

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

Утверждено:
на заседании кафедры
протокол № 7 от « 25 » июня 2018 г.
Зав. кафедрой  / Юлмухаметов Р.С.

Согласовано:
Председатель УМК факультета /института

 / Ефимов А.М.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

дисциплина Прикладное программное обеспечение в научных и инженерных исследованиях

Вариативная часть

программа магистратура

Направление подготовки (специальность)

01.04.02 Прикладная математика и информатика

(указывается код и наименование направления подготовки (специальности))

Направленность (профиль) подготовки

"Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ"

Квалификация

Магистр

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

Для приема: 2018

Уфа 2018 г.

Составитель / составители: Трунов К.В.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры программирования и экономической информатики протокол от « 25 » июня 2018 г. № 7

Заведующий кафедрой

 / Юлмухаметов Р.С.

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)	5
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	5
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	5
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
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	16
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	16
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины	17
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	17
Приложение №1	19

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

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

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	1. Знать основные принципы использования математического и алгоритмического моделирования	ПК-3: способностью разрабатывать и применять математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач научной и проектно-технологической деятельности	
	2. Знать основные принципы построения математических моделей в проектной и производственно-технологической деятельности	ПК-4: способностью разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых задач проектной и производственно-технологической деятельности	
Умения	1. Уметь применять методы моделирования при решении теоретических и прикладных задач	ПК-3: способностью разрабатывать и применять математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач научной и проектно-технологической деятельности	
	2. Уметь формулировать и решать задачи, возникающие в ходе проектной и производственно-технологической деятельности и требующие углубленных профессиональных знаний	ПК-4: способностью разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых задач проектной и производственно-технологической деятельности	
Владения (навыки / опыт деятельности)	1. Владеть способностью углублять и развивать математическую теорию, лежащую в основе построения математических и алгоритмических моделей	ПК-3: способностью разрабатывать и применять математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач научной и проектно-технологической деятельности	
	2. Владеть	ПК-4: способностью	

	<p>фундаментальными знаниями в области математического моделирования, навыками самостоятельной научно-исследовательской деятельности, требующей широкого образования в соответствующем направлении, способностью использовать полученные знания в профессиональной деятельности</p>	<p>разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых задач проектной и производственно-технологической деятельности</p>	
--	---	--	--

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 3 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 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:

ПК-3: способностью разрабатывать и применять математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач научной и проектно-технологической деятельности

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
		2	3	4	5	
Первый этап (уровень)	Знать основные принципы использования математического и алгоритмического моделирования	Отсутствие знаний	Фрагментарные представления о основных принципах использования математического и алгоритмического моделирования	Неполные представления о основных принципах использования математического и алгоритмического моделирования	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о основных принципах использования математического и алгоритмического моделирования	Сформированные систематические представления о основных принципах использования математического и алгоритмического моделирования
Второй этап (уровень)	Уметь применять методы моделирования при решении теоретических и прикладных задач	Отсутствие умений	Фрагментарные умения в использовании применять методы моделирования при решении теоретических и прикладных задач	В целом успешное, но не систематическое использование применять методы моделирования при решении теоретических и прикладных задач	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы в применение методов моделирования при решении теоретических и прикладных задач	Сформированное умение использовать методы моделирования при решении теоретических и прикладных задач
Третий этап (уровень)	Владеть способностью углублять и	Отсутствие владения	Фрагментарное владение способностью углублять и	В целом успешное, но не систематическое применение	В целом успешное, но содержащее отдельные	Успешное и систематическое применение способности

	развивать математическую теорию, лежащую в основе построения математических и алгоритмических моделей		развивать математическую теорию, лежащую в основе построения математических и алгоритмических моделей	способности углублять и развивать математическую теорию, лежащую в основе построения математических и алгоритмических моделей	пробелы применение способности углублять и развивать математическую теорию, лежащую в основе построения математических и алгоритмических моделей	углублять и развивать математическую теорию, лежащую в основе построения математических и алгоритмических моделей
--	---	--	---	---	--	---

ПК-4: способностью разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых задач проектной и производственно-технологической деятельности

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
		2	3	4	5	
Первый этап (уровень)	Знать основные принципы построения математических моделей в проектной и производственно-технологической деятельности	Отсутствие знаний	Фрагментарные представления о основных принципах построения математических моделей в проектной и производственно-технологической деятельности	Неполные представления о основных принципах построения математических моделей в проектной и производственно-технологической деятельности	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о основных принципах построения математических моделей в проектной и производственно-технологической деятельности	Сформированные систематические представления о о основных принципах построения математических моделей в проектной и производственно-технологической деятельности
Второй этап (уровень)	Уметь формулировать и решать задачи, возникающие в ходе проектной и производственно-технологической деятельности и	Отсутствие умений	Фрагментарные умения в использовании формулировать и решать задачи, возникающие в ходе проектной и	В целом успешное, но не систематическое умение формулировать и решать задачи, возникающие в	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы в умении формулировать и решать задачи,	Сформированное умение формулировать и решать задачи, возникающие в ходе проектной и производственно-

	требующие углубленных профессиональных знаний		производственно-технологической деятельности и требующие углубленных профессиональных знаний	ходе проектной и производственно-технологической деятельности и требующие углубленных профессиональных знаний	возникающие в ходе проектной и производственно-технологической деятельности и требующие углубленных профессиональных знаний ...	технологической деятельности и требующие углубленных профессиональных знаний
Третий этап (уровень)	Владеть фундаментальными знаниями в области математического моделирования, навыками самостоятельной научно-исследовательской деятельности, требующей широкого образования в соответствующем направлении, способностью использовать полученные знания в профессиональной деятельности	Отсутствие владения	Фрагментарное владение фундаментальными знаниями в области математического моделирования, навыками самостоятельной научно-исследовательской деятельности, требующей широкого образования в соответствующем направлении, способностью использовать полученные знания в профессиональной деятельности	В целом успешное, но не систематическое применение фундаментальных знаний в области математического моделирования, навыками самостоятельной научно-исследовательской деятельности, требующей широкого образования в соответствующем направлении, способностью использовать полученные знания в профессиональной	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков в области математического моделирования, навыками самостоятельной научно-исследовательской деятельности, требующей широкого образования в соответствующем направлении, способностью использовать полученные знания в	Успешное и систематическое применение навыков в области математического моделирования, навыками самостоятельной научно-исследовательской деятельности, требующей широкого образования в соответствующем направлении, способностью использовать полученные знания в профессиональной деятельности

				деятельности	профессиональной деятельности	
--	--	--	--	--------------	----------------------------------	--

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
1 этап	1. Знать основные принципы использования математического и алгоритмического моделирования	ПК-3: способностью разрабатывать и применять математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач научной и проектно-технологической деятельности	Лабораторные работы, РГР, Экзамен
	2. Знать основные принципы построения математических моделей в проектной и производственно-технологической деятельности	ПК-4: способностью разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых задач проектной и производственно-технологической деятельности	Лабораторные работы, РГР, Экзамен
2 этап	1. Уметь применять методы моделирования при решении теоретических и прикладных задач	ПК-3: способностью разрабатывать и применять математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач научной и проектно-технологической деятельности	Лабораторные работы, РГР, Экзамен.
	2. Уметь формулировать и решать задачи, возникающие в ходе проектной и производственно-технологической деятельности и требующие углубленных профессиональных знаний	ПК-4: способностью разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых задач проектной и производственно-технологической деятельности	Лабораторные работы, РГР, Экзамен
3 этап	1. Владеть способностью углублять и развивать математическую теорию, лежащую в основе построения математических и алгоритмических моделей	ПК-3: способностью разрабатывать и применять математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач научной и проектно-технологической деятельности	Лабораторные работы, РГР, Экзамен

	<p>2. Владеть фундаментальными знаниями в области математического моделирования, навыками самостоятельной научно-исследовательской деятельности, требующей широкого образования в соответствующем направлении, способностью использовать полученные знания в профессиональной деятельности</p>	<p>ПК-4: способностью разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых задач проектной и производственно-технологической деятельности</p>	<p>Лабораторные работы, РГР, Экзамен</p>
--	--	---	--

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 достижении 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»
(2018-2019 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. / _____ /

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):

- 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

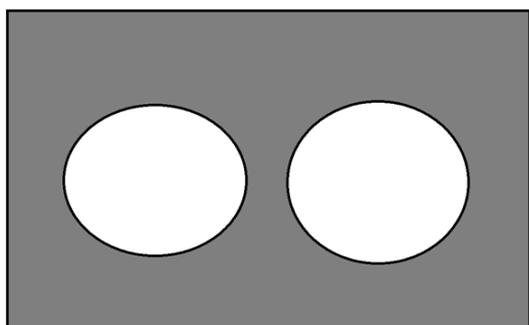
Нелинейное программирование. Решить задачу линейного программирования с помощью Optimization Toolbox.

$$1) \quad z = 3x_1 + x_2 \rightarrow \max (\min)$$

$$\begin{cases} x_1^2 + x_2^2 \leq 40, \\ x_1^2 + x_2^2 \geq 4, \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

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.

$$1) u_t = \Delta u + e^t, \quad u|_{t=0} = \cos x \sin y;$$

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. 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. 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>.

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>.

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>1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: аудитория № 524 (физико-математический корпус - учебное).</p> <p>2. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа: аудитория № 524 (физико-математический корпус - учебное).</p> <p>3. Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций: аудитория № 524 (физико-математический корпус - учебное).</p> <p>4. учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: аудитория № 524 (физико-математический корпус - учебное).</p>	<p>Аудитория № 524 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"> 1. Windows 8 Russian.Windows Professional 8 Russian Upgrade; лицензии бессрочные, договор №104 от 17.06.2013 г 2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Лицензии бессрочные, договор №114 от 12.11.2014 г. 3. Система централизованного тестирования БашГУ (Moodle) 4. WebWorK (лицензия GNU GPL, свободное программное обеспечение). 5. Среда разработки Microsoft Visual Studio Community 2017 (Условия лицензии на программное обеспечение Microsoft Visual Studio Community 2017, свободное программное обеспечение). 6. AcademicEdition Networked Volume Licenses RAD Studio XE3 Professional Concurrent AppWaveEnglish; договор №263 от 07.12.2012 г. 7. Python 3.7 (лицензия Python SoftwareFoundationLicense, свободное программное обеспечение) 8. Язык программирования Go (лицензия BSD, свободное программное обеспечение).

<p>5. Помещения для самостоятельной работы: читальный зал № 2 (физико-математический корпус), аудитория № 426 компьютерный класс (физико-математический корпус – учебное).</p> <p>6. помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: аудитория № 522 (физмат корпус - учебное).</p>		<ol style="list-style-type: none"> 9. Язык программирования PHP (The PHP License, version 3.01, свободное программное обеспечение). 10. СУБД MySQL (лицензия GNU GPL, свободное программное обеспечение). 11. Web-сервер Apache (Apache License, свободное программное обеспечение). 12. Lazarus (лицензия GNU GPL, свободное программное обеспечение). 13. Браузер Google Chrome (лицензия BSD, свободное программное обеспечение). 14. Архиватор 7-Zip. (лицензия GNU LGPL, свободное программное обеспечение). 15. Текстовый редактор Notepad++. (лицензия GNU GPL, свободное программное обеспечение). 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) 17. Коллекция компиляторов GCC. (лицензия GNU GPL, свободное программное обеспечение). 18. Файловый менеджер GNU Midnight Commander (MC). (лицензия GNU GPL, свободное программное обеспечение). 19. MATLAB R2011b Academic License с 2011г. (бессрочная)
--	--	---

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 3 семестр

очная

форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	6/216
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	37,2
лекций	12
практических/ семинарских	
лабораторных	24
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	1,7
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	144
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	34,8

Формы контроля:

 экзамен 3 семестр

 РГР 3 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
	3- й семестр							
1	Решение оптимизационных задач с помощью Optimization Toolbox. Линейное и нелинейное программирование.	2		4	28	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		4	28	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	3		6	30	1-6	Лабораторная работа №3	Лабораторные работы, РГР.
4	Решение задач математической физики с	3		6	30	1-6	Лабораторная работа № 4	Лабораторные работы, РГР.

	помощью PDE Toolbox. Моделирование физических процессов, решение и визуализация результатов моделирования. композитные материалы.							
5	Решение экономических задач. Расчеты денежных потоков. Портфельный анализ рисков активов.	2		4	28	1-6	Лабораторная работа №5	Лабораторные работы, РГР.
	Всего часов:	12		24	144			1,7