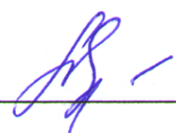


ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Утверждено:  
на заседании кафедры  
протокол № 5/1 от «26» января 2021 г.

Согласовано:  
Председатель УМК факультета /института

Зав. кафедрой  / Р.С. Юлмухаметов

 / А.М. Ефимов

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

дисциплина Прикладное программное обеспечение в научных и инженерных исследованиях

Обязательная часть

**программа магистратуры**

Направление подготовки (специальность)  
01.04.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль) подготовки  
«Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»

Квалификация  
Магистр

Разработчик (составитель)  
доцент кафедры ПиЭИ, к.ф.-м.н.

 / Трунов К.В.

Для приема: 2021

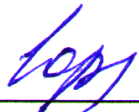
Уфа 2021 г.

Составитель / составители: доцент кафедры ПиЭИ, к.ф.-м.н., Трунов К.В.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры протокол от «26» января 2021 г. № 5/1

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры на основании приказа Приказа Минобрнауки России от 26.11.2020 №1456 «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования», Приказа БашГУ от 09.06.2021 №770 «О внесении изменений в образовательные программы высшего образования – программы бакалавриата, программы специалитета и программы магистратуры», протокол № 11 от «15» июня 2021 г.

Заведующий кафедрой

  
\_\_\_\_\_ / Р.С. Юлмухаметов

## Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)
4. Фонд оценочных средств по дисциплине
4.1. Перечень индикаторов достижения компетенций с указанием планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Описание показателей и критериев оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), описание шкал оценивания
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине
Приложение №1
Приложение №2

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций**

По итогам освоения дисциплины обучающийся должен достичь следующих результатов обучения:

Категория (группа) компетенций <sup>1</sup> (при наличии ОПК)	Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
Информационно-коммуникационные технологии для профессиональной деятельности	ОПК-4. Способен комбинировать и адаптировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности	ОПК-4.1. Знает основные существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности.	Знает пакет Matlab для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности.
		ОПК-4.2. Умеет использовать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности.	Умеет использовать пакет Matlab для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности.
		ОПК-4.3. Имеет навыки применения существующих информационно-коммуникационные технологий для решения задач в области	Имеет навыки применения пакета Matlab для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований

		профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности.	информационной безопасности.
--	--	--	------------------------------

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

Дисциплина «Прикладное программное обеспечение в научных и инженерных исследованиях» входит в вариативную часть.

Дисциплина "Прикладное программное обеспечение в научных и инженерных исследованиях" изучается на 2 году обучения в 4 семестре.

Целями освоения дисциплины " Прикладное программное обеспечение в научных и инженерных исследованиях " являются: получение навыков решения инженерных и научных задач в современных системах компьютерной математики и овладение всеми стандартными приемами работы в системе Matlab.

Дисциплина тесно связана с такими дисциплинами как

- Математический анализ I (функции одной переменной);
- Математический анализ II (функции многих переменных, теория комплексных чисел);
- Алгебра и геометрия;
- Дифференциальные уравнения;
- Уравнения математической физики.
- Методы оптимизации.
- Вычислительные методы;
- Языки и методы программирования;

Знания и умения, полученные в результате освоения данной дисциплины, будут использоваться при прохождении магистратом научной практики, подготовке им магистерской диссертации, 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 и индикаторов достижения компетенций с указанием соотношенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.

Код и формулировка компетенции: ОПК-4. Способен комбинировать и адаптировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
ОПК-4.1. Знает основные существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности.	Знает пакет Matlab для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности.	Отсутствие знаний или фрагментарные знания о пакете Matlab для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности	Неполные знания о пакете Matlab для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания о пакете Matlab для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности	Сформированные систематические знания о пакете Matlab для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности
ОПК-4.2. Умеет использовать существующие	Умеет использовать пакет Matlab для	Отсутствие умений или фрагментарные умения применять	В целом успешное, но не систематическое использование умения	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы	Сформированное умение применять пакет Matlab для

<p>информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности.</p>	<p>решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности.</p>	<p>пакет Matlab для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности.</p>	<p>применять пакет Matlab для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности.</p>	<p>использования умения применять пакет Matlab для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности.</p>	<p>решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности.</p>
<p>ОПК-4.3. Имеет навыки применения существующих информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности.</p>	<p>Имеет навыки применения пакета Matlab для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности.</p>	<p>Отсутствие владения или фрагментарное владение навыками применения пакета Matlab для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности.</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое навыками применения пакета Matlab для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности.</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы навыками применения пакета Matlab для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности.</p>	<p>Успешное и систематическое навыками применения пакета Matlab для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности.</p>

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.**

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)	Контролируемые действия по проверке знаний, умений и владений (Оценочные средства)
ОПК-4.1. Знает основные существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности.	Знает пакет Matlab для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности.	Лабораторные работы, РГР, экзамен
ОПК-4.2. Умеет использовать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности.	Умеет использовать пакет Matlab для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности.	Лабораторные работы, РГР, экзамен
ОПК-4.3. Имеет навыки применения существующих информационно-коммуникационных технологий для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности.	Имеет навыки применения пакета Matlab для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности.	Лабораторные работы, РГР, экзамен

**Экзаменационные билеты**

Структура экзаменационного билета: 2 вопроса.

Примерные вопросы для экзамена:

1. Решение оптимизационных задач с помощью Optimization Toolbox. и нелинейное программирование.
2. Решение оптимизационных задач с помощью Optimization Toolbox. Нелинейные задачи (Задача о достижение границы, Минимаксная задача)



3. Решение задач математической физики с помощью PDE Toolbox. Эллиптические уравнения, и гиперболические уравнения.
4. Решение задач математической физики с помощью PDE Toolbox. Параболические уравнения.
5. Решение задач математической физики с помощью PDE Toolbox. Гиперболические уравнения.
6. Конструирование геометрии области, триангуляция, граничные условия и коэффициенты уравнения. Создание геометрических примитивов.
7. Решение задач математической физики с помощью PDE Toolbox. Моделирование физических процессов.
8. Решение задач математической физики с помощью PDE Toolbox. Визуализация результатов моделирования.
9. Решение задач математической физики с помощью PDE Toolbox. Моделирование композитных материалов.
10. Решение экономических задач. Расчеты денежных потоков.
11. Решение экономических задач. Портфельный анализ рисков активов.
12. Решение экономических задач. Расчеты по долговым ценным бумагам.

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 «Прикладное программное обеспечение в научных и инженерных  
исследованиях»  
(202\_-202\_ у.г.)**

1. Решение оптимизационных задач с помощью Optimization Toolbox и нелинейное программирование.

2. Решение экономических задач. Расчеты денежных потоков.

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

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

**Критерии оценки (в баллах):**

- 5 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.

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

- 3 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.

- 2 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.

### Лабораторная работа №1

Задачи линейного программирования. Решить задачу линейного программирования с помощью Optimization Toolbox.

$$\begin{aligned}x_1 + x_2 + 2x_3 + 3x_4 &\rightarrow \max, \\x_1 + x_2 + x_3 + x_4 &= 15 \\x_1 + x_4 &\leq 5 \\x_2 + x_3 &\geq 10 \\x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0, x_4 \geq 0.\end{aligned}$$

### Лабораторная работа №2

Нелинейное программирование. Решить задачу нелинейного программирования с помощью Optimization Toolbox.

$$\begin{aligned}z &= 3x_1 + x_2 \\ \begin{cases} x_1^2 + x_2^2 \leq 40, \\ x_1^2 + x_2^2 \geq 4, \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0. \end{cases}\end{aligned}$$

### Лабораторная работа №3

- 1) Решить заданное уравнение с помощью PDEToolBox на некоторой области.
- 2) Сравнить с точным решением построив разность в выбранной области.
- 3) Проанализировать изменение точности решения при изменении сетки

$$u_{tt} = \Delta u + x^3 - 3xy^2; \quad u|_{t=0} = e^x \cos y, \quad u_t|_{t=0} = e^y \sin x$$

### Лабораторная работа №4

Построить модель распределения тепла в области, изображенной на рис. На внешних границах прямоугольника поддерживается постоянная температура  $C = \text{const}$ , а края отверстия подвергаются нагреву, температура изменяется одинаково во всех точках окружности линейно со временем. Внутри области нет источников тепла, в начальный момент времени температура равна нулю во всей области. Решить полученную задачу с помощью PDE Toolbox. Визуализировать результаты решения.

### Лабораторная работа №5

Инвестор рассматривает возможность вложения капитала в некоторый набор ценных бумаг (необходимо выбрать ценные бумаги 5-ти российских компаний различных секторов экономики). Необходимо построить модель на основе модели Марковица и Тобина и их модификаций для определения портфеля инвестора при заданном риске, обеспечивающий максимальный доход. Решить полученную задачу с помощью средств встроенных в Matlab. Проанализировать решения для различных уровней риска.

#### Критерии выполнения лабораторной работы (зачтено/ не зачтено):

- **зачтено** выставляется студенту, если он самостоятельно выполнил лабораторное задание (при выполнении работы могут быть неточности), студент дал достаточно полные (могут быть допущены неточности), ответы на вопросы по заданию, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов

- **не зачтено** выставляется студенту, если студент не выполнил лабораторное задание или ответ на теоретические вопросы по РГР свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

#### Расчетно-графическая работа:

##### Задача №1

Задачи линейного программирования. Решить задачу линейного программирования с помощью Optimization Toolbox.

$$\begin{aligned} 1) \quad & x_1 + x_2 + 2x_3 + 3x_4 \rightarrow \max, \\ & x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 15 \\ & x_1 + x_4 \leq 5 \\ & x_2 + x_3 \geq 10 \\ & x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0, x_4 \geq 0. \end{aligned}$$

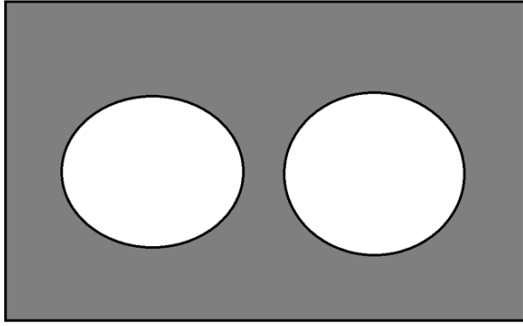
##### Задача №2

Нелинейное программирование. Решить задачу линейного программирования с помощью Optimization Toolbox.

$$\begin{aligned} 1) \quad & z = 3x_1 + x_2 \rightarrow \max (\min) \\ & \begin{cases} x_1^2 + x_2^2 \leq 40, \\ x_1^2 + x_2^2 \geq 4, \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases} \end{aligned}$$

##### Задача №3

а) Требуется решить стационарную задачу распределения тепла в прямоугольной области с двумя отверстиями, изображенной на рисунке. Источников тепла в области нет. Коэффициент теплопроводности  $k=394$ . (Материал - медь)



**Варианты:**

- 1) Правая и левая граница прямоугольной области теплоизолированы, а на верхней, нижней границах и границах отверстий прямоугольной области поддерживается постоянная температура  $t=20^0$ .
- б) Решить нестационарную задачу из п. а) при условии, что границы отверстий подвергаются нагреву и температура нагрева меняется линейному со временем, а начальная температура во всей области равняется  $t_0=20^0$ .

**Задача №4**

- 1) Решить заданное уравнение с помощью PDEToolBox на некоторой области.
  - 2) Сравнить с точным решением построив разность в выбранной области.
  - 3) Проанализировать изменение точности решения при изменении сетки.
- 1)  $u_t = \Delta u + e^t$ ,  $u|_{t=0} = \cos x \sin y$ ;

**Задача №5**

Решить в Matlab с помощью PDE Toolbox следующую задачу:

- 1) Пренебрегая реакцией окружающей среды, определить поперечные колебания однородной прямоугольной мембраны,  $0 \leq x \leq s$ ,  $0 \leq y \leq p$  с жестко закрепленным краем для случая, когда начальное отклонение мембраны равно  $\sin\left(\frac{\pi x}{s}\right) \sin\left(\frac{\pi y}{p}\right)$ , а начальная скорость равна нулю.

**Критерии оценки (зачтено/ не зачтено):**

- **зачтено** выставляется студенту, если он самостоятельно выполнил 4-5 задания расчетно-графической работы (при выполнении работы могут быть неточности), студент дал достаточно полные (могут быть допущены неточности), ответы на вопросы по РГР, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов пакета Matlab. Студент ответил на дополнительные вопросы (могут быть допущены неточности).

- **не зачтено** выставляется студенту, если студент не выполнил хотя бы 4 задания из РГР и не дал ответ на теоретические вопросы по РГР, что свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов, функциональных возможностей, терминологии, основных элементов пакета Matlab.. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

## 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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

#### Основная литература:

1. Дьяконов, В.П. MATLAB 6.5 SP1/7.0 + Simulink 5/6 в математике и моделировании : справочная монография / В.П. Дьяконов. - Москва : СОЛОН-ПРЕСС, 2009. - 582 с. : ил. - (Библиотека профессионала). - ISBN 5-98003-209-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=117696>
2. Кошкидько, В.Г. Основы программирования в системе MATLAB : учебное пособие / В.Г. Кошкидько, А.И. Панычев ; Министерство образования и науки РФ, Южный федеральный университет, Инженерно-технологическая академия. - Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2016. - 85 с. : схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9275-2048-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493162>

#### Дополнительная литература:

3. Дьяконов, В.П. MATLAB 7.\*/R 2006/R2007 : самоучитель .— М. : ДМК Пресс, 2008 .— 768с. : ил. — ISBN 978-5-94074-424-5 : 260р.40к. (2 экз.)
4. Сизиков, В. С. Обратные прикладные задачи и MatLab [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. С. Сизиков .— СПб. : Лань, 2011 .— 256 с. Доступ к тексту электронного издания возможен через Электронно-библиотечную систему издательства "Лань" .— ISBN 978-5-8114-1238-9 .— <URL:[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=2037](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2037)>.
5. Доломатов, М.Ю. Решение математических и инженерных задач в системе Maple [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.Ю. Доломатов, А.М. Петров ; Башкирский государственный университет .— Уфа : РИЦ БашГУ, 2016 .— Электрон. версия печ. публикации .— Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ .— <URL:[https://elib.bashedu.ru/dl/local/Dolomatov\\_Petrov\\_Reshenie\\_matem\\_i\\_inzhener\\_zadach\\_v\\_Maple\\_up\\_2016.pdf](https://elib.bashedu.ru/dl/local/Dolomatov_Petrov_Reshenie_matem_i_inzhener_zadach_v_Maple_up_2016.pdf)>.

### 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. MATLAB R2011b Academic License с 2011г. (бессрочная)

**6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

<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 № 524 (физико-математический корпус - учебное).</p> <p><b>2. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа:</b> аудитория № 524 (физико-математический корпус - учебное).</p> <p><b>3. Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций:</b> аудитория № 524 (физико-математический корпус - учебное).</p> <p><b>4. учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации:</b> аудитория № 524 (физико-математический корпус - учебное).</p> <p><b>5. Помещения для самостоятельной работы:</b> читальный зал № 2 (физико-математический корпус), аудитория № 426 компьютерный класс (физико-математический корпус – учебное).</p> <p><b>б. помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования:</b> аудитория № 522 (физмат корпус - учебное).</p>	<p><b>Аудитория № 524</b> Учебная мебель, доска, коммутатор HP V1905-24 Switch 24*10/100+2*10/100/1000, персональный компьютер в комплекте HP AiO 20" CQ 100 eu – 27 шт., экран ScreeMediaGolgview 274*206 NW 4:3, универсальное потолочное крепление ScreeMedia для проектора, регулировка высоты , шкаф TLKTWP-065442-G-GY, патч-корд (1296), доска аудитор.ДА32</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Windows 8 Russian.Windows Professional 8 Russian Upgrade; лицензии бессрочные, договор №104 от 17.06.2013 г</li> <li>2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Лицензии бессрочные, договор №114 от 12.11.2014 г.</li> <li>3. Система централизованного тестирования БашГУ (Moodle)</li> <li>4. WebWorK (лицензия GNU GPL, свободное программное обеспечение).</li> <li>5. Среда разработки Microsoft Visual Studio Community 2017 (Условия лицензии на программное обеспечение Microsoft Visual Studio Community 2017, свободное программное обеспечение).</li> <li>6. AcademicEdition Networked Volume Licenses RAD Studio XE3 Professional Concurrent AppWaveEnglish; договор №263 от 07.12.2012 г.</li> <li>7. Python 3.7 (лицензия Python SoftwareFoundationLicense, свободное программное обеспечение)</li> <li>8. Язык программирования Go (лицензия BSD, свободное программное обеспечение).</li> <li>9. Язык программирования PHP (The PHP License, version 3.01, свободное программное обеспечение).</li> <li>10. СУБД MySQL (лицензия GNU GPL, свободное программное обеспечение).</li> <li>11. Web-сервер Apache (Apache License, свободное программное обеспечение).</li> <li>12. Lazarus (лицензия GNU GPL, свободное программное обеспечение).</li> <li>13. Браузер Google Chrome (лицензия BSD, свободное программное обеспечение).</li> <li>14. Архиватор 7-Zip. (лицензия GNU LGPL, свободное программное обеспечение).</li> <li>15. Текстовый редактор Notepad++. (лицензия GNU GPL, свободное программное обеспечение).</li> <li>16. Simply Linux x86_64 (лицензионный договор на программное обеспечение Simply Linux 8.2.0 и включенные для него программы для ЭВМ, свободное программное обеспечение)</li> <li>17. Коллекция компиляторов GCC. (лицензия GNU GPL, свободное программное обеспечение).</li> <li>18. Файловый менеджер GNU Midnight Commander (MC). (лицензия GNU GPL, свободное программное обеспечение).</li> <li>19. MATLAB R2011b Academic License с 2011г. (бессрочная)</li> </ol>

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

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины «Прикладное программное обеспечение в научных и инженерных исследованиях» на 4 семестр

очная

форма обучения

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	4/144
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	55,7
лекций	18
практических/ семинарских	
лабораторных	36
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	1,7
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	35,5
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	52,8

Формы контроля:

экзамен 4 семестр

РГР 4 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
	4- й семестр							
1	Решение оптимизационных задач с помощью Optimization Toolbox. Линейное и нелинейное программирование.	2		6	4	1-6	Лабораторная работа №1	Лабораторные работы, РГР.
2	Решение оптимизационных задач с помощью Optimization Toolbox. Нелинейные задачи (Задача о достижении границы, Минимаксная задача)	2		6	9	1-6	Лабораторная работа №2	Лабораторные работы, РГР.
3	Решение задач математической физики с помощью PDE Toolbox. Эллиптические, параболические и гиперболические уравнения. Конструирование геометрии области. граничные условия и коэффициенты уравнения	6		9	9	1-6	Лабораторная работа №3	Лабораторные работы, РГР.
4	Решение задач	6		9	9	1-6	Лабораторная	Лабораторные



	математической физики с помощью PDE Toolbox. Моделирование физических процессов, решение и визуализация результатов моделирования. композитные материалы.						работа № 4	работы, РГР.
5	Решение экономических задач. Расчеты денежных потоков. Портфельный анализ рисков активов.	2		6	4,5	1-6	Лабораторная работа №5	Лабораторные работы, РГР.
	<b>Всего часов:</b>	18		36	35,5			1,7

