

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
Ильин Иван Вадимович
Фролова Наталья Владимировна**

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 подготовки: **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)

ОПК.1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности

Индикаторы

ОПК.1.3 Использует практический опыт решения стандартных задач математических и (или) естественных наук

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

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

3. 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:

- 1) презентационные материалы (слайды по темам лекционных занятий);
- 2) доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС);
- 3) доступ в электронную информационно-образовательную среду университета;
- 4) интернет-сервисы и электронные ресурсы.

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

1. Приложения, позволяющее просматривать и воспроизводить медиаконтент PDF-файлов;
2. Офисные пакеты приложений;
2. Пакеты компьютерной алгебры, Статистические пакеты (R) <http://www.r-project.org>

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (**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

Материально-техническая база обеспечивается наличием:

1. Лекционные занятия - аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.
2. Лабораторные занятия - Компьютерный класс, оснащенный персональными ЭВМ и соответствующим программным обеспечением. Состав оборудования определен в Паспорте компьютерного класса.
3. Самостоятельная работа - аудитория для самостоятельной работы, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», обеспеченная доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Помещения Научной библиотеки ПГНИУ.
4. Текущий контроль и промежуточная аттестация - аудитория, оснащенная меловой (и) или маркерной доской.
5. 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**

ОПК.1

Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ОПК.1.3 Использует практический опыт решения стандартных задач математических и (или) естественных наук</p>	<p>Знает методы решения стандартных задач из математических и естественных наук. Умеет решать стандартные математические и естественнонаучные задачи. Владеет практическими навыками решения стандартных задач.</p>	<p align="center">Неудовлетворител</p> <p>Не знает методы решения стандартных задач из математических и естественных наук. Не умеет решать стандартные математические и естественнонаучные задачи. Не владеет практическими навыками решения стандартных задач.</p> <p align="center">Удовлетворительн</p> <p>Слабо знает методы решения стандартных задач из математических и естественных наук. Допускает ошибки в процессе решения стандартных математических и естественнонаучных задач. Демонстрирует удовлетворительное владение практическими навыками решения стандартных задач.</p> <p align="center">Хорошо</p> <p>Знает методы решения стандартных задач из математических и естественных наук. Допускает незначительные ошибки в ходе решения стандартных математических и естественнонаучных задач. Владеет практическими навыками решения стандартных задач.</p> <p align="center">Отлично</p> <p>Отлично знает методы решения стандартных задач из математических и естественных наук. Умеет решать стандартные математические и естественнонаучные задачи. Демонстрирует уверенное владение практическими навыками решения стандартных задач.</p>

ПК.1

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

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>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</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>Неудовлетворител 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>Удовлетворительн 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>Хорошо 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;</p>

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

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
Входной контроль	Тема 1. Электронные таблицы Входное тестирование	Элементы теории вероятностей и математической статистики, математического анализа. Начала программирования.
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 ОПК.1.3 Использует практический опыт решения стандартных задач математических и (или) естественных наук	Тема 3. Программы для числовых расчётов и моделирования Защищаемое контрольное мероприятие	Основы работы с пакетами компьютерной алгебры и программами для числовых расчётов. Умение численно и аналитически решать прикладные задачи.

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>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</p> <p>ОПК.1.3 Использует практический опыт решения стандартных задач математических и (или) естественных наук</p>	<p>Тема 4. Статистические пакеты</p> <p>Защищаемое контрольное мероприятие</p>	<p>Знает основные способы использования программ для статистического анализа данных.</p>
<p>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</p> <p>ОПК.1.3 Использует практический опыт решения стандартных задач математических и (или) естественных наук</p>	<p>Тема 6. Оформление результатов вычислений</p> <p>Итоговое контрольное мероприятие</p>	<p>Знает основные способы использования математических пакетов для решения прикладных задач. Умеет оформлять полученных результатов.</p>

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: **2 часа**

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

Максимальный балл, выставяемый 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: **2 часа**

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

Максимальный балл, выставяемый 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: **2 часа**

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

Максимальный балл, выставяемый 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