

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по безопасности и общим вопросам

Дата подписания: 30.01.2023 16:41:18

Уникальный программный ключ:

d7a26b9e8ca85e98ac3de2ab454b4659d961f749

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

## Рабочая программа дисциплины (модуля)

# Математические методы компьютерной графики

Закреплена за подразделением Кафедра строительства подземных сооружений и горных предприятий

Направление подготовки 09.04.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

Профиль BIM-технологии в проектировании и строительстве

Квалификация **Магистр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144  
в том числе: Формы контроля в семестрах:  
экзамен 1

аудиторные занятия 51

самостоятельная работа 48

часов на контроль 45

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		Итого	
	УП	РП	УП	РП
Неделя	18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	7	7	7	7
Лабораторные	17	17	17	17
Практические	27	27	27	27
Итого ауд.	51	51	51	51
Контактная работа	51	51	51	51
Сам. работа	48	48	48	48
Часы на контроль	45	45	45	45
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

*к.т.н., Доцент, Мокрецова Людмила Олеговна; д.ф.м.н., Проф., Маняхин Федор Иванович; к.т.н., доц., Калитин Денис Владимирович*

Рабочая программа

**Математические методы компьютерной графики**

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - магистратура Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 09.04.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА (приказ от 05.03.2020 г. № 95 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

09.04.01 Информатика и вычислительная техника, 09.04.01-МИВТ-22-1.plx BIM-технологии в проектировании и строительстве, утвержденного Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" в составе соответствующей ОПОП ВО 22.09.2022, протокол № 8-22

Утверждена в составе ОПОП ВО:

09.04.01 Информатика и вычислительная техника, BIM-технологии в проектировании и строительстве, утвержденной Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" 22.09.2022, протокол № 8-22

Рабочая программа одобрена на заседании

**Кафедра строительства подземных сооружений и горных предприятий**

Протокол от г., №10

Руководитель подразделения Горбатов Александр Вячеславович

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

1.1	Получить знания о математических основах построения 2D графиков и 3D фигур различной сложности с использованием программных пакетов ORIGIN b Mathcad, привить навыки и умения создания матричных и растровых графических объектов.
1.2	Задачи: научить математическому программированию для создания дизайна графических объектов.
1.3	Содержание: основные математические функции 2D графиков, оформление их дизайна с использованием пакета ORIGIN; Импорт данных для создания графических объектов; использование пакета MathCad для создания 2D и 3D графических объектов; импорт данных в MathCad; Создание пиксельной графики; работа с матрицами фотографий в MathCad; подготовка портфолио самостоятельных работ, оформление дизайна книжных обложек с использованием математических приемов компьютерной графики.

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.01
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	BIM-технологии в проектировании, строительстве и эксплуатации подземных сооружений	
2.2.2	BIM-технологии при добыче полезных ископаемых	
2.2.3	Алгоритмизация и программирование	
2.2.4	Анализ данных	
2.2.5	Архитектурно-строительная визуализация с применением CAD-систем	
2.2.6	Деловая презентационная графика	
2.2.7	Лидерство и управление командой проекта	
2.2.8	Машинное обучение	
2.2.9	Моделирование и расчет строительных конструкций	
2.2.10	Научно-исследовательская работа. Информационные технологии	
2.2.11	Производственная практика	
2.2.12	Строительство городских подземных сооружений	
2.2.13	Типология форм архитектурной среды	
2.2.14	Жизненный цикл программного обеспечения	
2.2.15	Моделирование геомеханических процессов	
2.2.16	Моделирование и расчет подземных сооружений	
2.2.17	Научно-исследовательская работа. Моделирование подземных сооружений и комплексов	
2.2.18	Проектирование и разработка систем поддержки принятия решений	
2.2.19	Строительство метрополитенов	
2.2.20	Математические методы оптимизации в подземном строительстве	
2.2.21	Организация информационного проектирования подземного строительства	
2.2.22	Организация, планирование и управление в строительстве	
2.2.23	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.24	Преддипломная практика	

**3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ**

<b>УК-2: Способен интегрировать знания и принимать решения в сложных ситуациях, формулировать суждения на основе неполной или ограниченной информации, управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</b>
<b>Знать:</b>
УК-2-31 программы пиксельной графики
<b>ПК-3: Способен организовать процесс выполнения проектных работ, проведения согласований и экспертиз, сдачи документации техническому заказчику и авторский надзор с применением современных BIM-технологий</b>
<b>Знать:</b>
ПК-3-31 использование пакета MathCad для создания 2D и 3D графических объектов;

<b>ОПК-1: Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте</b>
<b>Знать:</b>
ОПК-1-31 основные математические функции 2D графиков
<b>УК-1: Способен осуществлять критический анализ новых и сложных инженерных объектов, процессов и систем в междисциплинарном контексте, проблемных ситуаций на основе системного подхода, выбрать и применить наиболее подходящие и актуальные методы из существующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов или новых и инновационных методов, вырабатывать стратегию действий</b>
<b>Знать:</b>
УК-1-31 способы оформления дизайна книжных обложек с использованием математических приемов компьютерной графики.
<b>ОПК-1: Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте</b>
<b>Уметь:</b>
ОПК-1-У1 работать с матрицами фотографий в MathCad и MathLab;
<b>УК-2: Способен интегрировать знания и принимать решения в сложных ситуациях, формулировать суждения на основе неполной или ограниченной информации, управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</b>
<b>Уметь:</b>
УК-2-У1 использовать пакет MathCad для создания 2D и 3D графических объектов
<b>ПК-3: Способен организовать процесс выполнения проектных работ, проведения согласований и экспертиз, сдачи документации техническому заказчику и авторский надзор с применением современных BIM-технологий</b>
<b>Уметь:</b>
ПК-3-У1 Импорт данных для создания графических объектов
<b>УК-1: Способен осуществлять критический анализ новых и сложных инженерных объектов, процессов и систем в междисциплинарном контексте, проблемных ситуаций на основе системного подхода, выбрать и применить наиболее подходящие и актуальные методы из существующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов или новых и инновационных методов, вырабатывать стратегию действий</b>
<b>Уметь:</b>
УК-1-У1 создавать и импортировать данные в MathCad; Импорт данных для создания графических объектов, оформлять книжные обложки с использованием математических приемов компьютерной графики.
<b>ПК-3: Способен организовать процесс выполнения проектных работ, проведения согласований и экспертиз, сдачи документации техническому заказчику и авторский надзор с применением современных BIM-технологий</b>
<b>Владеть:</b>
ПК-3-В1 импорт данных в MathCad
<b>УК-1: Способен осуществлять критический анализ новых и сложных инженерных объектов, процессов и систем в междисциплинарном контексте, проблемных ситуаций на основе системного подхода, выбрать и применить наиболее подходящие и актуальные методы из существующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов или новых и инновационных методов, вырабатывать стратегию действий</b>
<b>Владеть:</b>
УК-1-В1 подготовки портфолио самостоятельных работ, оформления дизайна книжных обложек с использованием математических приемов компьютерной графики
<b>УК-2: Способен интегрировать знания и принимать решения в сложных ситуациях, формулировать суждения на основе неполной или ограниченной информации, управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</b>
<b>Владеть:</b>
УК-2-В1 Создание пиксельной графики

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	Раздел 1. основные математические функции 2D графиков							

1.1	Задание масштабов осей 2D графики с помощью математических функций 2D И 3D графики /Лек/	1	3	УК-1-31 ОПК-1-31 ПК-3-31	Л1.2 Л1.1 Л1.1 Л1.8 Л1.1Л2.9Л3.6 Э1		КМ1	
1.2	Создание 2D графики с применением аналитических функций Создание 3D графики с применением аналитических функций /Лаб/	1	6	УК-2-У1 ОПК-1-У1	Л1.15Л3.6 Э1			Р2
1.3	Принципы отображения двумерной и трехмерной графики в аналитической форме /Пр/	1	9	УК-1-У1 УК-1-В1	Л1.3 Л1.1Л2.1 Л2.17 Л2.4Л3.2 Э1			Р1
1.4	Подготовка к лабораторным и практическим работам. Подготовка отчёта по лабораторным работам. /Ср/	1	15	УК-1-У1 УК-1-В1	Л1.10 Л3.6 Л1.19Л2.4 Л2.6 Л2.7 Л2.8Л1.1 Э1			
<b>Раздел 2. Математические пакеты программ Mathcad, Origin</b>								
2.1	Пакет Origin. Форматирование 2D и 3D графиков Пакет Mathcad для отображения 2D и 3D геометрических объектов. Форматирование графиков /Лек/	1	2	УК-1-31 УК-2-31 ОПК-1-31 ПК-3-31	Л1.5 Л1.7 Л1.13 Л1.15Л2.15 Л2.16Л3.4 Л3.8 Л1.1 Э1		КМ1	
2.2	Обработка массивов данных для синтеза графиков в Origin /Пр/	1	8	УК-1-У1 УК-1-В1 УК-2-У1 УК-2-В1 ОПК-1-У1 ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л1.9 Л1.14Л2.3 Л2.5 Л2.12 Л2.13Л1.1 Э1			Р3
2.3	Пакет Origin. Форматирование 2D и 3D графиков Пакет Mathcad для отображения 2D и 3D геометрических объектов. Форматирование графиков /Ср/	1	15	УК-2-У1 УК-2-В1 ОПК-1-У1 ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.6 Л1.17 Л1.20Л3.2 Л2.12 Л2.13Л3.8 Э1			
2.4	Обработка аналитических выражений для 2D в Mathcad Обработка аналитических выражений 3D графики в Mathcad /Лаб/	1	6	УК-1-В1 УК-2-У1 ОПК-1-У1 ПК-3-31 ПК-3-В1	Л2.17Л2.4Л3.8 Э1			Р4
<b>Раздел 3. Математическое программирование для создания дизайна графических объектов.</b>								
3.1	Пиксельная графика в MathCad. Обработка матриц фотографий /Лек/	1	2	УК-1-31 УК-2-31 ОПК-1-31 ПК-3-31	Л1.4 Л1.16 Л1.18Л2.14Л1.1 Э1		КМ1	
3.2	Линейная трехмерная графика Матрицы в Mathcad /Пр/	1	10	УК-1-У1 УК-1-В1 УК-2-У1 ОПК-1-У1 ПК-3-В1	Л3.4 Л1.11 Л1.12Л2.11 Л3.8Л2.17 Э1			Р5

3.3	Обработка фотографий с помощью пиксельной графики в Mathcad в матричной форме Цветные изображения рисунков в матричной форме /Ср/	1	18	УК-1-В1 УК-2-31 УК-2-В1 ОПК-1-У1	Л1.9 Л1.14Л2.2 Л2.10Л3.2 Э1			
3.4	Обработка фотографий с помощью пиксельной графики в Mathcad в матричной форме Цветные изображения рисунков в матричной форме /Лаб/	1	5	УК-1-У1 УК-2-У1 УК-2-В1 ОПК-1-У1 ПК-3-В1	Л1.15 Л1.16Л3.4 Л3.8 Э1			Р6

### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

#### 5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
КМ1	Устные опросы для проведения текущей аттестации	ОПК-1-31;УК-2-31;УК-1-31;ПК-3-31	1.Свойства тригонометрических функций 2.Функциональные зависимости между тригонометрическими функциями 3.Математические отображения 2D Графики 4.Математические отображения 3D Графики 5.Свойства прямоугольных матриц 6.Способы форматирования в Origin 7.Способы форматирования в Mathcad 8.Импорт и экспорт массивов данных в Mathcad 9.Способы задания цвета в пиксельной графике 10.Обработка фотографий в матричной форме 11.Обработка фотографий для печатной продукции

#### 5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)

Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
Р1	Графическая работа №1	ПК-3-В1;ПК-3-У1;УК-1-В1;УК-1-У1;УК-2-В1;УК-2-У1;ОПК-1-У1	2D графика с применением аналитических функций
Р2	Графическая работа №2	ПК-3-В1;ПК-3-У1;УК-1-В1;УК-1-У1;УК-2-В1;УК-2-У1;ОПК-1-У1	3D графика с применением аналитических функций
Р3	Графическая работа №3	ПК-3-В1;ПК-3-У1;УК-1-В1;УК-1-У1;УК-2-В1;УК-2-У1;ОПК-1-У1	Создание массивов данных и создание матриц
Р4	Графическая работа №4	ПК-3-В1;ПК-3-У1;УК-1-В1;УК-1-У1;УК-2-В1;УК-2-У1;ОПК-1-У1	Отображение сферических поверхностей и масштабирование координат
Р5	Графическая работа №5	ПК-3-В1;ПК-3-У1;УК-1-В1;УК-1-У1;УК-2-В1;УК-2-У1;ОПК-1-У1	Линейная трехмерная графика
Р6	Графическая работа №6	ПК-3-В1;ПК-3-У1;УК-1-В1;УК-1-У1;УК-2-В1;УК-2-У1;ОПК-1-У1	Обработка фотографий

### 5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

Вопросы для включения в экзаменационные билеты:

1. Свойства тригонометрических функций
2. Функциональные зависимости между тригонометрическими функциями
3. Математические отображения 2D Графики
4. Математические отображения 3D Графики
5. Свойства прямоугольных матриц
6. Способы форматирования в Origin
7. Способы форматирования в Mathcad
8. Импорт и экспорт массивов данных в Mathcad
9. Способы задания цвета в пиксельной графике
10. Обработка фотографий в матричной форме
11. Обработка фотографий для печатной продукции

Пример экзаменационного билета:

1. Математические отображения 3D Графики
2. Способы задания цвета в пиксельной графике

Сдается Портфолио графических работ-60, экзамен- 40 баллов

Для экзамена:

- Отлично (5) выставляется при следующих баллах: от 85 баллов до 100 баллов  
 Хорошо (4) выставляется при следующих баллах: от 71 балла до 84 баллов  
 Удовлетворительно (3) выставляется при следующих баллах: от 56 баллов до 70 баллов  
 Неудовлетворительно (2) Менее 55 баллов.

### 5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

Контроль качества освоения дисциплины "Математические методы компьютерной графики" включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию обучающихся.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины, промежуточная аттестация обучающихся - оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине.

Текущий контроль успеваемости включает в себя задания для самостоятельного выполнения и контрольных мероприятий по их проверке.

Оценка формируется по бальной системе за текущие контрольные и практические работы.

В течении семестра студент может набрать максимально - 100 баллов, при этом 60 баллов составляет сумма баллов за текущий контроль знаний.

Оценивание работ происходит по следующим данным:

Для экзамена:

- Отлично (5) выставляется при следующих баллах: от 85 баллов до 100 баллов  
 Хорошо (4) выставляется при следующих баллах: от 71 балла до 84 баллов  
 Удовлетворительно (3) выставляется при следующих баллах: от 56 баллов до 70 баллов  
 Неудовлетворительно (2) Менее 55 баллов.

По дисциплине предполагается следующая шкала оценок:

- а) «отлично» – студент показывает глубокие, исчерпывающие знания в объеме пройденной программы, уверенно действует по применению полученных знаний на практике, грамотно и логически стройно излагает материал при ответе, умеет формулировать выводы из изложенного теоретического материала, знает дополнительно рекомендованную литературу;
- б) «хорошо» – студент показывает твердые и достаточно полные знания в объеме пройденной программы, допускает незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильно действует по применению знаний на практике, четко излагает материал;
- в) «удовлетворительно» – студент показывает знания в объеме пройденной программы, ответы излагает хотя и с ошибками, но уверенно исправляемыми после дополнительных и наводящих вопросов, правильно действует по применению знаний на практике;
- г) «неудовлетворительно» – студент допускает грубые ошибки в ответе, не понимает сущности излагаемого вопроса, не умеет применять знания на практике, дает неполные ответы на дополнительные и наводящие вопросы.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Емельянов А. А.	Прикладная информатика: журнал	Электронная библиотека	Москва: Синергия ПРЕСС, 2012

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.2	Державин С. С.	Что такое графики и для чего они употребляются	Электронная библиотека	Ленинград: Государственное издательство, 1925
Л1.3	Маркушевич А. И.	Комплексные числа и конформные отображения: научно-популярное издание	Электронная библиотека	Москва: Государственное издательство технико-теоретической литературы, 1954
Л1.4	Губарь Ю. В.	Введение в математическое программирование: практическое пособие	Электронная библиотека	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2007
Л1.5	Ваншина Е., Северюхина Н., Хазова С.	Компьютерная графика: практикум	Электронная библиотека	Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2014
Л1.6	Быков С. А., Гнездилова Н. А., Суздальская Е. А.	Математика и информатика: учебно-методическое пособие	Электронная библиотека	Елец: Елецкий государственный университет им. И. А. Бунина, 2008
Л1.7	Конакова И. П., Пирогова И. И.	Инженерная и компьютерная графика: учебное пособие	Электронная библиотека	Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2014
Л1.8	Чичкарев Е. А.	Компьютерная математика с Maxima: курс лекций	Электронная библиотека	Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016
Л1.9	Молочков В. П.	Основы фотографии: курс лекций	Электронная библиотека	Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016
Л1.10	Логинов В. А.	Линейная алгебра, векторная алгебра и аналитическая геометрия: курс лекций: курс лекций	Электронная библиотека	Москва: Альтаир МГАВТ, 2006
Л1.11	Соколов Н. П.	Пространственные матрицы и их приложения	Электронная библиотека	Москва: Государственное издательство физико-математической литературы, 1960
Л1.12	Чью Д.	Аналитическая теория S-матрицы	Электронная библиотека	Москва: Мир, 1968
Л1.13	Меркулова М. Е., Касаткина Л. А.	Архитектурное проектирование: архитектурная графика: учебно-методическое пособие	Электронная библиотека	Красноярск: Сибирский федеральный университет (СФУ), 2016
Л1.14	Андреев А. С., Васильев А. Н., Балканский А. А., Безбах Ю. И., Махлай Д. О.	Освещение в искусстве, фотографии и 3D-графике: учебно-методическое пособие	Электронная библиотека	Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2019
Л1.15	Петровичев Е. И.	Компьютерная графика: Учебное пособие: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Московский государственный горный университет, 2003
Л1.16	Черняк А. А., Черняк Ж. А., Метельский Ю. М.	Математическое программирование. Алгоритмический подход: учебное пособие	Электронная библиотека	Минск: Вышэйшая школа, 2006
Л1.17	Боброва И. И.	Математика и информатика в задачах и ответах: учебно-методическое пособие	Электронная библиотека	Москва: ФЛИНТА, 2014
Л1.18	Карманов В. Г.	Математическое программирование: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. "Прикл. математика"	Библиотека МИСиС	М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1986



	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.19	Карасев В. А., Михайлова И. Ю., Сабурова Т. Н., Фоменко Т. Н., Разумейко Б. Г.	Высшая математика: Разд.: Линейная алгебра и аналитическая геометрия: Учеб. пособие для студ. всех спец.	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 1999
Л1.20	Андреева О. В., Бесфамильный М. С., Ремизова О. И.	Информатика. Численные методы (N 3378): учеб. пособие	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2019

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Белова Т. И., Грешилов А. А.	Аналитическая геометрия. Векторная алгебра. Кривые второго порядка: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Логос, 2004
Л2.2	Федоров Н. Т.	Общее цветоведение	Электронная библиотека	Москва: Государственное объединенное научно- техническое издательство, 1939
Л2.3	Веселова Ю. В., Семёнов О. Г.	Графический дизайн рекламы. Плакат: учебное пособие	Электронная библиотека	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2012
Л2.4	Ахвердиев Р. Ф., Ахмадеев М. Г., Газизуллин Н. А., Котельников Ю. Е., Крайнова Е. Д.	Алгебра и аналитическая геометрия в примерах и задачах: учебное пособие	Электронная библиотека	Казань: Казанский научно- исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2008
Л2.5	Муртазина С. А., Хамматова В. В.	История графического дизайна и рекламы: учебное пособие	Электронная библиотека	Казань: Казанский научно- исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2013
Л2.6	Привалов И. И., Маркушевич А. И.	Граничные свойства аналитических функций: монография	Электронная библиотека	Москва, Ленинград: Государственное издательство технико- теоретической литературы, 1950
Л2.7	Чубич В. М., Черникова О. С.	Сборник задач по аналитической геометрии: учебное пособие	Электронная библиотека	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2015
Л2.8	Давыдов А. Н.	Линейное программирование: графический и аналитический методы: учебное пособие	Электронная библиотека	Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2014
Л2.9	Гельфанд И. М., Глаголева Е. Г., Шноль Э. Э., Овчинникова И. М.	Функции и графики (основные приемы)	Электронная библиотека	Москва: Наука, 1968
Л2.10	Казарина Т. Ю.	Цветоведение и колористика: практикум	Электронная библиотека	Кемерово: Кемеровский государственный институт культуры (КемГИК), 2017
Л2.11	Петрина Д. Я., Иванов С. С., Ребенко А. Л.	Уравнения для коэффициентных функций матрицы рассеяния: монография	Электронная библиотека	Москва: Наука, 1979

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.12	Фот Ж. А., Шалмина И. И.	Дизайн-проектирование изделий сложных форм: учебное пособие	Электронная библиотека	Омск: Омский государственный технический университет (ОмГТУ), 2017
Л2.13	Павлов Ю. А.	Компьютерная графика и дизайн	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МГГУ, 2002
Л2.14	Акулич И. Л.	Математическое программирование в примерах и задачах: учеб. пособие для экон. спец. вузов	Библиотека МИСиС	М.: Высш. шк., 1986
Л2.15	Кудрявцев Ю. А., Обручев В. Л.	Начертательная геометрия и машинная графика: Курс лекций для студ. спец. 22.02	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 1990
Л2.16	Громов С. В., Калашников Е. А.	Машинная графика и основы САПР: Основные возможности AutoCAD 2000: Практикум для студ. спец. 0719 и 2202	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 2002

### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л3.1	Теплов С. Е., Романников А. Н.	Линейная алгебра и аналитическая геометрия: учебно-практическое пособие: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Евразийский открытый институт, 2011
Л3.2	Овчинникова Р. Ю., Дмитриева Л. М.	Дизайн в рекламе: основы графического проектирования: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Юнити, 2015
Л3.3	Иванов Д. В., Карпов А. С., Кузьмин Е. П., Лемпицкий В. С., Хропов А. А.	Алгоритмические основы растровой машинной графики: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий, 2007
Л3.4	Ефимов Н. В.	Квадратичные формы матрицы: избранные главы высшей математики для инженеров и студентов вузов: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Наука, 1967
Л3.5	Гумерова Г. Х.	Основы компьютерной графики: учебное пособие	Электронная библиотека	Казань: Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2013
Л3.6	Карлан И. А.	Практические занятия по высшей математике: аналитическая геометрия на плоскости в пространстве. Дифференциальное исчисление функций одной и многих независимых переменных, интегральное исчисление функций одной независимой переменной, интегрирование дифференциальных уравнений: учебное пособие	Электронная библиотека	Харьков: Издательство Харьковского Ордена Трудового Красного Знамени Государственного Университета имени А. М. Горького, 1967
Л3.7	Валуцэ И. И.	Отображения. Алгебраические аспекты теории	Электронная библиотека	Кишинев: Штиинца, 1976
Л3.8	Шерстов С. В.	Аналитическая геометрия и линейная алгебра. Матрицы и системы уравнений (N 2585): учебно-метод. пособие	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2015

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
ЛЗ.9	Макаров П. В., Адигамов А. Э., Семенова Н. В., Дамиан Ф. Л.	Математика. Числовые, функциональные ряды, ряды Фурье (N 2782): учеб. пособие	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2019

#### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	математические методы компьютерной графики	lms.kanvas
----	--	------------

#### 6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Лицензии ПО Windows Server CAL ALNG LicSAPk MVL DvcCAL, ПО WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr и PerUsr
П.2	LMS Canvas
П.3	MS Teams
П.4	MATLAB
П.5	MATCAD

#### 6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И.1	LMS Canvas
-----	------------

### 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
Б-1004	Учебная аудитория:	доска аудиторная меловая, стационарные компьютеры 12 шт., пакет лицензионных программ MS Office, комплект учебной мебели
Читальный зал №3 (Б)		комплект учебной мебели на 44 места для обучающихся, МФУ Xerox VersaLink B7025 с функцией масштабирования текстов и изображений, 8 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus.
Б-1007	Учебная аудитория:	доска аудиторная меловая, экран проекционный, проектор, документ камера, панель плазменная Panasonic, стационарные компьютеры 20 шт., пакет лицензионных программ MS Office, комплект учебной мебели

### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Весь курс разделен на самостоятельные взаимосвязанные части, т.е. имеет модульное построение. Развитие самостоятельности студентов достигается индивидуализацией домашних заданий, тестов, задач и вопросов для внутрисеместрового контроля знаний. Это обеспечивается методическими разработками, созданными в электронном формате, существенно повышающими эффективность самостоятельной работы студентов.

Лекции проводятся с использованием мультимедийных технологий в специально оборудованных аудиториях, при этом лекционный материал демонстрируется с использованием графического редактора Power Point.

При выполнении практических занятий осваиваются как классические методы решения задач, так и с использованием пакетов прикладных программ. Такая возможность обеспечивается рациональным использованием времени при проведении лекций и практических занятий с широким привлечением мультимедийной техники, и современных пакетов прикладных программ, а также формированием требований к подготовке студентов по предшествующим дисциплинам (методы исследования и моделирования информационных процессов и технологий, основы светодизайна).

В конце каждого практического занятия рекомендуется проводить 10-15 минутный тестовый контроль для оценки уровня усвоения материала каждым студентом.

Дисциплина относится к техническим наукам и требует значительного объема самостоятельной работы. Отдельные учебные вопросы выносятся на самостоятельную проработку и контролируются посредством текущей аттестации. При этом организуются групповые и индивидуальные консультации с применением средств LMS KANVAS и Ms Teams. Выполнение домашних заданий проводится с широким использованием компьютерных программ, как для проведения расчетов, так и для их оформления.