

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра № 1

УТВЕРЖДАЮ

Ответственный за образовательную
программу

проф., д.т.н., проф.

(должность, уч. степень, звание)

Е.А. Перепелкин

(инициалы, фамилия)

(подпись)

«26» июня 2024 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Математические пакеты аналитических вычислений»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	09.04.03
Наименование направления подготовки/ специальности	Прикладная информатика
Наименование направленности	Цифровая аналитика производственных систем
Форма обучения	очная
Год приема	2024

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

д.ф.-м.н.,доц.
(должность, уч. степень, звание)



24.06.24

(подпись, дата)

А.О. Смирнов

(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 1

«24» июня 2024 г, протокол №06/2

Заведующий кафедрой № 1

д.ф.-м.н.,доц.
(уч. степень, звание)



24.06.24

(подпись, дата)

А.О. Смирнов

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института ФПТИ по методической работе

доц.,к.ф.-м.н.,доц.
(должность, уч. степень, звание)



24.06.24

(подпись, дата)

Ю.А. Новикова

(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Математические пакеты аналитических вычислений» входит в образовательную программу высшего образования – программу магистратуры по направлению подготовки/ специальности 09.04.03 «Прикладная информатика» направленности «Цифровая аналитика производственных систем». Дисциплина реализуется кафедрой «№1».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

УК-1 «Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий»

ПК-1 «Способность применять современные методы и инструментальные средства прикладной информатики, в том числе современные интеллектуальные технологии, для автоматизации и информатизации задач цифровой аналитики производственных систем»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с применением пакетов аналитических вычислений на примере системы аналитических вычислений Wolfram Mathematica.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лабораторные работы и самостоятельная работа обучающегося.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

Язык обучения по дисциплине «русский»

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины – получение навыков работы с пакетами аналитических вычислений на примере системы аналитических вычислений Wolfram Mathematica.

1.2. Дисциплина входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений, образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Универсальные компетенции	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.В.2 владеть навыками использования алгоритмов и цифровых средств, предназначенных для анализа информации и данных
Профессиональные компетенции	ПК-1 Способность применять современные методы и инструментальные средства прикладной информатики, в том числе современные интеллектуальные технологии, для автоматизации и информатизации задач цифровой аналитики производственных систем	ПК-1.У.1 уметь тестировать результаты прототипирования; применять методологии разработки программного обеспечения, в том числе современные интеллектуальные технологии

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина может базироваться на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

- «Математика. Математический анализ»,
- «Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра».

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и могут использоваться при выполнении научных исследований и при подготовке к выпускной квалификационной работе.

3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№3
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	4/ 144	4/ 144
Из них часов практической подготовки	17	17
Аудиторные занятия, всего час.	34	34
в том числе:		
лекции (Л), (час)		
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	34	34
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)	36	36
Самостоятельная работа, всего (час)	74	74
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.	Экз.	Экз.

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 3					
Раздел 1. Основы работы в Wolfram Mathematica			4		10
Раздел 2. Задание и применение функций в Wolfram Mathematica			8		14
Раздел 3. Управляющие структуры в Wolfram Mathematica			4		10
Раздел 4. Математический анализ в Wolfram Mathematica			4		10
Раздел 5. Линейная алгебра в Wolfram Mathematica			4		10
Раздел 6. Визуализация функциональных зависимостей в Wolfram Mathematica			10		20
Итого в семестре:			34		74
Итого	0	0	34	0	74

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
	Учебным планом не предусмотрено

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено					
Всего					

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 3				
1	Отработка навыков работы в среде Wolfram Mathematica.	4	2	1
2	Задание и применение функций в Wolfram Mathematica	4	2	2
3	Применение функций к отдельным частям выражений.	4	2	2
4	Преобразование списков с помощью предикатов, операторов отношений и условных операторов	4	2	3
5	Выполнение заданий по математическому анализу средствами Wolfram Mathematica	4	2	4
6	Выполнение заданий по линейной алгебре средствами Wolfram Mathematica	4	2	5
7	Визуализация данных на плоскости и в пространстве средствами Wolfram Mathematica	4	2	6
8	Построение графиков функций от одной и двух переменных средствами Wolfram Mathematica	4	2	6
9	Функции Manipulate и Animate	2	1	6
Всего		34	17	

4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы

Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 3, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	20	20
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	17	17
Домашнее задание (ДЗ)	17	17
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	20	20
Всего:	74	74

5. Перечень учебно-методического обеспечения

для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий

Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.

Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
ЭБС Лань	Кристалинский В.Р. Оптимизация в системе Mathematica: учебное пособие для вузов / В.Р. Кристалинский. – Санкт-Петербург: Лань, 2023. – 76 с.	ЭБС Лань
ЭБС Лань	Мяготин А.В. Компьютерные системы символьной математики: Учебное пособие / Университет ГА. Санкт-Петербург, 2014. – 68 с.	ЭБС Лань
ЭБС Лань	Родионова Г.А. Компьютерные и информационные технологии в науке и производстве: учеб. пособие / Тула: Изд-во ТулГУ, 2021. – 159 с.	ЭБС Лань
ЭБС Лань	Опалихина О.В. Прикладные задачи механики в Wolfram Mathematica : учебное пособие / О. В.	ЭБС Лань

Опалихина - Санкт-Петербург : Изд-во ГУАП, 2021. - 162 с.	
--	--

7. Перечень электронных образовательных ресурсов
информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

URL адрес	Наименование
https://www.wolfram.com/	Сайт продукции компании Wolfram
https://www.wolfram.com/language/	Сайт с информацией о Wolfram Language
https://demonstrations.wolfram.com/	Сайт с демонстрационными примерами
https://vk.com/wolframmathematica	Группа ВКонтакте для русскоязычных пользователей Wolfram Mathematica

8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
1	Wolfram Mathematica

8.2. Перечень информационно-справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Компьютерный класс	Гаст.15, ауд. 24-12

10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Экзамен	Список вопросов к экзамену; Тесты.

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«отлично» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий.
«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; – не допускает существенных неточностей; – увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; – аргументирует научные положения; – делает выводы и обобщения; – владеет системой специализированных понятий.
«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; – допускает несущественные ошибки и неточности; – испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; – слабо аргументирует научные положения; – затрудняется в формулировании выводов и обобщений; – частично владеет системой специализированных понятий.
«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся не усвоил значительной части программного материала; – допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; – испытывает трудности в практическом применении знаний; – не может аргументировать научные положения; – не формулирует выводов и обобщений.

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
-------	--	----------------

1	С помощью функций Wolfram Mathematica постройте график функции $f(x) = x^3 + 3x^2 - 5x + 7$	УК-1.В.2
2	С помощью функций Wolfram Mathematica постройте график функции $f(x, y) = \sin(x + y)\exp(x - y)$	УК-1.В.2
3	С помощью функций Wolfram Mathematica найдите первообразную функции $f(x) = (x + 3)\sin(2x)\exp(-3x)$	УК-1.В.2
4	С помощью функций Wolfram Mathematica найдите вторую производную функции $f(x) = (x + 3)\sin(2x)\exp(-3x)$	УК-1.В.2
5	С помощью функций Wolfram Mathematica найдите частные производную функции $f(x, y) = \sin(x + y)\exp(x - y)$	УК-1.В.2
6	С помощью функций Wolfram Mathematica вычислите предел $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 + 2x - 3}{x^2 + 3x - 4}$	УК-1.В.2
7	С помощью функций Wolfram Mathematica найдите сумму ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{2^n}$	УК-1.В.2
8	С помощью функций Wolfram Mathematica найдите сумму ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^{-n}}{n^2}$	УК-1.В.2
9	С помощью функций Wolfram Mathematica найдите общее решение дифференциального уравнения $y' - \frac{2}{x}y = x^5$	УК-1.В.2
10	С помощью функций Wolfram Mathematica найдите общее решение дифференциального уравнения $y'' + 2y' - 3y = (5x + 7)\sin(2x)$	УК-1.В.2
11	С помощью функций Wolfram Mathematica найдите решение системы линейных уравнений $\begin{cases} 6x + 2y + z = -1, \\ 7x + y + 2z = -3, \\ 4x + 5y - 3z = 14. \end{cases}$	УК-1.В.2
12	Предложите решение для вычисления размера списка данных	УК-1.В.2
13	Предложите решение для вычисления максимального элемента в списке данных	УК-1.В.2
14	Предложите решение для вычисления минимального элемента в списке данных	УК-1.В.2
15	Предложите решение по получению первого элемента списка данных	УК-1.В.2
16	Предложите решение по получению последнего элемента списка данных	УК-1.В.2
17	Предложите решение по поиску максимума функции одной переменной.	УК-1.В.2

18	Предложите решение по поиску минимума функции одной переменной	УК-1.В.2
19	Предложите решение по поиску максимума функции двух переменных.	УК-1.В.2
20	Предложите решение по поиску минимума функции двух переменных.	УК-1.В.2
21	Предложите решение по вычислению площади между двумя кривыми	УК-1.В.2
22	Приведите пример применения функции Plot	ПК-1.У.1
23	Приведите пример применения функции ParametricPlot	ПК-1.У.1
24	Приведите пример применения функции ContourPlot	ПК-1.У.1
25	Приведите пример применения функции DensityPlot	ПК-1.У.1
26	Приведите пример применения функции Plot3D	ПК-1.У.1
27	Приведите пример применения функции ParametricPlot3D	ПК-1.У.1
28	Приведите пример применения функции ListPlot	ПК-1.У.1
29	Приведите пример применения функции ListLinePlot	ПК-1.У.1
30	Приведите пример применения функции ListPlot3D	ПК-1.У.1
31	Приведите пример применения функции ListPointPlot3D	ПК-1.У.1
32	Приведите пример применения функции BarChart	ПК-1.У.1
33	Приведите пример применения функции PieChart	ПК-1.У.1
34	Приведите пример применения функции BubbleChart	ПК-1.У.1
35	Приведите пример применения функции Map	ПК-1.У.1
36	Приведите пример применения функции MapAt	ПК-1.У.1
37	Приведите пример применения функции Apply	ПК-1.У.1
38	Приведите пример применения функции Range	ПК-1.У.1
39	Приведите пример применения функции Table	ПК-1.У.1
40	Приведите пример применения функции Array	ПК-1.У.1
41	Приведите пример применения функции Tuples	ПК-1.У.1
42	Приведите пример применения функции Part	ПК-1.У.1
43	Приведите пример применения функции Take	ПК-1.У.1
44	Приведите пример применения функции Drop	ПК-1.У.1
45	Приведите пример применения функции Append	ПК-1.У.1
46	Приведите пример применения функции AppendTo	ПК-1.У.1
47	Приведите пример применения функции Prepend	ПК-1.У.1
48	Приведите пример применения функции PrependTo	ПК-1.У.1
49	Приведите пример применения функции Join	ПК-1.У.1
50	Приведите пример применения функции Flatten	ПК-1.У.1

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
	Учебным планом не предусмотрено	

Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы

№ п/п	Примерный перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы
	Учебным планом не предусмотрено

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора								
1	Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Результатом выполнения команды Range[3] будет 1. {1,2,3} 2. {3} 3. {1,1,1} 4. {3,3,3}	ПК-1.У.1								
2	Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов. Первый элемент списка list может быть найден с помощью команды 1. Part[list,1] 2. list[[1]] 3. list[1] 4. Take[list,1]	ПК-1.У.1								
3	Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце. <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">1. Функция Plot</td> <td style="width: 50%;">А. Строит гистограмму</td> </tr> <tr> <td>2. Функция ListPlot</td> <td>Б. Строит график функции, заданной аналитической формулой</td> </tr> <tr> <td>3. Функция BarChart</td> <td>В. Строит круговую диаграмму</td> </tr> <tr> <td>4. Функция PieChart</td> <td>Г. Строит график функции, заданной последовательностью числовых значений</td> </tr> </table>	1. Функция Plot	А. Строит гистограмму	2. Функция ListPlot	Б. Строит график функции, заданной аналитической формулой	3. Функция BarChart	В. Строит круговую диаграмму	4. Функция PieChart	Г. Строит график функции, заданной последовательностью числовых значений	ПК-1.У.1
1. Функция Plot	А. Строит гистограмму									
2. Функция ListPlot	Б. Строит график функции, заданной аналитической формулой									
3. Функция BarChart	В. Строит круговую диаграмму									
4. Функция PieChart	Г. Строит график функции, заданной последовательностью числовых значений									
4	Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. С помощью команд Wolfram Mathematica постройте график суммы первых четырех слагаемых разложения функции sin(x) в ряд Маклорена	УК-1.В.2								
5	Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. С помощью команд Wolfram Mathematica вычислите интеграл $\int_1^5 (x^2 + 3x + 2)e^{-2x} dx$	УК-1.В.2								

СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ тестовых заданий:

1. Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора считается верным, если правильно указана цифра ответа и приведены конкретные аргументы, используемые при выборе ответа. Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов.
2. Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора считается верным, если правильно указаны цифры ответов и приведены конкретные аргументы, используемые при выборе ответов. Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов.

3. Задание закрытого типа на установление соответствия считается верным, если установлены все соответствия (позиции из одного столбца верно сопоставлены с позициями другого столбца). Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов.
4. Задание закрытого типа на установление последовательности считается верным, если правильно указана вся последовательность букв. Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов.
5. Задание открытого типа с развернутым ответом считается верным, если ответ совпадает с эталонным по содержанию и полноте. Правильный ответ за задание оценивается в 3 балла, если допущена одна ошибка \ неточность \ ответ правильный, но не полный – 1 балл, если допущено более 1 ошибки \ ответ неправильный \ ответ отсутствует – 0 баллов.

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	Не предусмотрено

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины
(Ниже приводятся рекомендации по составлению данного раздела)

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала *(Не предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)*.

11.2. Методические указания для обучающихся по участию в семинарах *(Не предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)*

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий *(Не предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)*

11.4. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ

В ходе выполнения лабораторных работ обучающийся должен углубить и закрепить знания, практические навыки, овладеть современной методикой и техникой эксперимента в соответствии с квалификационной характеристикой обучающегося. Выполнение лабораторных работ состоит из экспериментально-практической, расчетно-аналитической частей и контрольных мероприятий.

Выполнение лабораторных работ обучающимся является неотъемлемой частью изучения дисциплины, определяемой учебным планом, и относится к средствам, обеспечивающим решение следующих основных задач обучающегося:

– приобретение навыков исследования процессов, явлений и объектов, изучаемых в рамках данной дисциплины;

- закрепление, развитие и детализация теоретических знаний, полученных на лекциях;
- получение новой информации по изучаемой дисциплине;
- приобретение навыков самостоятельной работы с лабораторным оборудованием и приборами.

Задание и требования к проведению лабораторных работ

Лабораторные работы по дисциплине «Математические пакеты аналитических вычислений» проводятся в компьютерном классе. Для обеспечения проведения лабораторных работ в качестве программного обеспечения используется дистрибутив Wolfram Mathematica.

Цель лабораторной работы – изучение функциональных возможностей системы Wolfram Mathematica, а также получения навыков проведения аналитических вычислений и визуализации результатов.

Порядок проведения лабораторной работы:

1. Теоретическая часть
Изучение команд, необходимых для выполнения лабораторной работы
2. Вводная часть
 - получение студентом допуска к работе (устный опрос)
 - получение студентом задания
 - сообщение преподавателем указаний к работе (напоминание изучаемых команд системы Wolfram Mathematica, необходимых для выполнения задания, показ способов выполнения отдельных операций, предупреждение о возможных ошибках)
3. Основная часть
 - набор студентом текста программы с последующей его компиляцией
 - сообщение преподавателем (в случае необходимости) дополнительных указаний (повторный показ и разъяснение исполнительских действий)
4. Заключительная часть
В заключительной части студент должен продемонстрировать полученные результаты преподавателю.

Структура и форма отчета о лабораторной работе

Отчет о лабораторной работе должен содержать следующие разделы:

- титульный лист
- цель лабораторной работы
- формулировка задания
- основная часть (должна содержать распечатки исходного и скомпилированного файлов)
- вывод (описываются итоги работы, проводится анализ полученных результатов).

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе изложены в действующих стандартах ГОСТ 2.105-2019 «ЕСКД. Общие требования к текстовым документам» и ГОСТ 7.32-2017 «СИБИД. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления», которые можно найти в Интернет на сайте ГУАП

<https://guap.ru/regdocs/docs/uch>

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению курсового проектирования/выполнения курсовой работы *(Не предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)*

11.6. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

- учебно-методический материал по дисциплине;

11.7. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины.

Текущий контроль осуществляется посредством проверки отчетов о выполнении студентами лабораторных работ, размещаемых в их личных кабинетах в автоматизированной информационной системе ГУАП

11.8. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

- экзамен – форма оценки знаний, полученных обучающимся в процессе изучения всей дисциплины или ее части, навыков самостоятельной работы, способности применять их для решения практических задач. Экзамен, как правило, проводится в период экзаменационной сессии и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Экзамен сдается по билетам.

В билете три вопроса.

Вопрос 1 – индикатор ПК-1.У.1 (раздел 1 дисциплины)

Вопрос 2 – индикатор ПК-1.У.1 (раздел 3 дисциплины)

Вопрос 3 – индикатор УК-1.В.2

Допуск к экзамену осуществляется по баллам, набранным за выполнение лабораторных работ в течение семестра. От количества набранных в течение семестра баллов зависит количество вопросов, на которые требуется верно ответить.

Если за семестр набрано баллов:

85-100% – ответ на билет не требуется

70-84% – один вопрос из билета на выбор

50-69% – два вопроса из билета на выбор

35-49% – ответ по билету на все вопросы

менее 35% баллов – ответ по билету на все вопросы и решение дополнительной задачи

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой