

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**  
**(РУТ (МИИТ))**



Рабочая программа дисциплины (модуля),  
как компонент образовательной программы  
базового высшего образования  
по специальности  
23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и  
транспортных тоннелей,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **Компьютерная графика и цифровые технологии в строительстве**

Специальность: 23.05.06 Строительство железных дорог,  
мостов и транспортных тоннелей

Специализация: Геоинформационные технологии при  
проектировании, строительстве и  
эксплуатации транспортной инфраструктуры

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде  
электронного документа выгружена из единой  
корпоративной информационной системы управления  
университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)  
ID подписи: 2899  
Подписал: заведующий кафедрой Нестеров Иван  
Владимирович  
Дата: 23.06.2026

## 1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью освоения учебной дисциплины (модуля) является выработка у обучающегося:

- целостного представления об основных прикладных программных средствах и информационных технологиях, применяемых в области компьютерной графики;

- умения анализировать инженерные сооружения и связанную с их построением технику с точки зрения геометрического моделирования и представлять их в виде совокупности геометрических объектов;

- навыков составления алгоритмов решения конструктивных, метрических, позиционных и комбинированных задач, возникающих при проектировании инженерных сооружений, и решать подобные задачи геометрическими и графическими методами с максимальным использованием прикладных программных средств и информационных технологий;

- навыков использования прикладных программных средств и информационных технологий, применяемых при решении основных профессиональных задач.

Задачи учебной дисциплины (модуля):

- изучение основных направлений развития информатики в области компьютерной графики;

- формирование знаний об особенностях хранения графической информации;

- освоение студентами методов компьютерной геометрии, растровой, векторной и трехмерной графики;

- изучение особенностей современного программного обеспечения, применяемого при создании компьютерной графики;

- формирование навыков работы с графическими библиотеками и в современных графических пакетах и системах.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

**ОПК-5** - Способен участвовать в разработке технической документации с использованием стандартов, норм и правил, связанных с профессиональной деятельностью.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

**Знать:**

- основные прикладные программные средства и информационные технологии, применяемые в области компьютерной графики
- правила составления технической документации
- основные нормы и правила при разработке технической документации

**Уметь:**

- анализировать инженерные сооружения и связанную с их построением технику с точки зрения геометрического моделирования и представлять их в виде совокупности геометрических объектов
- разрабатывать техническую документацию
- использовать нормы и правила при работе с технической документацией

**Владеть:**

- прикладными программными средствами для компьютерного моделирования
- основными нормами и правилами при разработке технической документации
- правилами составления технической документации

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 6 з.е. (216 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов		
	Всего	Семестр	
		№3	№4
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	80	48	32
В том числе:			
Занятия лекционного типа	32	16	16
Занятия семинарского типа	48	32	16

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 136 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

#### 4. Содержание дисциплины (модуля).

##### 4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	Основные области применения компьютерной графики Обзор программного обеспечения для работы с цифровыми изображениями. Растровые и векторные графические редакторы (примеры). Форматы графических файлов. Модели воспроизведения цвета
2	Системы инженерной компьютерной графики: принципы и стандарты построения графических систем. Графический редактор AutoCAD: основные понятия, настройки, способы задания координат. Обзор основных возможностей по созданию и редактированию чертежей в системе Автокад
3	Стандарты компьютерной графики. Форматы файлов, особенности файловой системы Автокада, формат DXF. Основы алгоритмизации создания графических объектов
4	Основы автоматизации создания изображений и пользовательского интерфейса в системе Автокад Особенности разработки программного обеспечения по созданию DXF-файлов
5	Основные принципы работы внешних устройств, применяемых для создания графических изображений Принципы работы видеоадаптеров, мониторов, принтеров, плоттеров, сканеров, графических планшетов, цифровых фотоаппаратов и видеокамер
6	Функции ядра графических систем Преобразование координат на плоскости и в пространстве
7	Канонический видимый объем Модель камеры. Перспективные преобразования. Некоторые алгоритмы растеризации, удаление невидимых граней

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
8	Наложение текстуры. Моделирование энергетических преобразований при формировании изображений
9	Тонирование Модель освещенности, метод Фонга, трассировка лучей

## 4.2. Занятия семинарского типа.

### Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Графический редактор AutoCAD/Нанокэд <ul style="list-style-type: none"> <li>- Настройка рабочего интерфейса</li> <li>- Главное меню и выпадающие списки</li> <li>- Лента с рабочими инструментами</li> <li>- Пространство модели и пространство листа в графическом редакторе</li> <li>- Настройки привязок</li> <li>- Настройка отображения сетки</li> <li>- Настройка шаговой привязки</li> <li>- Способы задания координат</li> </ul>
2	Обзор основных возможностей по созданию и редактированию чертежей в системе Автокад <ul style="list-style-type: none"> <li>- Обзор основных возможностей по созданию чертежей</li> <li>- Меню для рисования объектов</li> <li>- Командная строка</li> <li>- Проверка параметров, установленных по умолчанию</li> <li>- Способы задания параметров команды</li> <li>- Команды для рисования объектов</li> <li>- Параметры команды ОТРЕЗОК</li> <li>- Параметры команды ДУГА</li> <li>- Параметры команды КРУГ</li> <li>- Способы быстрого повтора команд</li> </ul>
3	Особенности файловой системы Автокад/Нанокэд <ul style="list-style-type: none"> <li>- Формат файлов DXF</li> <li>- Формат файлов DWG</li> <li>- Формат файлов DWT</li> <li>- Настройка лимитов чертежа</li> <li>- Настройка шаблона чертежей</li> <li>- Сохранение шаблона чертежей</li> <li>- Создание чертежей на основе пользовательского шаблона</li> <li>- Отличие команд СОХРАНИТЬ и СОХРАНИТЬ КАК</li> <li>- Совместимость чертежей, созданных в разных версиях графического редактора.</li> </ul>
4	Создание объектов с помощью команд рисования <ul style="list-style-type: none"> <li>- Особенности команды ТОЧКА</li> <li>- Особенности команды ДУГА</li> <li>- Команда ПРОДОЛЖИТЬ</li> <li>- Особенности команды МЛИНИЯ</li> <li>- Особенности команды ПЛИНИЯ</li> <li>- Включение/отключение объектной привязки</li> <li>- Включение/отключение шаговой привязки</li> </ul>

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
5	<b>Команды рисования объектов</b> - Изучение команд ДТЕКСТ и МТЕКСТ - Создание объектов с помощью команды ПРЯМОУГОЛЬНИК - Создание объектов с помощью команды ЭЛЛИПС - Создание объектов с помощью команды КОЛЬЦО - Создание объектов с помощью команды МНУГОЛЬНИК - Создание объектов с помощью команды ФИГУРА
6	<b>Изучение команд редактирования</b> - Выбор объектов с помощью РАМКИ - Выбор объектов с помощью СЕКУЩЕЙ РАМКИ - Редактирование объектов с помощью команды МАСШТАБ - Редактирование объектов с помощью команды ПЕРЕНЕСИ - Редактирование объектов с помощью команды КОПИРУЙ - Редактирование объектов с помощью команды ПОВЕРНИ
7	<b>Команды редактирования объектов</b> - Команда для работы с мелкими объектами ПОКАЖИ - Изучение опций команды РАСТЯНИ - Изучение опций команды РАЗОРВИ - Изучение опций команды УДЛИНИ - Изучение опций команды ОБРЕЖЬ - Изучение опций команды СОПРЯГИ - Изучение опций команды ФАСКА - Изучение опций команды ПОДОБИЕ - Изучение опций команды ПОДЕЛИ
8	<b>Изучение команд редактирования сложных линий</b> - Команда для редактирования полилинии ПОЛРЕД - Команда для редактирования мультилинии МЛРЕД - Команда для создания группы одинаковых элементов МАССИВПРЯМОУГ - Команда для создания группы одинаковых элементов МАССИВКРУГ - Редактирование объектов с использованием панели СВОЙСТВА
9	<b>Работа со слоями</b> - Создание слоев на чертеже - Задание цвета для слоя - Задание опций для печати слоя - Задание отображения видимости слоев - Особенности режима блокировки слоя - Особенности режима заморозки слоя
10	<b>Создание штриховки</b> - Команда ШТРИХОВКА - Настройка опций в команде ШТРИХОВКА - Выбор шаблона ИЗ ЛИНИЙ - Выбор стандартного тшаблона из библиотеки - Задание областей для штриховки через указание внутренних точек - Задание областей для штриховки через выбор объектов - Задание областей для штриховки через указание остроков при выборе объектов
11	<b>Простановка размеров на чертежах</b> - Настройка размерных стилей командой РЗМСТИЛЬ - Редактирование размерных стилей командой РЗМСТИЛЬ - Особенности расстановки линейных размеров - Особенности расстановки параллельных размеров

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Команда РЗМБАЗОВЫЙ</li> <li>- Команда РЗМЦЕПЬ</li> <li>- Команды для расстановки радиусов и диаметров</li> <li>- Команды для расстановки угловых размеров</li> <li>- Задание выносок</li> </ul>
12	<b>Работа с блоками</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Создание блока</li> <li>- Выбор объектов для включения в блок</li> <li>- Задание базовой точки блока</li> <li>- Сохранение и редактирование блоков</li> <li>- Вставка блока</li> <li>- Масштабирование блока при вставке</li> <li>- Разбивка блока при вставке</li> </ul>
13	<b>Вычисление геометрических характеристик сечений</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Команда для создания объектов ОБЛАСТЬ</li> <li>- Команда для сбора составных частей в единое сечение ОБЪЕДИНЕНИЕ</li> <li>- Команда для сбора составных частей в единое сечение ВЫЧИТАНИЕ</li> <li>- Команда МАСС-ХАР</li> <li>- Перенос системы координат в центр масс</li> </ul>
14	<b>Работа с локальными системами координат</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Установка лимитов чертежа</li> <li>- Установка отображения точек командой ТИПТОЧКИ</li> <li>- Построение дуги мостового перехода</li> <li>- Использование команды ПСК</li> <li>- Особенности опций команды ПСК</li> </ul>
15	<b>Формирование чертежа и подготовка его к выводу на печать</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Переключение в пространство Листа</li> <li>- Установка параметров листа ПАРАМЛИСТ</li> <li>- Создание видовых экранов</li> <li>- Создание видовых экранов на основе объектов</li> <li>- Настройка видов в видовых экранах</li> <li>- Создание надписей на листе</li> </ul>
16	<b>Особенности разработки программного обеспечения по созданию DXF-файлов</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Особенности структуры файла DXF</li> <li>- Особенности записи в файл DXF</li> <li>- Особенности загрузки файла DXF</li> <li>- Возможности использования файлов DXF для автоматизации</li> </ul>
17	<b>Создание 3D-объектов</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Использование команды ВЫДАВИТЬ</li> <li>- Использование команд ЯЩИК, ЦИЛИНДР, КОНУС</li> <li>- Формирование сложных пространственных фигур с помощью команд ОБЪЕДИНЕНИЕ и ВЫЧИТАНИЕ</li> <li>- Использование объектной привязки при создании 3D-объектов</li> </ul>

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Изучение дополнительной литературы.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
2	Подготовка к лабораторным работам.
3	Выполнение расчетно-графической работы.
4	Подготовка к промежуточной аттестации.
5	Подготовка к текущему контролю.

#### 4.4. Примерный перечень тем расчетно-графических работ

1. Понятие векторной и растровой графика.
2. Компьютерная графика и решаемые ею задачи.
3. Компьютерная графика и основные графические редакторы.
4. Виды компьютерной графики.
5. Компьютерное зрение.
6. Аппроксимация поверхностей.
7. Растровая графика.
8. Трёхмерное отсечение.
9. Удаление невидимых линий и поверхностей.
10. Построение реалистичных изображений. Модели закраски.
11. Построение реалистичных изображений. Модели освещения.
12. Физическое взаимодействие объектов. Модели столкновений.
13. Физическое взаимодействие объектов. Модели деформаций и разрушений.
14. Скелетная анимация.
15. Построение теней от объектов.
16. Наложение текстур на трёхмерные объекты.

#### 5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Габидулин, В. М. Основы работы в nanoCAD / В. М. Габидулин ; под редакцией М. Азанова. — Москва : ДМК Пресс, 2018. — 176 с. — ISBN 978-5-97060-626-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	<a href="https://e.lanbook.com/book/107902">https://e.lanbook.com/book/107902</a>

2	Основы nanoCAD (модули: базовый, СПДС, Механика) : учебно-методическое пособие / А. Ю. Борисова, Т. А. Жилкина, Д. А. Ким, Е. Б. Погосова. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2024. — 93 с. — ISBN 978-5-7264-3385-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	<a href="https://e.lanbook.com/book/426914">https://e.lanbook.com/book/426914</a>
3	Кувшинов, Н. С. Проектирование в Платформе nanoCAD с модулями Механика и 3D : учебное пособие / Н. С. Кувшинов. — Москва : ДМК Пресс, 2023. — 380 с. — ISBN 978-5-93700-249-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	<a href="https://e.lanbook.com/book/456611">https://e.lanbook.com/book/456611</a>

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

Официальный сайт РУТ (МИИТ) (<https://www.miit.ru/>).

Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (<http://library.miit.ru>).

Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<http://e.lanbook.com/>).

Электронно-библиотечная система [ibooks.ru](http://ibooks.ru) (<http://ibooks.ru/>).

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

Microsoft Internet Explorer (или другой браузер).

Операционная система Microsoft Windows.

Microsoft Office.

Система автоматизированного проектирования Autocad.

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные компьютерной техникой и наборами демонстрационного оборудования.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 3 семестре.

Экзамен в 4 семестре.

## 10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

доцент, доцент, к.н. кафедры  
«Системы автоматизированного  
проектирования в строительстве»

О.В. Смирнова

Согласовано:

Заведующий кафедрой ГГН

И.Н. Розенберг

Заведующий кафедрой САП

И.В. Нестеров

Председатель учебно-методической  
комиссии

М.Ф. Гуськова