев ; Донец. нац. ун-т. - Донецк : ДонНУ, 2004. - 80 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. Microsoft Visual Studio (лицензия программы Dream Spark для высших учебных заведений)
4. Антивирус Касперского, Adobe Acrobat Reader, xPDF (лицензии GPL, Apache, BSD для свободного программного обеспечения).