

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Владимирский государственный университет**  
**имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»**  
**(ВлГУ)**  
**Институт информационных технологий и радиоэлектроники**

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института

А.А. Галкин

2021 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«ПРИМЕНЕНИЕ ЭВМ В ИНЖЕНЕРНЫХ РАСЧЕТАХ»**

Направление подготовки / специальность

***27.03.04 Управление в технических системах***

Направленность (профиль) подготовки

***Управление и информатика в технических системах***

Владимир  
2021

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Обучение студентов основам системы Mathcad, как важнейшего инструмента расчета и моделирования. Формирование у студентов комплекса знаний и навыков, необходимых для квалифицированной постановки и решения профессиональных задач, с помощью средств современных прикладных математических программных пакетов (Mathcad)

Основной задачей дисциплины является практическое освоение основ использования Mathcad для решения типовых задач в своей учебной и научной деятельности.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина « Применение ЭВМ в инженерных расчетах» относится к части формируемой участниками образовательных отношений.

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	
ПК-2 способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.	ПК-2.1. Знает методы математического моделирования процессов и объектов автоматизации и управления. ПК-2.2. Умеет применять стандартные программные средства и методы математического моделирования процессов и объектов автоматизации и управления. ПК-2.3. Имеет навыки выполнять вычислительные эксперименты в соответствии с выбранными стандартными средств.	<b>знать:</b> сущность, области применения, направления развития пакета MATHCAD; назначение и возможности составляющих пакета MATHCAD; <b>уметь:</b> выполнять простейшие математические вычисления в MATHCAD, проводить операции с матрицами и с полиномами, осуществлять построение графиков в системе MATHCAD; уметь программировать на языке MATHCAD; решать алгебраические уравнения и системы алгебраических уравнений; <b>владеть:</b> навыками практической деятельности при моделировании электротехнических задач.	Задания рейтинг контроля Отчет по лабораторным работам

#### 4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов

##### Тематический план форма обучения – очная

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	в форме практической подготовки		
1	Введение.	1	1	1				10	
2	Среда разработки системы MATHCAD.	1	1,2	2				10	
3	Решение математических задач в системе MATHCAD.	1	3-4	2		4	1	19	
4	Графика в системе MATHCAD.	1	5	2		2	1	15	
5	Основы программирования в системе MATHCAD.	1	6-8	2		2	1	20	рейтинг-контроль 1
6	Встроенные процедуры (методы) обработки данных.	1	9-12	2		2	1	15	рейтинг-контроль 2
7	Запись условных операций. Задание циклических вычислений.	1	13-14	2		2		15	
8	Структурированные данные и их обработка.	1	15	1		2	1	20	
9	Практическое решение инженерных задач с помощью Mathcad.	1	16	2		2		10	
10	Решение электротехнических задач с помощью Mathcad.	1	17-18	2		2		10	рейтинг-контроль 3
<b>Всего за 1 семестр:</b>				<b>18</b>		<b>18</b>	<b>5</b>	<b>144</b>	<b>зачет</b>
Наличие в дисциплине КП/КР									
<b>Итого по дисциплине</b>				<b>18</b>		<b>18</b>	<b>5</b>	<b>144</b>	<b>зачет</b>

### Содержание лекционных занятий по дисциплине

Тема 1. Общие сведения о MATHCAD. Ввод чисел. Ввод векторов. Ввод матриц. Некоторые специальные матрицы.

Тема 2. Среда разработки системы MATHCAD.

Тема 3. Решение математических задач в системе MATHCAD.

Тема 4. Графика в системе MATHCAD.

Тема 5. Основы программирования в системе MATHCAD.

Тема 6. Встроенные процедуры (методы) обработки данных. Запись условных операций. Задание циклических вычислений.

Тема 7. Запись условных операций. Задание циклических вычислений.

Тема 8. Структурированные данные и их обработка.

Тема 9. Практическое решение инженерных задач с помощью Mathcad

Тема 10. Решение электротехнических задач с помощью Mathcad..

### Содержание лабораторных занятий по дисциплине

1. Знакомство с интегрированной средой Mathcad для решения основных классов математических и технических задач.
2. Формирование векторов и матриц. Операции с рабочей областью и текстом сессии.
3. Основы программирования.
4. Двухмерная и трехмерная графика в Mathcad
5. Первичная обработка результатов наблюдений.
6. Решение систем линейных алгебраических уравнений.
7. Аппроксимация функций.
8. Численное решение алгебраических уравнений.
9. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений.
10. Решение электротехнических задач с помощью Mathcad

Количество и перечень обязательных лабораторных работ выбирается лектором.

Лабораторные занятия реализованы в среде MATHCAD.

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

**5.1. Текущий контроль успеваемости** (*рейтинг-контроль 1, рейтинг-контроль 2, рейтинг-контроль 3*).

### Рейтинг-контроль 1

Решить систему линейных алгебраических уравнений. Данные взять из таблицы 1.

Таблица 1.

<b>1</b>	$a_{ij} = \begin{bmatrix} 2 & -4 & 3 & 1 \\ -1 & 5 & -7 & -3 \\ 10 & -2 & 4 & 4 \\ -1 & 1 & -1 & -1 \end{bmatrix}; b_i = \begin{bmatrix} 7 \\ -24 \\ 34 \\ -6 \end{bmatrix}$	<b>2</b>	$a_{ij} = \begin{bmatrix} 5 & -3 & 4 & -2 \\ 10 & 3 & -4 & 2 \\ 7 & -5 & 8 & -10 \\ 4 & 5 & -8 & 10 \end{bmatrix}; b_i = \begin{bmatrix} 4 \\ 11 \\ 0 \\ 11 \end{bmatrix}$
<b>3</b>	$a_{ij} = \begin{bmatrix} 2 & 2 & -1 & 1 \\ 4 & 3 & -1 & 2 \\ 8 & 5 & -3 & 4 \\ 3 & 3 & -2 & 2 \end{bmatrix}; b_i = \begin{bmatrix} 4 \\ 6 \\ 12 \\ 6 \end{bmatrix}$	<b>4</b>	$a_{ij} = \begin{bmatrix} 1 & 1 & -6 & 4 \\ 3 & -1 & -6 & -4 \\ 2 & 3 & 9 & 2 \\ 3 & 2 & 3 & 8 \end{bmatrix}; b_i = \begin{bmatrix} 6 \\ 2 \\ 6 \\ -7 \end{bmatrix}$
<b>5</b>	$a_{ij} = \begin{bmatrix} 1 & 5 & 3 & 4 \\ 7 & 14 & 20 & 27 \\ 5 & 10 & 16 & 19 \\ 3 & 5 & 6 & 13 \end{bmatrix}; b_i = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ -2 \\ 5 \end{bmatrix}$	<b>6</b>	$a_{ij} = \begin{bmatrix} 2 & 4 & 3 & 4 \\ 4 & -2 & 5 & 6 \\ 6 & -3 & 7 & 8 \\ 8 & -4 & 9 & 10 \end{bmatrix}; b_i = \begin{bmatrix} 5 \\ 7 \\ 9 \\ 11 \end{bmatrix}$

### Рейтинг-контроль 2

Получить эмпирические формулы и оценить их погрешность для функции  $y = f(x)$ , заданной таблично. Данные взять из таблицы 2.

Таблица 2

<b>1.</b>	$x_i$	-3	-2	-1	0	1	2	3
	$y_i$	-0.71	-0.01	0.51	0.82	0.88	0.51	0.49
<b>2.</b>	$x_i$	-6.6	-5.38	-3.25	-1.76	2.21	3.6	4.5
	$y_i$	2.89	1.41	0.29	-0.41	-0.69	-0.7	1.2
<b>3.</b>	$x_i$	0	1	2	3	4	5	6
	$y_i$	-0.31	0.9	2.11	3.3	4.51	5.73	6.93
<b>4.</b>	$x_i$	-2	-1	0	1	2	3	4
	$y_i$	7.1	3.9	1.1	0.8	3.1	4.5	5.3
<b>5.</b>	$x_i$	-2	-1	-0.5	0	1.5	2	3.5
	$y_i$	5.9	2.8	2.1	3.2	6.1	7.6	4.3
<b>6.</b>	$x_i$	-3	-2	-1	0	1	2	3
	$y_i$	3.1	0.9	0.9	2.8	7.1	6.5	4.1
<b>7.</b>	$x_i$	0	1	2	3	4	5	6
	$y_i$	10.0	7.5	5.5	4.0	3.0	2.0	2.24
<b>8.</b>	$x_i$	-2	-1	0	1.5	2.3	2.6	2.9
	$y_i$	4.2	5.6	6.8	7.2	9.4	10.5	11.8

### Рейтинг-контроль 3

Источник энергии с ЭДС  $E=120$  В и внутренним сопротивлением  $R_{вт}=2$  Ом (рис 1) включен в цепь, в которой  $R_1 = 18$  Ом,  $R_2= 100$  Ом,  $R_3= 150$  Ом. Вычислить токи в ветвях, напряжения на зажимах потребителей и источника, а также мощности источника и всех потребителей.

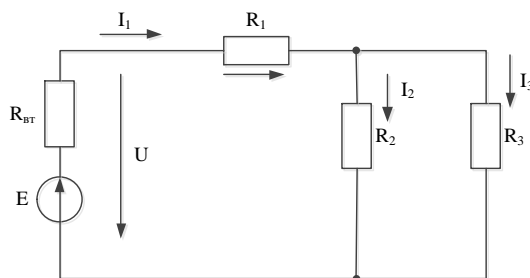


Рис 1.

## 5.2. Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины (зачет,).

### Вопросы к зачету по курсу «Применение ЭВМ в инженерных расчетах»

1. Общие сведения о Mathcad.
2. Ввод чисел.
3. Ввод векторов.
4. Ввод матриц.
5. Некоторые специальные матрицы.
6. Некоторые простые команды.
7. Текстовые переменные.
8. Контроль за переменными.
9. Система help.
10. Элементы ху-графики.
11. Как открывать графическое окно?
12. Автоматическое чередование цветов.
13. Графики в полярных координатах.
14. Управление осями.
15. Простые примеры, иллюстрирующие эффективность Mathcad.
16. Суммирование.
17. Произведения.
18. Логические задачи.
19. Графический способ решения уравнений.
20. Полиномы.
21. Системы линейных алгебраических уравнений.
22. Использование среды Mathcad для моделирования.
23. Расчет электрической цепи постоянного тока в пакете Mathcad.
24. Расчет электрической цепи переменного тока в пакете Mathcad.

### 5.3. Самостоятельная работа обучающегося.

В плане самостоятельной работы студентами выполняются приведенные задания для самостоятельной работы.

#### Задания для самостоятельной работы студентов

1. Решение системы алгебраических уравнений в Mathcad.
2. Решение системы дифференциальных уравнений в Mathcad.
3. Построение двухмерных и трехмерных графиков в Mathcad.
4. Моделирования дешифраторов и шифраторов
5. Моделирования комбинационных схем.
6. Моделирования устройства по выбору.
7. Использование пакета Mathcad для моделирования электрических цепей постоянного тока.
8. Использование пакета Mathcad для моделирования электрических цепей переменного тока.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**6.1. Книгообеспеченность**

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ
		Наличие в электронной библиотеке ВлГУ (дата обращения)
1	2	3
Основная литература		
1. Базовые и прикладные информационные технологии: Учебник / В.А. Гвоздева. - М.: ИД	2014	Режим доступа: <a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=428860">http://znanium.com/bookread2.php?book=428860</a>
2. Алгоритмизация и программирование : Учебное пособие / С.А. Канцедал. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 352 с.: ISBN 978-5-8199-0355-1	2013	<a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=391351">http://znanium.com/bookread2.php?book=391351</a>
3. Компьютерная математика: Учебное пособие/К.В.Титов -М.: ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 261 с.: ISBN 978-5-369-01470-7	2016	<a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=523231">http://znanium.com/bookread2.php?book=523231</a>
Дополнительная литература		
1. Информатика, автоматизированные информационные технологии и системы: Учебник / В.А. Гвоздева. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 544 с.: ил.; 60x90 1/16. - ISBN 978-5-8199-0449-7.	2015	<a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=492670">http://znanium.com/bookread2.php?book=492670</a>
2. Дьяконов В.П. VisSim+Mathcad+MATLAB. Визуальное математическое моделирование./ Дьяконов В.П.— М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2008.— 384 с.	2008	<a href="http://www.iprbookshop.ru/8656">http://www.iprbookshop.ru/8656</a> .— ЭБС «IPRbooks»
3. Исаев Ю.Н. Практика использования системы MathCad в расчетах электрических и магнитных цепей./Исаев Ю.Н., Купцов А.М.— М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2013.— 180 с.	2013	Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/26925">http://www.iprbookshop.ru/26925</a> .— ЭБС «IPRbooks»

## **6.2. Периодические издания**

1. Журнал «Информационные технологии». ISBN: 978-5-482-01401-1.
2. Журнал «Информатика» – режим доступа:  
<http://inf.1september.ru/infarchive.php>

## **6.3. Интернет-ресурсы**

1. <http://Mathcad.exponenta.ru/>
2. Центр дистанционного обучения ВлГУ (<http://www.cs.vlsu.ru:81/>)
3. <http://elibrary.ru>, Научная электронная библиотека.
4. [http://tw.t.mpei.ac.ru/ochkov/VPU\\_Book\\_New/mas/index.html](http://tw.t.mpei.ac.ru/ochkov/VPU_Book_New/mas/index.html)
5. Пакеты: Mathcad,

## **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий практического типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Лабораторные занятия проводятся в аудиториях кафедры ВТиСУ 117-3, 109-3.

Перечень используемого лицензионного программного обеспечения: MATHCAD; VISIO; Word.



Рабочую программу составил



С.И.Лиходеев, к.т.н., доцент

Рецензент (представитель работодателя):  
Зам.начальника отдела ЗАО «Автоматика»



В.М. Дерябин, к.т.н., доцент

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ВТ и СУ  
Протокол № 1 от 31.08.21 года

Заведующий кафедрой ВТ и СУ



В.Н. Ланцов

Программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии  
направления 27.03.04 «Управление в технических системах»  
Протокол № 1 от 31.08.21 года

Председатель комиссии



А.Б.Градусов

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 20 21 / 20 22 учебный года

Протокол заседания кафедры № 1 от 31.08.2021 года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ К.В.Куликов

Рабочая программа одобрена на 20 22 / 20 23 учебный года

Протокол заседания кафедры № 17 от 13.06.22 года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ К.В.Куликов

Рабочая программа одобрена на 20 \_\_\_\_ / 20 \_\_\_\_ учебный года

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от \_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ К.В.Куликов

Рабочая программа одобрена на 20 \_\_\_\_ / 20 \_\_\_\_ учебный года

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от \_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ К.В.Куликов