

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
**Муромский институт (филиал)**  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования  
**«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(МИ ВлГУ)**

**Кафедра ФПМ**

«УТВЕРЖДАЮ»  
Заместитель директора по УР  
\_\_\_\_\_ Д.Е. Андрианов  
\_\_\_\_\_ 23.05.2023

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

*Методы и средства решения математических задач*

**Направление подготовки**

*01.03.02 Прикладная математика и  
информатика*

**Профиль подготовки**

*Интеллектуальный анализ данных*

Семестр	Трудоем- кость, час./зач. ед.	Лек- ции, час.	Практи- ческие занятия, час.	Лабора- торные работы, час.	Консультация, час.	Конт- роль, час.	Всего (контак- тная работа), час.	СРС, час.	Форма промежу- точного контроля (экз., зач., зач. с оц.)
3	180 / 5	30	16		3	0,25	49,25	130,75	Зач. с оц.
Итого	180 / 5	30	16		3	0,25	49,25	130,75	

Муром, 2023 г.

## 1. Цель освоения дисциплины

Цель дисциплины - обучение студентов основным методам и средствам решения математических задач.

Задачами дисциплины является изучение понятийного аппарата дисциплины, основных теоретических положений и методов, привитие навыков применения теоретических знаний для решения практических задач.

Актуальность программы обусловлена тем, что изучаемые программные средства (в частности Mathcad) помогают студентам объединить свои знания математики и программирования, тем самым освоить логику программирования для грамотной разработки алгоритмов и программных выражений, которые являются необходимой базой для создания систем с искусственным интеллектом.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина базируется на знаниях информатики и математики. Дисциплина является общим теоретическим и методологическим основанием для специальных глав математики и ИТ-дисциплин, входящих в образовательную программу.

## 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	Результаты обучения по дисциплине	
ОПК-2 Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач	ОПК-2.1 Применяет математические методы и системы программирования для решения прикладных задач	Знать основные методы вычислительной математики (ОПК-2.1) Уметь использовать алгоритмы, языки и системы программирования для решения задач вычислительной математики (ОПК-2.1)	Практические задачи

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

##### 4.1. Форма обучения: очная

Уровень базового образования: среднее общее.

Срок обучения 4г.

##### 4.1.1. Структура дисциплины

№ п\п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником							Самостоятельная работа	Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации(по семестрам)
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	КП / КР	Консультация	Контроль		
1	Реализация простых вычислений и алгоритмов	3	16	8						40	Контрольная работа, работа на практических занятиях.
2	Решение прикладных задач	3	14	8						90,75	Контрольная работа, работа на практических занятиях.
Всего за семестр		180	30	16				3	0,25	130,75	Зач. с оц.
Итого		180	30	16				3	0,25	130,75	

##### 4.1.2. Содержание дисциплины

###### 4.1.2.1. Перечень лекций

###### Семестр 3

###### Раздел 1. Реализация простых вычислений и алгоритмов

###### Лекция 1.

Способы задания функций и алгоритмов (2 часа).

###### Лекция 2.

Реализация алгоритмов в Matcad (2 часа).

###### Лекция 3.

Алгоритмы с числами (2 часа).

###### Лекция 4.

Методы округления (2 часа).

###### Лекция 5.

Численное интегрирование (2 часа).

###### Лекция 6.

Численные методы решения уравнений (2 часа).

**Лекция 7.**

Работа с массивами (2 часа).

**Лекция 8.**

Работа с массивами (2 часа).

**Раздел 2. Решение прикладных задач****Лекция 9.**

Матричная алгебра (2 часа).

**Лекция 10.**

СЛАУ (2 часа).

**Лекция 11.**

Оптимизация (2 часа).

**Лекция 12.**

Интерполяция (2 часа).

**Лекция 13.**

Аппроксимация (2 часа).

**Лекция 14.**

Теория вероятностей (2 часа).

**Лекция 15.**

Математическая статистика (2 часа).

#### **4.1.2.2. Перечень практических занятий**

**Семестр 3****Раздел 1. Реализация простых вычислений и алгоритмов****Практическое занятие 1**

Реализация алгоритмов в Matcad (2 часа).

**Практическое занятие 2**

Алгоритмы с числами (2 часа).

**Практическое занятие 3**

Численное интегрирование (2 часа).

**Практическое занятие 4**

Численные методы решения уравнений (2 часа).

**Раздел 2. Решение прикладных задач****Практическое занятие 5**

Работа с массивами (2 часа).

**Практическое занятие 6**

Матричная алгебра и СЛАУ (2 часа).

**Практическое занятие 7**

Оптимизация, интерполяция и аппроксимация (2 часа).

**Практическое занятие 8**

Теория вероятностей и математическая статистика (2 часа).

#### **4.1.2.3. Перечень лабораторных работ**

Не планируется.

#### **4.1.2.4. Перечень тем и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы**

Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение:

1. Основные возможности Mathcad.
2. Средства вычисления интегралов в Mathcad.
3. Задача выпуклого программирования.
4. Метод интерполяции сплайнами.
5. Плотности распределения вероятностей.

Для самостоятельной работы используются методические указания по освоению дисциплины и издания из списка приведенной ниже основной и дополнительной литературы.

**4.1.2.5. Перечень тем контрольных работ, рефератов, ТР, РГР, РПР**  
Не планируется.

**4.1.2.6. Примерный перечень тем курсовых работ (проектов)**  
Не планируется.

## **5. Образовательные технологии**

В процессе изучения дисциплины применяется контактная технология преподавания (за исключением самостоятельно изучаемых студентами вопросов). При проведении практических работ применяется имитационный или симуляционный подход, когда преподавателем разбирается на конкретном примере проблемная ситуация, все шаги решения задачи студентам демонстрируются при помощи мультимедийной техники. Затем студенты самостоятельно решают аналогичные задания.

Во время выполнения практических работ каждому студенту выдается конкретное задание, тем самым формируется способность обучающихся к самостоятельной работе при решении определенных задач, связанных с изучением конкретных видов ПО.

**6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**  
Фонды оценочных материалов (средств) приведены в приложении.

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.**

### **7.1. Основная учебно-методическая литература по дисциплине**

1. Казакова, О. Ю. Основы вычислений в Mathcad : лабораторный практикум / О. Ю. Казакова. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. — 56 с. - [iprbookshop.ru/111391](http://iprbookshop.ru/111391)
2. Тихомирова, Л. В. Автоматизация математических расчетов в системе MathCAD : учебное пособие / Л. В. Тихомирова. — Комсомольск-на-Амуре : Комсомольский-на-Амуре государственный университет, 2018. — 92 с. - [iprbookshop.ru/102081](http://iprbookshop.ru/102081)
3. Сикорская, Г. А. Алгебра и теория чисел : учебное пособие / Г. А. Сикорская. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 304 с. - [iprbookshop.ru/78763](http://iprbookshop.ru/78763)
4. Поликанова, И. В. Дискретная математика : учебное пособие / И. В. Поликанова. — Барнаул : Алтайский государственный педагогический университет, 2020. — 168 с. - [iprbookshop.ru/108878](http://iprbookshop.ru/108878)
5. Игумнов, Л. А. Методы вычислительной математики. Анализ и исследование функций : учебное пособие / Л. А. Игумнов, С. Ю. Литвинчук, Т. В. Юрченко. — Нижний Новгород : Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2018. — 88 с. - [iprbookshop.ru/80905](http://iprbookshop.ru/80905)
6. Кошев, А. Н. Вычислительные методы : учебное пособие / А. Н. Кошев, В. В. Кузина. — Пенза : Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, ЭБС АСВ, 2012. — 204 с. - [iprbookshop.ru/75316](http://iprbookshop.ru/75316)
7. Математика и вычисления в Mathcad : учебно-методическое пособие / составители Н. В. Лайко, И. В. Карпасюк. — Астрахань : Астраханский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2021. — 70 с. - [iprbookshop.ru/115494](http://iprbookshop.ru/115494)
8. Ивлева, А. М. Линейная алгебра. Аналитическая геометрия : учебное пособие / А. М. Ивлева, П. И. Прилуцкая, И. Д. Черных. — 5-е изд. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. — 183 с. - [iprbookshop.ru/98793](http://iprbookshop.ru/98793)
9. Бабенышев, С. В. Методы оптимизации : учебное пособие / С. В. Бабенышев, Е. Н. Матеров. — Железногорск : Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2019. — 135 с. - [iprbookshop.ru/90184](http://iprbookshop.ru/90184)

10. Пименов, В. Г. Численные методы. Часть 2 : учебное пособие / В. Г. Пименов, А. Б. Ложников. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 108 с. - [iprbookshop.ru/68411](http://iprbookshop.ru/68411)
11. Руденко, Б. Д. Кореляционно-регрессионный анализ в Excel и Mathcad : лабораторный практикум / Б. Д. Руденко. — Красноярск : Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева, 2020. — 82 с. - [iprbookshop.ru/107205](http://iprbookshop.ru/107205)
12. Павлова, А. И. Искусственные нейронные сети : учебное пособие / А. И. Павлова. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 190 с. - [iprbookshop.ru/108228](http://iprbookshop.ru/108228)
13. Барский, А. Б. Введение в нейронные сети : учебное пособие / А. Б. Барский. — 3-е изд. — Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 357 с. - [iprbookshop.ru/89426](http://iprbookshop.ru/89426)

## **7.2. Дополнительная учебно-методическая литература по дисциплине**

1. Королев, В. Т. Математика и информатика. MATHCAD : учебно-методические материалы для выполнения практических занятий и самостоятельной работы студентами специалитета / В. Т. Королев ; под редакцией Д. А. Ловцов. — Москва : Российский государственный университет правосудия, 2015. — 62 с. - [iprbookshop.ru/45224](http://iprbookshop.ru/45224)
2. Олегин, И. П. Введение в численные методы : учебное пособие / И. П. Олегин, Д. А. Красноручский. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018. — 115 с. - [iprbookshop.ru/91332](http://iprbookshop.ru/91332)
3. Алексеев Г.В. Математические методы в инженерии - Санкт-Петербург: СПб.: НИУ ИТМО; ИХиБТ, 2014. — 68 с. - [books.ifmo.ru/book/1350/matematicheskie\\_metody\\_v\\_inzhenerii.htm](http://books.ifmo.ru/book/1350/matematicheskie_metody_v_inzhenerii.htm)
4. Мастяева, И. Н. Численные методы : учебное пособие / И. Н. Мастяева, О. Н. Семенихина. — Москва : Евразийский открытый институт, Московский государственный университет экономики, статистики и информатики, 2003. — 241 с. - [iprbookshop.ru/11121](http://iprbookshop.ru/11121)
5. Жаме, Р. Вы сказали «математика»? Из дома в город – всюду математика / Р. Жаме ; перевод Е. В. Петровской ; под редакцией Е. С. Ивановой. — Москва : Техносфера, 2019. — 176 с. - [iprbookshop.ru/93369](http://iprbookshop.ru/93369)
6. Ракитский, А. А. Методы машинного обучения : учебно-методическое пособие / А. А. Ракитский. — Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2018. — 32 с. - [iprbookshop.ru/90591](http://iprbookshop.ru/90591)
7. Вакуленко, С. А. Нейронные сети : учебное пособие / С. А. Вакуленко, А. А. Жихарева. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2019. — 110 с. - [iprbookshop.ru/102447](http://iprbookshop.ru/102447)

## **7.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

В образовательном процессе используются информационные технологии, реализованные на основе информационно-образовательного портала института ([www.mivlgu.ru/iop](http://www.mivlgu.ru/iop)), и инфокоммуникационной сети института:

- предоставление учебно-методических материалов в электронном виде;
- взаимодействие участников образовательного процесса через локальную сеть института и Интернет;
- предоставление сведений о результатах учебной деятельности в электронном личном кабинете обучающегося.

Информационные справочные системы:

1. Документация для FreeMat (<http://freemat.sourceforge.net>)
2. Документация для MathCad (<http://www.exponenta.ru>)
3. Электронная библиотечная системы "IPRBooks" (<http://www.iprbookshop.ru/>)

Программное обеспечение:

#### **7.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

freemat.sourceforge.net

exponenta.ru

iprbookshop.ru

mivlgu.ru/iop

#### **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Компьютерный класс

Персональный компьютер - 12 шт.; коммутатор TRENDnet TEG-S24G; видеопроектор SANYO PLC-XU355; экран Lumien Master Picture LMP-100109. Доступ к сети Интернет

Компьютерный класс

ПК CPU-Intel Core i5-4460 BOX - 12 шт.; ПК — 1шт.; экран DRAPPER Apex STAR; видеопроектор InFocus; коммутатор. Доступ к сети Интернет.

#### **9. Методические указания по освоению дисциплины**

Для успешного освоения теоретического материала обучающийся: знакомится со списком рекомендуемой основной и дополнительной литературы; уточняет у преподавателя, каким дополнительным пособиям следует отдать предпочтение; ведет конспект лекций и прорабатывает лекционный материал, пользуясь как конспектом, так и учебными пособиями.

На практических занятиях пройденный теоретический материал подкрепляется решением задач по основным темам дисциплины. Занятия выполняются, используя специальное программное обеспечение. Каждой подгруппе обучающихся преподаватель выдает задачу, связанную с разработкой и программной реализацией алгоритмов обработки информации. В обучающие демонстрируют полученные результаты преподавателю и при необходимости делают работу над ошибками.

Самостоятельная работа оказывает важное влияние на формирование личности будущего специалиста, она планируется обучающимся самостоятельно. Каждый обучающийся самостоятельно определяет режим своей работы и меру труда, затрачиваемого на овладение учебным содержанием дисциплины. Он выполняет внеаудиторную работу и изучение разделов, выносимых на самостоятельную работу, по личному индивидуальному плану, в зависимости от его подготовки, времени и других условий.

Форма заключительного контроля при промежуточной аттестации – зачет с оценкой. Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине разработаны фонд оценочных средств и балльно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов. Оценка по дисциплине выставляется в информационной системе и носит интегрированный характер, учитывающий результаты оценивания участия студентов в аудиторных занятиях, качества и своевременности выполнения заданий в ходе изучения дисциплины и промежуточной аттестации.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению *01.03.02 Прикладная математика и информатика* и профилю подготовки *Интеллектуальный анализ данных*

Рабочую программу составил д.т.н. Орлов А.А. \_\_\_\_\_

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры *ФПМ*

протокол № 19 от 26.04.2023 года.

Заведующий кафедрой *ФПМ* \_\_\_\_\_ *Орлов А.А.*

(Подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии факультета

протокол № 9 от 19.05.2023 года.

Председатель комиссии *ФИТР* \_\_\_\_\_ *Рыжкова М.Н.*

(Подпись)

(Ф.И.О.)

## Фонд оценочных материалов (средств) по дисциплине

Методы и средства решения математических задач

**1. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине**

Практические задания:

Составить алгоритмы сложения, умножения, возведения в степень, факториала натуральных чисел, решения квадратного уравнения.

Реализовать в Mathcad функции сложения, умножения, возведения в степень, факториала натуральных чисел на основе операторов for, while, сигма, пи и рекурсивно.

Реализовать функцию вычисления наибольшего общего делителя двух чисел (использовать алгоритм Евклида). Для проверки использовать встроенную функцию Mathcad.

Реализовать функцию проверки делимости числа  $a$  на число  $b$  (использовать функцию mod).

Реализовать функцию проверки числа на то, что оно простое (использовать предыдущую функцию).

Реализовать функцию, которая выдает простое число по его порядковому номеру в последовательности простых чисел (использовать предыдущую функцию).

Найти (или реализовать, если нет) соответствующие функции в Mathcad и проверить их работу на числах 2,5; 2,1; 2,8; -2,5; -2,1; -2,8.

1) Решить любое трансцендентное уравнение методами итерации, Ньютона и половинного деления.

2) Проверить результат с помощью функций find, root, solve.

1) Реализовать функцию, проверки наличия в массиве заданного числа:

1.1) использовать оператор обобщенной суммы

1.2) использовать for, if и return

2) Реализовать функцию поиска индекса наименьшего (первого попавшегося) значения в массиве.

2.1) использовать for и if

2.2) использовать функции min и match

Проверить, как себя будут вести функции, если массив содержит несколько одинаковых наименьших значений.

3) Реализовать функцию формирования массива простых чисел, не превышающих  $N$

4) Реализовать функции stack, augment, lookup, hlookup, identity, min, max, submatrix, используя операторы программирования.

5) Реализовать решето Эратосфена.

Решить СЛАУ  $7 \times 7$  в Mathcad шестью способами: с помощью функций solve, Find, rref, методами Крамера, Гаусса и обратной матрицы.

Задать любую функцию с несколькими максимумами и минимумами. Задать любой диапазон поиска экстремумов. Построить график. Определить все точки экстремумов в заданном диапазоне с помощью функций Minimize, Maximize и Minerr.

Составить и решить задачу линейного программирования (с двумя неизвестными) с помощью функций Minimize, Maximize. Отобразите область допустимых решений на графике.

Выполнить аппроксимацию случайно заданных точек кривыми различных видов с помощью функции Minimize или Minerr

Выполнить линейную аппроксимацию, используя матричный метод наименьших квадратов.

Реализовать машину экстремального обучения нейросети.

Реализовать алгоритм обратного распространения ошибки.

Выполнить интерполяцию точек с помощью функций cspline и interp

Выполнить следующие вычисления в MathCad:

1) Задать плотность распределения вероятностей (закон распределения взять из таблицы 1, значения параметров распределения взять любые) двумя способами:

- с помощью встроенной функции MathCad;
  - формулой из теории вероятностей.
- 2) Построить графики полученных функций (т.е. плотностей распределения вероятностей). Графики должны совпадать. Если закон распределения дискретный, то вместо линейчатого графика построить диаграмму.
- 3) Найти математическое ожидание, дисперсию и среднеквадратическое отклонение, вероятность попадания в интервал от 0 до 2, используя интегральные формулы из теории вероятностей.
- 4) Сгенерировать массив  $X$  из  $n$  случайных значений (с параметрами как в пункте 1), используя встроенные функции MathCad.  $n = 50 + V$
- 5) Найти статистические характеристики массива  $X$  (выборочную среднюю, выборочную дисперсию), двумя способами:
- по формулам из статистики;
  - с помощью встроенных функций MathCad.
- Выборочное среднее должно быть примерно равно математическому ожиданию, а выборочная дисперсия - дисперсии.
- 6) Построить массив частот появления случайного значения в массиве  $X$ , состоящего из  $n$  элементов от минимального до максимального случайного значения. Для этого нужно взять на оси  $Ox$   $n$  равных интервалов, идущих друг за другом, пронумеровать их и найти число попаданий случайного значения в каждый интервал. Т.е. найти частоту в каждом интервале и занести ее в массив частот  $H$ .  $n = 7 + (V \bmod 3)$
- 7) Построить гистограмму, т.е. диаграмму значений элементов массива  $H$ . Гистограмма должна быть похожа на график плотности вероятностей (см. пункт 2). Для построения гистограммы необходимо создать массив середин интервалов, которые откладываются по оси  $Ox$ .
- 8) Найти статистические характеристики массива  $X$  (выборочную среднюю, выборочную дисперсию), используя значения из массива частот  $H$  и массива со значениями середин интервалов, тремя способами:
- по формулам из статистики;
  - с помощью матричных операций;
  - с помощью встроенных функций MathCad.
- Выборочное среднее и дисперсия должны быть примерно равны ранее найденным советующим значениям.
- 9) Аппроксимировать массив частот  $H$  советующей плотностью из пункта 1. Если распределение было дискретным, то в качестве аппроксимирующей функции взять любую непрерывную функцию из табл.1
- 10) Построить график исходной плотности распределения, гистограмму и ее аппроксимацию на одной области графиков.

Задания на контрольные работы:

Решите две задачи в Mathcad в соответствии со своим вариантом. Используйте функцию  $\text{mod}(x,y)$ . Решение по каждой задаче оформите в виде двух функций, которые возвращают первое и второе искомые значения соответственно. Аргументами функций должны быть интервалы заданных отрезков.

Задача 1

Вариант 1. Рассматривается множество целых чисел, принадлежащих числовому отрезку  $[1016; 7937]$ , которые делятся на 3 и не делятся на 7, 17, 19, 27. Найдите количество таких чисел и максимальное из них.

Вариант 2. Рассматривается множество целых чисел, принадлежащих числовому отрезку  $[4197; 9182]$ , которые делятся на 5 и не делятся на 6, 10, 13, 16. Найдите количество таких чисел и максимальное из них.

Задача 2

Вариант 1. Назовём натуральное число подходящим, если ровно два из его делителей входят в список (11, 13, 17, 19). Определите количество подходящих чисел, принадлежащих отрезку [11 000; 22 000], а также наименьшее из таких чисел.

Вариант 2. Назовём натуральное число подходящим, если ровно два из его делителей входят в список (11, 13, 17, 19). Определите количество подходящих чисел, принадлежащих отрезку [22 000; 33 000], а также наименьшее из таких чисел.

Вычислить интеграл методами прямоугольников, трапеций, Симпсона в Mathcad с точностью до 0.0001. Вывести количество разбиений. Проверить решение встроенными средствами Mathcad.

Реализовать функцию в Mathcad. Использовать операторы программирования (не использовать встроенные функции Mathcad). Проверить работу функции на нескольких примерах.

Варианты:

1. Умножение матриц
2. Сортировка элементов вектора методом пузырька
3. Сортировка элементов вектора методом выбора
4. Сортировка элементов вектора расческой
5. Объединение двух матриц в одну матрицу
6. Разбиение матрицы на две матрицы
7. Разбиение вектора на два вектора
8. Объединение двух векторов в вектор
9. Объединение двух векторов в матрицу, состоящую из двух столбцов
10. Объединение двух векторов в матрицу, состоящую из двух строк
11. Разбиение вектора на два вектора
12. Поиск индексов заданного элемента в матрице
13. Поиск индексов минимального элемента в матрице
14. Разложение матрицы в вектор
15. Составление матрицы из вектора
16. Удаление заданного элемента в векторе
17. Вставка элемента в заданную позицию вектора
18. Формирования вектора частот появления элементов в матрице
19. Поиск максимального элемента в матрице
20. Вставка меньшей матрицы в большую матрицу на заданную позицию
21. Вставка меньшего вектора в больший вектор на заданную позицию
22. Поиск заданной последовательности (подвектора) в векторе
23. Проверка присутствия заданного элемента в векторе
24. Проверка присутствия заданного элемента в матрице
25. Выборка подматрицы из большей матрицы

#### Общее распределение баллов текущего контроля по видам учебных работ для студентов

Рейтинг-контроль 1	Контрольная работа	До 8 баллов
Рейтинг-контроль 2	Контрольная работа	До 8 баллов
Рейтинг-контроль 3	Итоговое тестирование	До 40 баллов
Посещение занятий студентом	Отметка в журнале посещений	2 балла за каждое занятие
Дополнительные баллы (бонусы)	Активная работа на практических занятиях	до 10 баллов
Выполнение семестрового плана самостоятельной работы	Решение задач	До 4 баллов за каждую работу

**2. Промежуточная аттестация по дисциплине**  
**Перечень вопросов к экзамену / зачету / зачету с оценкой.**  
**Перечень практических задач / заданий к экзамену / зачету / зачету с оценкой (при наличии)**

Для проведения зачетной работы используются задания в тестовой форме, приведённые далее (в разделе 3).

**Методические материалы, характеризующие процедуры оценивания**

На основе перечня задач формируются индивидуальные задания для студентов. Результатом итоговой контрольной работы является балл, рассчитанный на основе количества правильных ответов. С учетом индивидуального семестрового рейтинга студента формируется итоговый балл по курсу.

Максимальная сумма баллов, набираемая студентом по дисциплине равна 100.

Оценка в баллах	Оценка по шкале	Обоснование	<i>Уровень сформированности компетенций</i>
Более 80	«Отлично»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному	<b><i>Высокий уровень</i></b>
66-80	«Хорошо»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	<b><i>Продвинутый уровень</i></b>

50-65	«Удовлетворительно»	Содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки	<b><i>Пороговый уровень</i></b>
Менее 50	«Неудовлетворительно»	Содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки	<b><i>Компетенции не сформированы</i></b>

### 3. Задания в тестовой форме по дисциплине

Примеры заданий:

1. Сопоставьте наименования методов и их описание.

Метод половинного деления

- каждый рассматриваемый отрезок делится пополам, вычисляется приближенное значение в этой точке, выбирается новый отрезок

Метод Ньютона

- находится первая производная, выбирается начальное и последующие приближения пока не будет достигнута необходимая точность

Метод итераций

- выбирается начальное и последующие приближения пока не будет достигнута необходимая точность

2. Под номером 150 в последовательности простых чисел стоит число ... Реализуйте алгоритм на Mathcad для определения числа.

Ответ: 863

Полный перечень тестовых заданий с указанием правильных ответов, размещен в банке вопросов на информационно-образовательном портале института по ссылке <https://www.mivlgu.ru/iop/question/edit.php?courseid=157&cat=30668%2C1286>

Оценка рассчитывается как процент правильно выполненных тестовых заданий из их общего числа.