

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

Кафедра фундаментальной математики

**Авторы-составители: Скачкова Елена Александровна
Норина Татьяна Викторовна**

Рабочая программа дисциплины
ПАКЕТЫ АНАЛИТИЧЕСКИХ ВЫЧИСЛЕНИЙ
Код УМК 59547

Утверждено
Протокол №9
от «22» мая 2020 г.

Пермь, 2020

1. Наименование дисциплины

Пакеты аналитических вычислений

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Направление: **02.03.02** Фундаментальная информатика и информационные технологии
направленность Открытые информационные системы

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **Пакеты аналитических вычислений** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии (направленность : Открытые информационные системы)

ПК.1 Способность взаимодействовать и сотрудничать с профессиональными сетевыми сообществами, отслеживать динамику развития выбранных направлений области информационных технологий

ПК.2 способность к расчетно-экспериментальной деятельности

ПК.4 владеть современным математическим аппаратом, фундаментальными концепциями и системными методологиями

ПК.5 способность применять базовые математические знания для решения задач, связанных с развитием и использованием информационных технологий

4. Объем и содержание дисциплины

Направления подготовки	02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии (направленность: Открытые информационные системы)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины	8
Объем дисциплины (з.е.)	3
Объем дисциплины (ак.час.)	108
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	42
Проведение лекционных занятий	28
Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку	14
Самостоятельная работа (ак.час.)	66
Формы текущего контроля	Входное тестирование (1) Защищаемое контрольное мероприятие (3) Итоговое контрольное мероприятие (1)
Формы промежуточной аттестации	Зачет (8 триместр)

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Пакеты аналитических вычислений

Системы компьютерной математики находят все более широкое применение в целом ряде областей как естественных, так и экономико-социальных. Эти системы являются достаточно важным инструментарием для ученых, преподавателей, исследователей и инженеров, хорошо сочетая символьные методы с продвинутыми вычислительными методами.

В курсе рассмотрены примеры решения всех типовых задач основных разделов элементарной и высшей математики - арифметики, алгебры, геометрии, математического анализа и теории дифференциальных уравнений. Подробно рассмотрено построение графиков функций в декартовой и полярной системах координат. Для функций двух переменных описано построение поверхностей, контурных графиков, линий уровня и графиков плотности. Даны примеры решения типовых задач математического анализа - нахождение пределов, производных и интегралов. Обсуждаются также мультимедийные средства - обработка звука и изображений, в частности мультипликация.

ВХОДНОЙ КОНТРОЛЬ

Проверка знаний элементов высшей математики, умения составлять алгоритм решения математических задач, знания терминологии предмета. Проверка уровня знания алгоритмизации математических вычислений, базового знания программирования, умения пользования интерфейсом прикладных программ

Понятие о пакетах КА и аналитических вычислениях

Понятие о специализированных системах компьютерной математики

Системы среднего уровня Mathcad, Derive. Крупные вычислительные системы Mathematica, Maple, MATLAB.

Знакомство с пакетами Maxima, Scilab; GeoGebra; Живая геометрия; 3DGrafter; Gravit Designer. Оболочка системы и работа в пакете Maxima. Пуск системы. Работа с файлами. Редактирование документа. Работа с ячейками. Управление графикой, анимацией и звуком. Управление акциями системы. Управление стилем ячеек. Управление окнами. Работа со справочной базой данных.

Синтаксис системы. Основные типы данных

Простейшие вычисления. Числовые типы, элементарные математические операции и функции.

Стандартные константы. Вычисления с произвольной точностью. Комплексные числа. Операции и функции для работы с комплексными числами. Операция «;».Выражения.

Списки. Создание списков и выделение элементов списков. Списки как способ представления массивов.

Операции над массивами. Функции обработки списков. Списки как способ представления множеств.

Операции над множествами. Итераторы. Функции, использующие итераторы (например, функции вычисления сумм и произведений, а также генерации списков).

Аналитические преобразования

Преобразования многочленов. Подстановки. Преобразование рациональных выражений. Предикаты и булевы операции. Логические операции и функции. Алгебраические и трансцендентные уравнения. Решение матричных уравнений

Подстановки. Замены. Правила и шаблоны

Программирование, основанное на правилах преобразования. Определение пользовательских функций. Шаблоны. Условное определение функций Правила. Применение правил. Явные и неявные правила.

Операции математического анализа

Простейшие аналитические функции (например, интегрирования и дифференцирования) и их численные аналоги. Разложение в ряд Тейлора. Операции с рядами. Интерполяция данных и

аппроксимация функций.

Решение уравнений. Оптимизация

Функции для решения уравнений и систем уравнений (как линейных так и нелинейных) численно и аналитически, для решения оптимизационных задач (как одномерных, так и многомерных). Решение дифференциальных уравнений.

Программирование в системе

Процедурное программирование. Функции If, For, While, Do, Block и т.п. Особенности процедурного программирования

Работа с файлами.

Операции записи, чтения и просмотра файлов. Функции и директивы для работы с потоками и файлами. Разработка программ. Внешние процедуры и функции. Организация циклов

Графика

Встроенная графика. Функции для работы с графикой в пакете. Различные типы графиков. Построение графиков функций одной переменной. Перестройка и комбинирование графиков. Построение графиков трехмерной поверхности. Примитивы двумерной и трехмерной графики.

Текущий контроль ТК1

Решение элементарных задач алгебры и математического анализа в пакетах аналитических вычислений

Текущий контроль ТК2

Преобразования и вычисления арифметических (в целых числах), алгебраических и тригонометрических выражений. Символьные преобразования алгебраических и тригонометрических выражений

Текущий контроль ТК3

Решения уравнений и неравенств. Операции с матрицами

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. Полосков И. Е. Система аналитических вычислений МАХИМА. Описание и примеры использования: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлениям подготовки бакалавров и магистров "Механика и математическое моделирование", "Прикладная математика и информатика" и другим физико-математическим направлениям/И. Е. Полосков.-Пермь:Пермский государственный национальный исследовательский университет,2020, ISBN 978-5-7944-3509-2.-346.
<https://elis.psu.ru/node/617027>
2. Полосков И. Е. Компьютерная алгебра:учеб.-метод. пособие/И. Е. Полосков.-Пермь:ПГУ,2007, ISBN 5-7944-0828-6.-167.
3. Седов, Е. С. Основы работы в системе компьютерной алгебры Mathematica : учебное пособие / Е. С. Седов. — 3-е изд. — Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 401 с. — ISBN 978-5-4497-0346-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/89460.html> (дата обращения: 12.02.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей <http://www.iprbookshop.ru/89460.html>

Дополнительная:

1. Компьютерные методы математических исследований : методические указания к самостоятельной работе по дисциплинам «Численные методы» и «Компьютерное моделирование» / составители Ю. Д. Ермолаев. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013. — 30 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/55102.html> (дата обращения: 12.02.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей <http://www.iprbookshop.ru/55102.html>
2. Клековкин, Г. А. Теория графов. Среда Maxima : учебное пособие для среднего профессионального образования / Г. А. Клековкин. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 133 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10087-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://urait.ru/bcode/454188>
3. Полосков И. Е. Решение задач в курсах дифференциальных уравнений с использованием компьютерных систем аналитических вычислений:метод. пособие/И. Е. Полосков.-Пермь:ПГУ,2007, ISBN 5-7944-1001-9.-116.-Библиогр.: с. 111-114

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

<http://www.psu.ru/elektronnye-resursy-dlya-psu> Электронные ресурсы для ПГНИУ

<http://www.mathnet.ru/> Общероссийский математический портал

<http://window.edu.ru/> Единое окно доступа к образовательным ресурсам

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

Образовательный процесс по дисциплине **Пакеты аналитических вычислений** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

- доступ в режиме online в Электронную библиотечную систему (ЭБС);
- доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Необходимое лицензионное и (или) свободно распространяемое программное обеспечение:

- компьютерные программные пакеты Maxima, Scilab; GeoGebra; Живая геометрия; 3DGrafter; Gravit Designer;
- приложение позволяющее просматривать и воспроизводить медиаконтент PDF-файлов «Adobe Acrobat Reader DC»;
- офисный пакет приложений «LibreOffice».

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

Для лекционных занятий требуется аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Для проведения лабораторных занятий - компьютерный класс. Состав оборудования определен в Паспорте компьютерного класса.

Для групповых (индивидуальных) консультаций - компьютерный класс. Состав оборудования определен в Паспорте компьютерного класса.

Для проведения текущего контроля - компьютерный класс. Состав оборудования определен в Паспорте компьютерного класса.

Самостоятельная работа студентов: аудитория, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», с обеспеченным доступом в электронную информационно-образовательную среду университета, помещения Научной библиотеки ПГНИУ.

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
Пакеты аналитических вычислений**

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

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ПК.4 владеть современным математическим аппаратом, фундаментальными концепциями и системными методологиями</p>	<p>ЗНАТЬ: основные приемы математические понятия, фундаментальные концепции и системные методологии УМЕТЬ: использовать математический аппарат, фундаментальные концепции и системные методологии ВЛАДЕТЬ: современным математическим аппаратом, фундаментальными концепциями и системными методологиями</p>	<p align="center">Неудовлетворител</p> <p>Не знает основные применения современного математического аппарата, фундаментальных концепций и системных методологий. . Не умеет представлять результаты расчетов стандартных задач, давать содержательную интерпретацию результатов вычислений, контролировать правильность вычислений. Демонстрирует отсутствие навыков практического анализа объектов исследования.</p> <p align="center">Удовлетворительн</p> <p>Общие, но не структурированные знания современного математического аппарата, фундаментальных концепций и системных методологий. Демонстрирует частично сформированное умение представлять и объяснять результаты аналитических расчетов в стандартных постановках, давать их содержательную интерпретацию, представлять и объяснять результаты аналитических расчетов в стандартных постановках</p> <p align="center">Хорошо</p> <p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания современного математического аппарата, фундаментальных концепций и системных методологий. В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения использовать и объяснять результаты аналитических расчетов в стандартных постановках, давать содержательную интерпретацию результатов вычислений.</p> <p align="center">Отлично</p> <p>Сформированные знания современного математического аппарата,</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>фундаментальных концепций и системных методологий. Сформированное умение использовать и объяснять результаты аналитических расчетов в стандартных постановках, Демонстрирует хорошие навыки в использовании современного математического аппарата, фундаментальных концепций и системных методологий.</p>
<p>ПК.1 Способность взаимодействовать и сотрудничать с профессиональными сетевыми сообществами, отслеживать динамику развития выбранных направлений области информационных технологий</p>	<p>ЗНАТЬ: основные приемы взаимодействия и сотрудничества с профессиональными сетевыми сообществами УМЕТЬ: отслеживать динамику развития выбранных направлений области информационных технологий ВЛАДЕТЬ: приемами использования полученных навыков в области взаимодействия и сотрудничества</p>	<p style="text-align: center;">Неудовлетворител</p> <p>Не знает основные приемы взаимодействия и сотрудничества с профессиональными сетевыми сообществами. Не умеет отслеживать динамику развития выбранных направлений области информационных технологий. Демонстрирует отсутствие навыков использования полученных навыков в области взаимодействия и сотрудничества</p> <p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>Общие, но не структурированные знания основных приемов взаимодействия и сотрудничества с профессиональными сетевыми сообществами. Демонстрирует частично сформированное умение отслеживать динамику развития выбранных направлений области информационных технологий. Слабо представляет методику использования полученных навыков в области взаимодействия и сотрудничества</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных приемов взаимодействия и сотрудничества с профессиональными сетевыми сообществами. В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение отслеживать динамику развития выбранных направлений области информационных технологий. Владеет приемами использования полученных навыков в области взаимодействия и сотрудничества</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Сформированные основные приемы взаимодействия и сотрудничества с</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>профессиональными сетевыми обществами. Сформированные умения отслеживать динамику развития выбранных направлений области информационных технологий. Владеет приемами использования полученных навыков в области взаимодействия и сотрудничества</p>
<p>ПК.2 способность к расчетно-экспериментальной деятельности</p>	<p>ЗНАТЬ: основные методы математического и алгоритмического моделирования при решении расчетно-экспериментальных задач; УМЕТЬ: применять методы математического и алгоритмического моделирования при решении расчетно-экспериментальных задач, давать содержательную интерпретацию результатов вычислений, их геометрическую интерпретацию, контролировать правильность вычислений; самостоятельно приобретать новые знания; ВЛАДЕТЬ: основным понятийным аппаратом теории методов математического и алгоритмического моделирования при решении расчетно-экспериментальных задач; навыками теоретического анализа полученных результатов;</p>	<p style="text-align: center;">Неудовлетворител</p> <p>Не знает основные понятия и утверждения методов математического и алгоритмического моделирования при решении расчетно-экспериментальных задач. Не умеет применять методы математического и алгоритмического моделирования при решении расчетно-экспериментальных задач, использовать приемы выбора лучшего метода. Демонстрирует отсутствие навыков теоретического и практического анализа объектов исследования.</p> <p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>Общие, но не структурированные знания основных методов математического и алгоритмического моделирования при решении расчетно-экспериментальных задач. Демонстрирует частично сформированное умение производить аналитические расчеты в стандартных постановках с применением компьютерной алгебры, давать содержательную интерпретацию результатов вычислений. Слабо представляет методику теоретического и практического анализа объектов исследования.</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных методов математического и алгоритмического моделирования при решении расчетно-экспериментальных задач. В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения производить аналитические расчеты в стандартных постановках с применением компьютерной алгебры, давать содержательную интерпретацию результатов</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>вычислений. Умеет контролировать правильность вычислений; самостоятельно приобретать новые знания. Владеет основным понятийным аппаратом теории.</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Сформированные систематические знания основных методов математического и алгоритмического моделирования при решении расчетно-экспериментальных задач. Сформированные умения производить аналитические расчеты в стандартных постановках с применением компьютерной алгебры, давать содержательную интерпретацию результатов вычислений, контролировать правильность вычислений; самостоятельно приобретать новые знания.</p>
<p>ПК.5 способность применять базовые математические знания для решения задач, связанных с развитием и использованием информационных технологий</p>	<p>ЗНАТЬ: основные положения математики для решения задач, связанных с развитием и использованием информационных технологий УМЕТЬ: применять математические методы для решения задач, связанных с развитием и использованием информационных технологий, давать содержательную интерпретацию результатов анализа, контролировать правильность полученных результатов, самостоятельно приобретать новые знания. ВЛАДЕТЬ: основным понятийным аппаратом математических методов для решения задач, связанных с развитием и использованием информационных технологий,</p>	<p style="text-align: center;">Неудовлетворител</p> <p>Не знает основные приемы представления результатов аналитических вычислений с использованием методов компьютерной алгебры. Не умеет представлять результаты расчетов стандартных задач, давать содержательную интерпретацию результатов вычислений, контролировать правильность вычислений. Демонстрирует отсутствие навыков практического анализа объектов исследования.</p> <p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>Общие, но не структурированные знания основных представления результатов аналитических вычислений с использованием методов компьютерной алгебры. Демонстрирует частично сформированное умение представлять и объяснять результаты аналитических расчетов в стандартных постановках, давать их содержательную интерпретацию представлять и объяснять результаты аналитических расчетов в стандартных постановках</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных представления результатов аналитических вычислений с</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>использованием методов компьютерной алгебры. В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения представлять и объяснять результаты аналитических расчетов в стандартных постановках, давать содержательную интерпретацию результатов вычислений.</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Сформированные систематические знания основных приемы представления результатов аналитических вычислений с использованием методов компьютерной алгебры. Сформированное умение представлять и объяснять результаты аналитических расчетов в стандартных постановках, Демонстрирует хорошие навыки практического анализа объектов исследования.</p>

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : 28/0/14/66

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 48 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 48 балла

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
Входной контроль	ВХОДНОЙ КОНТРОЛЬ Входное тестирование	Проверка знаний элементов высшей математики, умения составлять алгоритм решения математических задач, знания терминологии предмета. Проверка уровня знания алгоритмизации математических вычислений, базового знания программирования, умения пользования интерфейсом прикладных программ

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ПК.1 Способность взаимодействовать и сотрудничать с профессиональными сетевыми сообществами, отслеживать динамику развития выбранных направлений области информационных технологий</p> <p>ПК.2 способность к расчетно-экспериментальной деятельности</p> <p>ПК.4 владеть современным математическим аппаратом, фундаментальными концепциями и системными методологиями</p> <p>ПК.5 способность применять базовые математические знания для решения задач, связанных с развитием и использованием информационных технологий</p>	<p>Текущий контроль ТК1</p> <p>Защищаемое контрольное мероприятие</p>	<p>Знать основные пакеты для аналитических вычислений, их специализацию, правила работы в системе. Уметь выбрать пакет АВ для решения конкретной задачи. Знать синтаксис системы и основные типы данных на примере пакета Математика. Уметь работать с данными различных типов, проводить простейшие аналитические преобразования. Знать возможности системы в разделе подстановок и замен. Уметь использовать правила и шаблоны.</p>

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ПК.1 Способность взаимодействовать и сотрудничать с профессиональными сетевыми сообществами, отслеживать динамику развития выбранных направлений области информационных технологий</p> <p>ПК.2 способность к расчетно-экспериментальной деятельности</p> <p>ПК.4 владеть современным математическим аппаратом, фундаментальными концепциями и системными методологиями</p> <p>ПК.5 способность применять базовые математические знания для решения задач, связанных с развитием и использованием информационных технологий</p>	<p>Текущий контроль ТК2</p> <p>Защищаемое контрольное мероприятие</p>	<p>Знать возможности выполнения операций математического анализа (дифференцирование, интегрирование, разложение в ряды и т.д.). Уметь сформулировать запрос на выполнение этих операций. Уметь формулировать и решать уравнения (линейные системы, нелинейные, дифференциальные) и задачи к ним. Уметь решать оптимизационные задачи. Знать возможности программирования в системе. Уметь применить их для оптимизации вычислений.</p>

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ПК.1 Способность взаимодействовать и сотрудничать с профессиональными сетевыми сообществами, отслеживать динамику развития выбранных направлений области информационных технологий</p> <p>ПК.2 способность к расчетно-экспериментальной деятельности</p> <p>ПК.4 владеть современным математическим аппаратом, фундаментальными концепциями и системными методологиями</p> <p>ПК.5 способность применять базовые математические знания для решения задач, связанных с развитием и использованием информационных технологий</p>	<p>Текущий контроль ТКЗ</p> <p>Защищаемое контрольное мероприятие</p>	<p>Умение сформулировать задачу о решении уравнения или неравенства в терминах выбранного пакета, провести решение и удостовериться в правильности полученного результата</p> <p>Выполнение операций с матрицами</p>

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ПК.1 Способность взаимодействовать и сотрудничать с профессиональными сетевыми сообществами, отслеживать динамику развития выбранных направлений области информационных технологий</p> <p>ПК.2 способность к расчетно-экспериментальной деятельности</p> <p>ПК.4 владеть современным математическим аппаратом, фундаментальными концепциями и системными методологиями</p> <p>ПК.5 способность применять базовые математические знания для решения задач, связанных с развитием и использованием информационных технологий</p>	<p>Итоговый контроль ИТК</p> <p>Итоговое контрольное мероприятие</p>	<p>Знать основные правила и возможности работы с файлами. Уметь применять их при обмене информацией. Знать основные правила построения двух и трехмерных графиков. Уметь представлять информацию в графическом виде разной формы. Знать правила построения законченного программного продукта. Уметь составить процедуру для выполнения однотипных действий с вводом данными условиями выполнения. Уметь оформить результаты в презентационном виде в среде пакета</p>

Спецификация мероприятий текущего контроля

ВХОДНОЙ КОНТРОЛЬ

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

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

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

Проходной балл: **0**

Показатели оценивания	Баллы
Умеет проводить алгоритмизацию математических вычислений, имеет базовые знания программирования, умеет пользоваться интерфейсом прикладных программ	50
Знает элементы высшей математики, умеет составлять алгоритм решения математических задач, знает терминологии предмета.	50

Текущий контроль ТК1

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **10**

Показатели оценивания	Баллы
Решены 10 задач из Часть 1. Упражнения для работы в классе 2017	10
Решены все 20 задач из первой части лабораторной работы Часть 1. Упражнения для работы в классе 2017	10

Текущий контроль ТК2

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

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

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

Проходной балл: **20**

Показатели оценивания	Баллы
Решены 10 задач из лабораторной работы 1 второй части и 8 любых задач из лабораторной работы 2 второй части	20
Умеет решать оптимизационные задачи	5
Знает возможности программирования в системе. Умеет применить их для оптимизации вычислений.	5
Знает возможности выполнения операций математического анализа (дифференцирование, интегрирование, разложение в ряды и т.д.). Умеет сформулировать запрос на выполнение этих операций.	5
Умеет формулировать и решать уравнения (линейные системы, нелинейные, дифференциальные) и задачи к ним.	5

Текущий контроль ТК3

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **4 часа**

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **9**

Показатели оценивания	Баллы
Умеет сформулировать задачу с решением уравнения или неравенства в терминах выбранного пакета, провести решение и удостовериться в правильности полученного результата. Решено 3 задачи из лабораторной работы 3	12
Умеет проводить операции с матрицами. Освоено представление решения в виде процедуры. Решено 2 задачи из лабораторной работы 3	8

Итоговый контроль ИТК

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **9**

Показатели оценивания	Баллы
Знает правила построения законченного программного продукта. Умеет составить процедуру для выполнения однотипных действий с вводом данных и условиями	5

выполнения. Решены 2 задачи из 4 лабораторной работы	
Знает основные правила и возможности работы с файлами. Умеет применять их при обмене информацией. Решена задача из 5 лабораторной работы	5
Умеет оформить результаты в презентационном виде в среде пакета.	5
Знает основные правила построения двух и трехмерных графиков. Умеет представлять информацию в графическом виде разной формы. Решены 2 задачи из 4 лабораторной работы	5