

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Утверждено:  
на заседании кафедры  
протокол № 12 от « 20 » июня 2017 г.  
Зав. кафедрой  / Юлмухаметов  
Р.С.

Согласовано:  
Председатель УМК факультета /института

 / Ефимов А.М.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

дисциплина Программное обеспечение в научных и инженерных исследованиях

Вариативная часть

**программа бакалавриата**

Направление подготовки (специальность)

02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем  
(указывается код и наименование направления подготовки (специальности))

Направленность (профиль) подготовки

"Системное и интернет-программирование"

Квалификация

Бакалавр

Разработчик (составитель) доцент кафедры ПиЭИ, к.ф.-м.н.	<u></u> / <u>Трунов К.В.</u>
---	--

Для приема: 2017

Уфа 2017 г.

Составитель / составители: Трунов К.В.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры программирования и экономической информатики протокол от «20» июня 2017 г. № 12

Заведующий кафедрой  / Юлмухаметов Р.С.

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры программирования и экономической информатики, протокол № 7 от «25» июня 2018 г.

- обновлены фонды оценочных средств,
- обновлен необходимый комплект лицензионного программного обеспечения,

Заведующий кафедрой  / Р.С. Юлмухаметов

### Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы	5
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)	6
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	6
4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	6
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	11
4.3. Рейтинг-план дисциплины	18
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	18
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	18
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины	19
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	20
Приложение №1	21
Приложение №2	25

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**  
(с ориентацией на карты компетенций)

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	1. Знать - принципы построения моделирующих алгоритмов; общие характеристики современных языков и пакетов прикладных программ моделирования. возможности системы Maple;	ПК-3 - готовностью к разработке моделирующих алгоритмов и реализации их на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.	
	2. Знать жизненный цикл программного обеспечения; -технологию разработки программного обеспечения; -методы производства программного обеспечения; -основные программные средства, применяемые при автоматизированной разработке программного обеспечения; - основные правила оценки качества и анализа эффективности программного обеспечения;	ОПК-11- готовностью использовать навыки выбора, проектирования, реализации, оценки качества и анализа эффективности программного обеспечения для решения задач в различных предметных областях.	
Умения	1. Уметь выбрать методы моделирования; реализовывать моделирующие алгоритмы на базе языков и пакетов прикладных программ MAPLE;	ПК-3 - готовностью к разработке моделирующих алгоритмов и реализации их на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.	
	2. выбирать, проектировать, реализовывать, оценивать качество эффективности программного обеспечения; - понимать существующую ситуацию на рынке программного обеспечения и информационных технологий	ОПК-11 - готовностью использовать навыки выбора, проектирования, реализации, оценки качества и анализа эффективности программного обеспечения для решения задач в различных предметных областях.	

Владения (навыки и / опыт деятельности)	1. Владеть навыками разработки моделирующих алгоритмов и реализации их на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования; - методами анализа алгоритмов; - методами сведения задач к стандартным задачам; - методами построения эффективных структур данных.	ПК-3 - готовностью к разработке моделирующих алгоритмов и реализации их на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.	
	2. Владеть навыками выбора, проектирования, реализации, оценки качества и анализа эффективности программного обеспечения для решения задач в различных предметных областях	ОПК-11 - готовностью использовать навыки выбора, проектирования, реализации, оценки качества и анализа эффективности программного обеспечения для решения задач в различных предметных областях.	

## 2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная дисциплина входит в вариативную часть. Дисциплина "Программное обеспечение в научных и инженерных исследованиях" изучается на 3 курсе в 5 семестре.

Целями освоения дисциплины "Программное обеспечение в научных и инженерных исследованиях" являются: получение представление о современных системах компьютерной математики и овладение всеми стандартными приемами работы в системе Maple при решении инженерных и научных задач.

Для изучения данной дисциплины студент должен получить необходимые знания, умения и компетенции, которые формируются в результате изучения перечисленных ниже дисциплин.

Перечень дисциплин, изучение которых должно предшествовать изучению данной дисциплины:

- Иностранный (английский) язык;
- Математический анализ (функции одной переменной);
- Математический анализ (функции многих переменных, теория комплексных чисел);
- Алгебра и геометрия;
- Дифференциальные уравнения;
- Информатика и программирование;

Знания и умения, полученные в результате освоения данной дисциплины, могут быть использованы при прохождении обучающимся производственной и преддипломной практики, подготовке им выпускной квалификационной работы, а также в научной и практической деятельности после окончания университета.

### 3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

### 4. Фонд оценочных средств по дисциплине

#### 4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Процесс освоения дисциплины (модуля) направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-11 - готовностью использовать навыки выбора, проектирования, реализации, оценки качества и анализа эффективности программного обеспечения для решения задач в различных предметных областях.

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап (уровень)	Знать: -жизненный цикл программного обеспечения; -технологии разработки программного обеспечения; -методы производства программного	Отсутствие знаний – о жизненном цикле программного обеспечения; -технологии разработки программного обеспечения; -методах производства	Неполные представления о жизненном цикле программного обеспечения; -технологии разработки программного обеспечения; -методах	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о жизненном цикле программного обеспечения; -технологии разработки программного	Сформированные систематические представления о жизненном цикле программного обеспечения; -технологии разработки программного обеспечения;

	<p>обеспечения; -основные программные средства, применяемые при автоматизированной разработке программного обеспечения; - основные правила оценки качества и анализа эффективности программного обеспечения;</p>	<p>программного обеспечения; -основные программные средства, применяемых при автоматизированной разработке программного обеспечения; - о основных правилах оценки качества и анализа эффективности программного обеспечения;</p>	<p>производства программного обеспечения; -основные программные средства, применяемых при автоматизированной разработке программного обеспечения; - о основных правилах оценки качества и анализа эффективности программного обеспечения;</p>	<p>обеспечения; -методах производства программного обеспечения; -основные программные средства, применяемых при автоматизированной разработке программного обеспечения; - о основных правилах оценки качества и анализа эффективности программного обеспечения;</p>	<p>-методах производства программного обеспечения; -основные программные средства, применяемых при автоматизированной разработке программного обеспечения; - о основных правилах оценки качества и анализа эффективности программного обеспечения;</p>
<p>Второй этап (уровень)</p>	<p>Уметь: выбирать, проектировать, реализовывать, оценивать качество эффективности программного обеспечения; - понимать существующую ситуацию на рынке программного обеспечения и</p>	<p>Отсутствие умений выбирать, проектировать, реализовывать, оценивать качество эффективности программного обеспечения; - понимать существующую ситуацию на рынке программного</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое использование умения выбирать, проектировать, реализовывать, оценивать качество эффективности программного обеспечения; - понимать</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умения использования выбирать, проектировать, реализовывать, оценивать качество эффективности программного</p>	<p>Сформированное умение выбирать, проектировать, реализовывать, оценивать качество эффективности программного обеспечения; - понимать существующую ситуацию на</p>

	информационных технологий	обеспечения и информационных технологий	существующую ситуацию на рынке программного обеспечения и информационных технологий	обеспечения; - понимать существующую ситуацию на рынке программного обеспечения и информационных технологий	рынке программного обеспечения и информационных технологий
Третий этап (уровень)	Владеть -навыками выбора, проектирования, реализации, оценки качества и анализа эффективности программного обеспечения для решения задач в различных предметных областях	Отсутствие владения -навыками выбора, проектирования, реализации, оценки качества и анализа эффективности программного обеспечения для решения задач в различных предметных областях	В целом успешное, но не систематическое применение - навыков выбора, проектирования, реализации, оценки качества и анализа эффективности программного обеспечения для решения задач в различных предметных областях	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы -навыки выбора, проектирования, реализации, оценки качества и анализа эффективности программного обеспечения для решения задач в различных предметных областях	Успешное и систематическое применение - навыков выбора, проектирования, реализации, оценки качества и анализа эффективности программного обеспечения для решения задач в различных предметных областях

ПК-3 - готовностью к разработке моделирующих алгоритмов и реализации их на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.

Этап	Планируемые	Критерии оценивания результатов обучения
------	-------------	--

<b>(уровень) освоения компетенции</b>	<b>результаты обучения</b> (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап (уровень)	Знать: принципы построения моделирующих алгоритмов; - общие характеристики современных языков и пакетов прикладных программ моделирования.	Отсутствие знаний принципов построения моделирующих алгоритмов; - общие характеристики современных языков и пакетов прикладных программ моделирования. информационных технологий.	Неполные представления принципов построения моделирующих алгоритмов; - общие характеристики современных языков и пакетов прикладных программ моделирования. информационных технологий.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о принципах построения моделирующих алгоритмов; - общие характеристики современных языков и пакетов прикладных программ моделирования. информационных технологий. стандартах в области информационных технологий.	Сформированные систематические представления о принципах построения моделирующих алгоритмов; - общие характеристики современных языков и пакетов прикладных программ моделирования. информационных технологий. стандартах в области информационных технологий. информационных технологий.

<p>Второй этап (уровень)</p>	<p>Уметь: выбрать методы моделирования; - реализовывать моделирующие алгоритмы на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.</p>	<p>Отсутствие умений - выбрать методы моделирования; - реализовывать моделирующие алгоритмы на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое использование умений выбрать методы моделирования; - реализовывать моделирующие алгоритмы на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использования умений выбрать методы моделирования; - реализовывать моделирующие алгоритмы на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.</p>	<p>Сформированные умения выбрать методы моделирования; - реализовывать моделирующие алгоритмы на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.</p>
<p>Третий этап (уровень)</p>	<p>Владеть навыками разработки моделирующих алгоритмов и реализации их на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования; - методами анализа алгоритмов; - методами сведения задач к стандартным задачам; - методами построения эффективных структур данных.</p>	<p>Отсутствие владения навыками разработки моделирующих алгоритмов и реализации их на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования; - методами анализа алгоритмов; - методами сведения задач к стандартным задачам; - методами построения эффективных структур данных.</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое применение владения навыками разработки моделирующих алгоритмов и реализации их на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования; - методами анализа алгоритмов; - методами сведения задач к стандартным задачам; - методами построения эффективных структур данных.</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применения навыков разработки моделирующих алгоритмов и реализации их на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования; - методами анализа алгоритмов; - методами сведения задач к стандартным задачам; - методами построения эффективных структур данных.</p>	<p>Успешное и систематическое применение навыков разработки моделирующих алгоритмов и реализации их на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования; - методами анализа алгоритмов; - методами сведения задач к стандартным задачам; - методами построения эффективных структур данных.</p>

	структур данных.				
--	---------------------	--	--	--	--

Показатели сформированности компетенции:

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины (для экзамена: текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10; для зачета: текущий контроль – максимум 50 баллов; рубежный контроль – максимум 50 баллов, поощрительные баллы – максимум 10).

Шкалы оценивания:

Экзамены:

- отлично – от 80 до 110 баллов (включая 10 поощрительных баллов),
- хорошо – от 60 до 79 баллов,
- удовлетворительно – от 45 до 59 баллов,
- неудовлетворительно – менее 45 баллов.

Зачеты:

- зачтено – от 60 до 110 баллов (включая 10 поощрительных баллов),
- не зачтено – от 0 до 59 баллов.

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Результаты обучения	Формируемая компетенция (с указанием кода)	Оценочные средства
<p>1.Знать - принципы построения моделирующих алгоритмов; общие характеристики современных языков и пакетов прикладных программ моделирования.возможности системы MAPLE;</p>	<p>ПК-3 - готовностью к разработке моделирующих алгоритмов и реализации их на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.</p>	<p>Лабораторные работы, экзамен</p>
<p>2.Знать жизненный цикл программного обеспечения; -технологию разработки программного обеспечения; -методы производства программного обеспечения; -основные программные средства, применяемые при автоматизированной разработке программного обеспечения; - основные правила оценки качества и анализа эффективности программного обеспечения;</p>	<p>ОПК-11- готовностью использовать навыки выбора, проектирования, реализации, оценки качества и анализа эффективности программного обеспечения для решения задач в различных предметных областях.</p>	<p>Лабораторные работы, экзамен</p>
<p>1. Уметь выбрать методы моделирования; реализовывать моделирующие алгоритмы на базе языков и пакетов прикладных программ MAPLE;</p>	<p>ПК-3 - готовностью к разработке моделирующих алгоритмов и реализации их на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.</p>	<p>Лабораторные работы, экзамен</p>
<p>2. выбирать, проектировать, реализовывать, оценивать качество эффективности программного обеспечения; - понимать существующую ситуацию на рынке программного обеспечения и</p>	<p>ОПК-11 - готовностью использовать навыки выбора, проектирования, реализации, оценки качества и анализа эффективности</p>	<p>Лабораторные работы, экзамен</p>

информационных технологий	программного обеспечения для решения задач в различных предметных областях.	
<p>1. Владеть навыками разработки моделирующих алгоритмов и реализации их на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами анализа алгоритмов;</li> <li>- методами сведения задач к стандартным задачам;</li> <li>- методами построения эффективных структур данных.</li> </ul>	ПК-3 - готовностью к разработке моделирующих алгоритмов и реализации их на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.	Лабораторные работы, экзамен
2. Владеть навыками выбора, проектирования, реализации, оценки качества и анализа эффективности программного обеспечения для решения задач в различных предметных областях	ОПК-11 - готовностью использовать навыки выбора, проектирования, реализации, оценки качества и анализа эффективности программного обеспечения для решения задач в различных предметных областях.	Лабораторные работы, экзамен

## Экзаменационные билеты

Структура экзаменационного билета: 2 вопроса.

Примерные вопросы для экзамена:

Рабочая среда Maple.

2. Простые переменные и основные типы данных в Maple. Арифметические операции с простыми переменными.

3. Простые переменные и основные типы данных в Maple. Основные математические функции Maple.

4. Векторы и матрицы в Maple. Операции над матрицами и векторами.

5. Структуры в Maple. Ячейки в Maple.

6. Условный оператор if. Условный оператор switch.

7. Оператор цикла while. Оператор цикла for.

8. Работа с графиками в Maple. Функция plot. Оформление графиков. Отображение трехмерных графиков.

9. Программирование функций в Maple. Порядок определения и вызова функций. Область видимости переменных.

10. Программирование функций в Maple. Функции с переменным числом входных параметров и выходных значений.

11. Работа с файлами в Maple.

12. Сценарии и M-файлы.

13. Символьные вычисления в MAPLE. Создание символьных переменных и выражений.

14. Символьные вычисления в MAPLE. Символьное дифференцирование, символьное интегрирование, вычисление пределов.

15. Символьные вычисления в MAPLE. Вычисление сумм рядов и произведений.

Разложение функции в ряды.

16. Символьные вычисления в MAPLE. Упрощение, преобразование выражений и подстановки. Вычисление выражений.

17. Символьные вычисления в MAPLE. Операции линейной алгебры.

18. Символьные вычисления в MAPLE. Решение уравнений и систем.

19. Символьные вычисления в MAPLE. Решение дифференциальных уравнений и систем.

20. Символьные вычисления в MAPLE. Средства визуализации результатов символьных вычислений.

21. Численные вычисления в MAPLE. Решение уравнений и систем.

22. Численные вычисления в MAPLE. Решение дифференциальных уравнений и систем.

22. Численные вычисления в MAPLE. Нахождение экстремумов функции.

23. Численные вычисления в MAPLE. Нахождение определенных интегралов. вычисление двойных интегралов.

24. Численные вычисления в MAPLE. Задачи линейной алгебры. Решение СЛАУ.

25. Численные вычисления в MAPLE. Обращение матриц. Собственные числа собственные вектора матриц.

Образец экзаменационного билета:

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ  
КАФЕДРА ПРОГРАММИРОВАНИЯ И ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ИНФОРМАТИКИ**

**Экзаменационный билет №1  
по курсу «Программное обеспечение в научных и инженерных исследованиях»  
(2017-2018 у.г.)**

1. Векторы и матрицы в Maple. Операции над матрицами и векторами.
2. Численные вычисления в в MAPLE. Решение дифференциальных уравнений и систем.

Преподаватель Трунов К.В. / \_\_\_\_\_ /

Зав. кафедрой Юлмухаметов Р.С. / \_\_\_\_\_ /

Перевод оценки из 100-балльной в четырехбалльную производится следующим образом:

- отлично – от 80 до 110 баллов (включая 10 поощрительных баллов);
- хорошо – от 60 до 79 баллов;
- удовлетворительно – от 45 до 59 баллов;
- неудовлетворительно – менее 45 баллов.

**Критерии оценки (в баллах):**

- **25-30 баллов** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы.

- **17-24 баллов** выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности.

- **10-16 баллов** выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос.

- **1-10 баллов** выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

## Лабораторные работы

### Примерные варианты лабораторных работ

#### Лабораторная работа №1

1. В командном окне задать значения переменным.
2. Записать выражение на языке `maple`. Если выражение не умещается в строке ввода, продолжить его в другой строке, используя символ продолжения (...).
3. Для вывода значения выражения не ставить после него точки с запятой.

#### Варианты заданий

1.  $a = -1,3; b = 0,91; c = 0,75; x = 2,32; k = 8$

$$y = \sin \frac{a-x}{c} + 10^4 \sqrt[3]{\frac{a-kx^2}{2b} + \frac{\cos kx^2}{\operatorname{tg} 3} - \frac{bc}{ax}}$$

2.  $k = 2; x = 0,32; d = 1,25; n = -4; b = 0,75; c = 2,2$

$$y = 10^{-3} \operatorname{tg} kn - \frac{(x-d)(x^2+b^2)}{\sqrt[3]{x^2+b^2-cd}} - \frac{\cos kx}{\sin 5}$$

3.  $i = 5; k = -2; x = 0,1; a = 25,2; b = 2,35$

#### Лабораторная работа №2

1. Прежде чем писать файл сценария, составить для данного ряда рекуррентное соотношение, позволяющее вычислить последующий член ряда через предыдущий.
2. Ввести переменную  $x$  с клавиатуры, задать начальные значения для члена ряда, суммы ряда. Организовать цикл расчёта текущего члена ряда и текущей суммы ряда, используя их предыдущие значения.
3. Цикл продолжать, пока не будет достигнута точность  $10^{-5}$ . Вывести из цикла в отдельный текстовый файл номер текущего члена ряда, его значение и значение текущей суммы в виде таблицы. После окончания цикла вывести в командное окно полученную сумму.

#### Лабораторная работа №3

1. Создать текстовый файл, в котором записана числовая последовательность из произвольного числа элементов.
2. Ввести из файла и вывести в командное окно массив с указанием индекса каждого элемента в несколько столбцов.
3. Выполнить задачу, применяя оператор цикла с параметром, и вывести в командное окно расчётные данные.

#### Лабораторная работа №4

Создать два варианта сценария для построения, оформления и вывода графика:

1. Один вариант должен использовать стандартный для обычных языков программирования подход с использованием операторов цикла и условных операторов для поэлементной обработки массивов.
2. Другой вариант должен использовать операцию формирования диапазона значений и расширенные возможности операций и функций Maple по групповой обработке массивов.
3. Подобрать такие параметры вывода, которые позволяют лучше рассмотреть ход кривой графика.

#### Лабораторная работа №5

1. Создать текстовый файл, в который содержится матрица чисел из произвольного числа строк и столбцов.
2. Ввести матрицу из этого файла и вывести в другой файл построчно, предварительно напечатав строку: **ИСХОДНАЯ МАТРИЦА:**.
3. Выполнить задачу, используя вложенные операторы цикла, и вывести в файл массив заново, предварительно напечатав строку: **ПРЕОБРАЗОВАННАЯ МАТРИЦА:**.

#### Лабораторная работа №6

1. Создать два варианта функции для решения задачи. В первом варианте предусмотреть передачу входной и выходной информации через глобальные переменные, а во втором – через формальные и фактические параметры.
2. В командном окне задать исходные данные и вызвать функцию, передав ей входные и получив выходные значения.
3. Использовать статическую переменную для подсчёта количества вызовов каждой из функций и одну и ту же глобальную переменную для подсчёта общего количества вызовов любой из двух функций. Вывести из функций имена вызываемых функций и значения этих переменных.

#### Лабораторная работа №7

1. Найти значение неопределённого интеграла от заданной функции с помощью символического интегрирования. Проверить найденный результат с помощью дифференцирования.
2. Найти значение определённого интеграла от заданной функции с помощью символического интегрирования.

3. Найти значения определенного интеграла с помощью метода численного интегрирования на заданном отрезке с точность  $\varepsilon=10^{-6}$ .
4. Сравнить полученные результаты.

#### Лабораторная работа №8

1. Найти решение задачи Коши для заданного дифференциального уравнения с использованием численных методов. (Начальные условия  $y(0)=0, y'(0)=0, \dots$ ) на отрезке  $[0;2]$
2. Найти решение задачи Коши для заданного дифференциального уравнения с использованием символьных методов.
3. Сравнить решения полученные в п. 1 и в п.2. ,построив в одной системе координат графики решений.

#### Лабораторная работа №9.

1. Постройте график заданной функции.
2. Найдите нули данной функции.
3. Найдите экстремумы данной функции.
4. Разложите функцию в ряд Тейлора в окрестности точки  $x=0$ ;
5. Найдите пределы  $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x)$  ,  $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x)$ .

#### Лабораторная работа №10.

Для заданной системы линейных уравнений  $Ax=b$  .

- 1) Решить системы с помощью средств встроенных в Maple (численно и символьно).
- 2) Написать функцию реализующую метод Крамера. С помощью нее решить заданную систему и сравнить полученный результат с результатом из п.1.
- 3) Найти собственные значения и собственные вектор, ранг матрицы A.

Описание методики оценивания:

#### **Критерии оценки (в баллах):**

За отчёт по лабораторной работе №1-10

- 4 баллов выставляется студенту, если нет замечаний;
- 3 баллов выставляется студенту, если имеются несущественные замечания;
- 1 баллов выставляется студенту, если в целом получены верные результаты, но имеются существенные замечания.
- 0 баллов работа не выполнена.

Защита отчета по лабораторной работе №1-10

- 3 баллов выставляется студенту, если нет замечаний;
- 1 баллов выставляется студенту, если имеются несущественные замечания;
- 0 баллов отчета нет (работа не выполнена).

### **4.3. Рейтинг-план дисциплины**

Рейтинг–план дисциплины представлен в приложении 2.

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

### **5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

**Основная литература:**

## Основная литература:

### 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

#### Основная литература:

1. Коробчинская, О. Г. Введение в Maple [Электронный ресурс] : учеб. пособие / О. Г. Коробчинская, А. В. Коробчинский, Л. Е. Маликова. — 2-е изд. — Уфа : РИЦ БашГУ, 2011. — Электрон. версия печ. публикации. — Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ. — <URL:https://elib.bashedu.ru/dl/read/KorobchinskayVvedenie v MapleUchPos.2011.pdf>.
2. Дьяконов, В.П. Maple 8 в математике, физике и образовании : руководство пользователя / В.П. Дьяконов. - Москва : СОЛОН-ПРЕСС, 2008. - 656 с. : ил.,табл., схем. - (Полное руководство пользователя). - ISBN 5-98003-038-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=226999>
3. Кирсанов, М. Н. Maple и MapleT. Решения задач механики [Электронный ресурс] / М. Н. Кирсанов. — СПб. : Лань, 2012. — 512 с. — Доступ к тексту электронного издания возможен через Электронно-библиотечную систему издательства "Лань". — ISBN 978-5-8114-1271-6. — <URL:http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\_id=3174>.

#### Дополнительная литература:

4. Ефремов, Ю.С. Методы математической физики в пакете символьной математики Maple : учебное пособие / Ю.С. Ефремов, М.Д. Петропавловский. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. - 299 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4475-4619-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428680>
5. Дьяконов, Владимир. Maple 7 : учеб. курс / В. Дьяконов. — СПб. : Питер, 2002. — 672 с. — (Учебный курс). — Библиогр.: с. 655-657. — ISBN 5-318-00719-8 (1экз)

### 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

1. Электронно- библиотечная система «ЭБ БашГУ» <https://elib.bashedu.ru/>
2. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» <http://www.biblioclub.ru>
3. Библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com>
4. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные.
5. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные.
6. Maple 16: Universities or Equivalent Degree Granting Institutions New License

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

<i>Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий</i>	<i>Вид занятий</i>	<i>Наименование оборудования, программного обеспечения</i>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
<p><b>1. учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:</b> аудитория № 501 (Физмат корпус - учебное)</p> <p><b>2. учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа:</b> аудитория №522 (Физмат корпус - учебное)</p> <p><b>3. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций:</b> аудитория № 501 (Физмат корпус - учебное), аудитория №522 (Физмат корпус - учебное)</p> <p><b>4. учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации:</b> аудитория № 501 (Физмат корпус - учебное), аудитория №522 (Физмат корпус - учебное)</p> <p><b>5. помещения для самостоятельной работы:</b> аудитория № 426 (Физмат корпус - учебное), читальный зал №2 (Физмат корпус - учебное)</p> <p><b>6. помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования:</b> аудитория № 522 (Физмат корпус - учебное)</p>	<p style="text-align: center;"><b>Аудитория № 501</b></p> <p>Учебная мебель, доска настенная меловая, персональный комп. и системный блок /Corei5-4460(3.2)/CIGABAYTEGV-N710D3-1GL/4Gb, Презентер LogitechWirelessPresenterR400 (210134000003592), проектор SonyVPL-DX270, экран ручной ViewScreenLotus 244x183 WLO-4304</p> <p style="text-align: center;"><b>Аудитория №522</b></p> <p>Учебная мебель, доска, персональный компьютер LenovoThinkCentre A70z IntelPentium E 5800, 320 Gb, 19" – 13 шт., кондиционер LessarLS/LU-H24KB2.</p> <p style="text-align: center;"><b>Аудитория №426</b></p> <p>Учебная мебель, доска, персональные компьютеры LenovoThinkCentreA70zIntelPentiumE 5800, 320 Gb, 19" – 13 шт., шкаф TLKTWP-065442-G-GY</p> <p style="text-align: center;"><b>Читальный зал №2</b></p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, стенд по пожарной безопасности, моноблоки стационарные – 8 шт, принтер – 1 шт., сканер – 1 шт.</p>	<p>1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные.</p> <p>2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные.</p> <p>3. Maple 16: Universities or Equivalent Degree Granting Institutions New License;</p>

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины «Программное обеспечение в научных и инженерных исследованиях» на 5  
семестр  
очная  
форма обучения

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	6/216
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	73,2
лекций	18
практических/ семинарских	
лабораторных	54
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	1,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	99
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	43,8

Формы контроля:  
экзамен 5 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятель ной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	5- й семестр							
1	Введение в системы компьютерной математики. Обзор современных систем компьютерной математики(на примере и др.). Состав, структура и логическая организация системы MAPLE .	2		4	6	1-5	Отчет по лабораторной работе №1-3	отчеты по лабораторным работам, экзамен
2	Среда системы Maple: Рабочий стол. Вызов функций. Интерактивная справка. Инструментальные средства. Импорт и экспорт данных. Организация и логическая структура Maple.	2		6	6	1-5	Отчет по лабораторной работе №1-3	отчеты по лабораторным работам, экзамен
3	Простые типы данных языка программирования Maple. Сложные типы данных (множества, массивы, матрицы)	2		6	14	1-5	Отчет по лабораторной работе №1,4,5,6,10	отчеты по лабораторным работам, экзамен

4	Работа с математическими функциями и выражениями, специальные математические функции, символьные преобразования выражений.	2		6	14	1-5	Отчет по лабораторной работе №10	отчеты по лабораторным работам, экзамен
5	Линейная алгебра в Maple. Основные операции, решение СЛАУ, матричные разложения LU, QR, SVD.	2		6	14	1-5	Отчет по лабораторной работе №9	отчеты по лабораторным работам, экзамен
6	Элементы математического анализа в Maple. Вычисление пределов. Минимизация функций. Вычисление нулей функций. Дифференцирование функций. Разложение функций в ряд. Интегрирование функций	2		6	14	1-5	Отчет по лабораторной работе №7	отчеты по лабораторным работам, экзамен
7	Решение дифференциальных уравнений и систем. (Символьно и численно)	2		8	14	1-5	Отчет по лабораторной работе №8	отчеты по лабораторным работам, экзамен
8	Основы программирования в Maple. Задание функций, процедур, условный оператор, циклические конструкции, файловые операции, программирование символьных операций.	2		8	14	1-5	Отчет по лабораторной работе №2-6	отчеты по лабораторным работам, экзамен
9	Обзор расширений Maple: Пакет планиметрии geometry, Пакет стереометрии geom3d, Пакет расширения Student Package	2		2	3	1-5		экзамен

	<b>Всего часов:</b>	18		54	99			1,2
--	---------------------	----	--	----	----	--	--	-----

## Рейтинг – план дисциплины

Программное обеспечение в научных и инженерных исследованиях

02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем курс 3, семестр 5, 2017 /2018 гг.

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	баллы	
			минимальный	максимальный
<b>Модуль 1</b>				
<b>Текущий контроль</b>				<b>20</b>
Отчеты по лабораторным работам	4	5	0	20
<b>Рубежный контроль</b>				<b>15</b>
Защита отчетов	3	5	0	15
<b>Модуль 2</b>				
<b>Текущий контроль</b>				<b>20</b>
Отчеты по лабораторным работам	4	5	0	20
<b>Рубежный контроль</b>				<b>15</b>
Защита отчетов	3	5	0	15
<b>Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)</b>				
1. Посещение лекционных занятий			0	-6
2. Посещение лабораторных занятий			0	-10
<b>Итоговый контроль</b>				<b>30</b>
1. Экзамен	15	2	0	30
<b>ИТОГО</b>				<b>100</b>