

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования "Пермский  
государственный национальный исследовательский  
университет"**

**Кафедра информационных систем и математических методов в экономике**

Авторы-составители: **Шишкин Владимир Андреевич**

Рабочая программа дисциплины  
**МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ПАКЕТЫ**  
Код УМК 88022

Утверждено  
Протокол №8  
от «28» апреля 2020 г.

Пермь, 2020

## **1. Наименование дисциплины**

Математические пакеты

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина входит в обязательную часть Блока « Б.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление: **01.03.02** Прикладная математика и информатика

направленность Математическое моделирование и информационные технологии в экономике

### **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине**

В результате освоения дисциплины **Математические пакеты** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

**01.03.02** Прикладная математика и информатика (направленность : Математическое моделирование и информационные технологии в экономике)

**ПК.1** Способен проводить работы по сбору, обработке и анализу информации и результатов исследований в предметной области

#### **Индикаторы**

**ПК.1.2** Применяет методы анализа научных данных, методы и средства планирования и организации исследований и разработок, в том числе с использованием пакетов прикладных программ

#### 4. Объем и содержание дисциплины

<b>Направления подготовки</b>	01.03.02 Прикладная математика и информатика (направленность: Математическое моделирование и информационные технологии в экономике)
<b>форма обучения</b>	очная
<b>№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины</b>	7
<b>Объем дисциплины (з.е.)</b>	3
<b>Объем дисциплины (ак.час.)</b>	108
<b>Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:</b>	42
<b>Проведение лекционных занятий</b>	14
<b>Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку</b>	28
<b>Самостоятельная работа (ак.час.)</b>	66
<b>Формы текущего контроля</b>	Входное тестирование (1) Защищаемое контрольное мероприятие (2) Итоговое контрольное мероприятие (1)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>	Зачет (7 триместр)

## **5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины**

### **Математические пакеты**

#### **Тема 1. Электронные таблицы**

Microsoft Excel. Интерактивная работа: решение уравнений и оптимизационных задач, сценарии, статистический анализ данных. Начала программирования на Visual Basic for Applications.

#### **Тема 2. Пакеты компьютерной алгебры**

Maple, Maxima. Решение уравнений и оптимизационных задач. Статистические вычисления. Решение дифференциальных и разностных уравнений. Построение графиков. Начала программирования.

#### **Тема 3. Программы для числовых расчётов и моделирования**

Octave, Scilab. Начала программирования. Решение уравнений. Решение задач линейной и нелинейной оптимизации. Решение дифференциальных уравнений. Построение графиков. Начала визуального моделирования в xCos.

#### **Тема 4. Статистические пакеты**

R. Вычисление статистик для наборов данных. Регрессионный анализ: линейные и нелинейные модели, модели с фиктивными переменными, модели бинарного выбора. Модели временных рядов: ARIMA и GARCH. Начала программирования.

#### **Тема 5. Интеллектуальные системы**

CLIPS и FuzzyCLIPS. Продукционные экспертные системы. Поиск в пространстве состояний. Начала программирования. Работа с нечёткими и неопределёнными данными.

#### **Тема 6. Оформление результатов вычислений**

Microsoft Word и LaTeX. Оформление результатов математических вычислений. Формулы. Графики. Создание презентаций средствами LaTeX и PowerPoint.

## **6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

## **7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

## 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

### Основная:

1. Аладьев В. З. Системы компьютерной алгебры: MARLE:искусство программирования/В. З. Аладьев.- Москва:БИНОМ,2009, ISBN 978-5-93208-189-1.-7911.-Библиогр.: с. 784-787 (106 назв.)
2. Программирование: математическая логика : учебное пособие для среднего профессионального образования / М. В. Швецкий, М. В. Демидов, А. В. Голанова, И. А. Кудрявцева. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 675 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13248-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://urait.ru/bcode/457284>

### Дополнительная:

1. Алексеев Е. Р.,Чеснокова О. В.,Рудченко Е. А. Scilab:решение инженерных и математических задач/Е.Р. Алексеев, О.В. Чеснокова, Е.А. Рудченко.-Москва:ALT Linux,2008, ISBN 978-5-94774-890-1.-2572.-Библиогр. в конце кн. - Предм. указ.: с. 256-257
2. Ануфриев И. Е.,Смирнов А. Б.,Смирнова Е. Н. MATLAB 7. [Наиболее полное руководство в подлиннике]/И. Е. Ануфриев, А. Б. Смирнов , Е. Н. Смирнова.-СПб.:БХВ-Петербург,2005, ISBN 5-94157-494-0.-1104.-Библиогр.: с. 1082

## **9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины**

<https://freeanalogs.ru/MatPackage/OpenSource> .

## **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Образовательный процесс по дисциплине **Математические пакеты** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

- презентационные материалы (слайды по темам лекционных и практических занятий);
- доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС);
- доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень необходимого лицензионного и (или) свободно распространяемого программного обеспечения:

1. Электронные таблицы
2. Пакеты компьютерной алгебры
3. Статистические пакеты (R) <http://www.r-project.org>

При освоении материала и выполнении заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ ([student.psu.ru](http://student.psu.ru)).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

- система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).
- система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.
- система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

## **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

В учебном процессе для проведения лекционных и практических занятий требуется аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Лабораторные занятия - Компьютерный класс, оснащенный персональными ЭВМ и соответствующим программным обеспечением. Состав оборудования определен в Паспорте компьютерного класса.

Для самостоятельной работы требуется аудитория, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета, а так же помещения Научной библиотеки ПГНИУ.

Для текущего контроля требуется компьютерный класс, оснащенный персональными ЭВМ и соответствующим программным обеспечением. Состав оборудования определен в Паспорте компьютерного класса.

Индивидуальные и групповые консультации - аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской или аудитория, оснащенная меловой (и) или маркерной доской

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.



2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине  
Математические пакеты**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции.  
Индикаторы и критерии их оценивания**

**ПК.1**

**Способен проводить работы по сбору, обработке и анализу информации и результатов исследований в предметной области**

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания результатов обучения</b>
<p><b>ПК.1.2</b> Применяет методы анализа научных данных, методы и средства планирования и организации исследований и разработок, в том числе с использованием пакетов прикладных программ</p>	<p>Знает базовые методы анализа научных данных, методы и средства планирования и организации исследований и разработок с использованием стандартных математических пакетов; Умеет применить стандартные математические пакеты, поддерживающие методы анализа научных данных, методы и средства планирования и организации исследований и разработок; Владеет способностью применить стандартные математические пакеты, поддерживающие методы анализа научных данных, методы и средства планирования и организации исследований и разработок.</p>	<p align="center"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>Не знает базовые методы анализа научных данных, методы и средства планирования и организации исследований и разработок с использованием стандартных математических пакетов; Не умеет применить стандартные математические пакеты, поддерживающие методы анализа научных данных, методы и средства планирования и организации исследований и разработок; Не владеет способностью применить стандартные математические пакеты, поддерживающие методы анализа научных данных, методы и средства планирования и организации исследований и разработок.</p> <p align="center"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>Фрагментарные знания базовых методов анализа научных данных, методов и средств планирования и организации исследований и разработок с использованием стандартных математических пакетов; Демонстрирует слабое умение применить стандартные математические пакеты, поддерживающие методы анализа научных данных, методы и средства планирования и организации исследований и разработок; Фрагментарное владение способностью применить стандартные математические пакеты, поддерживающие методы анализа научных данных, методы и средства планирования и организации исследований и разработок.</p> <p align="center"><b>Хорошо</b></p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>Допускает незначительные ошибки в демонстрации знаний о базовых методах анализа научных данных, методах и средств планирования и организации исследований и разработок с использованием стандартных математических пакетов;  Демонстрирует с незначительными ошибками умение применить стандартные математические пакеты, поддерживающие методы анализа научных данных, методы и средства планирования и организации исследований и разработок;  Демонстрирует частичное владение способностью применить стандартные математические пакеты, поддерживающие методы анализа научных данных, методы и средства планирования и организации исследований и разработок.</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>Демонстрирует знания базовых методов анализа научных данных, методов и средств планирования и организации исследований и разработок с использованием стандартных математических пакетов;  Умеет в полной мере применить стандартные математические пакеты, поддерживающие методы анализа научных данных, методы и средства планирования и организации исследований и разработок;  Демонстрирует уверенное владение способностью применить стандартные математические пакеты, поддерживающие методы анализа научных данных, методы и средства планирования и организации исследований и разработок.</p>

## Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : СУОС 2019

**Вид мероприятия промежуточной аттестации :** Зачет

**Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации :** Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

**Максимальное количество баллов :** 100

### Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 43 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 43 балла

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Мероприятие текущего контроля</b>	<b>Контролируемые элементы результатов обучения</b>
<b>Входной контроль</b>	Тема 1. Электронные таблицы <b>Входное тестирование</b>	Элементы теории вероятностей и математической статистики, математического анализа. Начала программирования.
<b>ПК.1.2</b> Применяет методы анализа научных данных, методы и средства планирования и организации исследований и разработок, в том числе с использованием пакетов прикладных программ	Тема 3. Программы для числовых расчётов и моделирования <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b>	Основы работы с пакетами компьютерной алгебры и программами для числовых расчётов. Умение численно и аналитически решать прикладные задачи.
<b>ПК.1.2</b> Применяет методы анализа научных данных, методы и средства планирования и организации исследований и разработок, в том числе с использованием пакетов прикладных программ	Тема 4. Статистические пакеты <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b>	Знает основные способы использования программ для статистического анализа данных.
<b>ПК.1.2</b> Применяет методы анализа научных данных, методы и средства планирования и организации исследований и разработок, в том числе с использованием пакетов прикладных программ	Тема 6. Оформление результатов вычислений <b>Итоговое контрольное мероприятие</b>	Знает основные способы использования математических пакетов для решения прикладных задач. Умеет оформлять полученных результатов.

## Спецификация мероприятий текущего контроля

### Тема 1. Электронные таблицы

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **0**

Проходной балл: **0**

Показатели оценивания	Баллы
Знает и умеет использовать основные понятия программирования. Знает основные структуры данных и программные конструкции.	4
Знает и умеет использовать основные понятия математического анализа.	3
Знает и умеет использовать основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики.	3

### Тема 3. Программы для числовых расчётов и моделирования

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

Показатели оценивания	Баллы
Знание базовых способов интерактивной работы в программах компьютерной алгебры и программах для числовых расчётов.	10
Умение численно и аналитически решать простейшие задачи.	10
Знание и умение использовать основные программные конструкции.	10

### Тема 4. Статистические пакеты

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

Показатели оценивания	Баллы
Знание основных программных конструкций.	10
Построение простейших имитационных моделей.	10
Знание основных способов работы с данными в интерактивном режиме. Базовые статистики. Графическое представление результатов.	10

### Тема 6. Оформление результатов вычислений

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **17**

Показатели оценивания	Баллы
-----------------------	-------

Знание основных программных конструкций. Умение создавать элементарные процедуры, расширяющие функциональность используемого программного обеспечения.	10
Умение создавать простейшие имитационные модели с помощью изученного программного обеспечения.	10
Знание программного обеспечения, используемого для оформления полученных результатов в виде отчётов и презентаций.	10
Знание основных способов решения прикладных задач с помощью математических пакетов. Умение выбрать подходящее программное обеспечение в зависимости от поставленной задачи.	10