

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИИ

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  
Современные проблемы прикладной математики и информатики

Базовая часть

**программа магистратура**

Направление подготовки (специальность)  
Направление 01.04.02 Прикладная математика и информатика

*(указывается код и наименование направления подготовки (специальности))*

Направленность (профиль) подготовки  
"Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ"  
"Механика жидкости, газа и плазмы"

Квалификация  
Магистр

Разработчик (составитель) доцент кафедры ПиЭИ, к.ф.-м.н.	<u>Валеев Н.Ф.</u> / Валеев Н.Ф.
---	----------------------------------

Для приема: 2017

Уфа 2017 г.

Составитель / составители: Валеев Н.Ф

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

Заведующий кафедрой  /Юлмухаметов Р.С.

### Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. 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 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
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
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
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине
Приложение №1
Приложение №2

## 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. <b>Знать</b> природу и сущность математического знания, пути его достижения, сущность и значение математического самообразования; формы и источники математического самообразования	ОПК-3: способностью самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе, в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять своё научное мировоззрение.	
	2. <b>Знать</b> основные принципы построения математических моделей	ПК-2 - способностью разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач.	
Умения	1. <b>Уметь</b> формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской деятельности и требующие углубленных профессиональных знаний; выбирать необходимые методы исследования, модифицировать существующие и разрабатывать новые методы, исходя из задач конкретного исследования; обрабатывать полученные результаты, анализировать и осмысливать их с учетом имеющихся литературных данных; вести библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий; представлять итоги проделанной работы в виде отчетов, рефератов,	ОПК-3 - способностью самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе, в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять своё научное мировоззрение	

	статей, оформленных в соответствии с имеющимися требованиями, с привлечением современных средств редактирования и печати		
Владения (навыки / опыт деятельности)	2. <b>Уметь</b> формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской деятельности и требующие углубленных профессиональных знаний; выбирать необходимые методы исследования, модифицировать существующие и разрабатывать новые методы, исходя из задач конкретного исследования; обрабатывать и анализировать полученные результаты	ПК-2 - способностью разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач.	
	1. <b>Владеть</b> культурой мышления, способностью к восприятию, анализу, обобщению накопленной информации, фундаментальными знаниями в области математики, навыками самостоятельной научно-исследовательской деятельности, требующей широкого образования в соответствующем направлении, способностью использовать полученные знания в профессиональной деятельности	ОПК-3 - способностью самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе, в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять своё научное мировоззрение	
	2. <b>Владеть</b> фундаментальными знаниями в области	ПК-2 - способностью разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические	

<p>математического моделирования, навыками самостоятельной научно-исследовательской деятельности, требующей широкого образования в соответствующем направлении, способностью использовать полученные знания в профессиональной деятельности</p>	<p>модели решаемых научных проблем и задач.</p>	
---	---	--

### **Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина Современные проблемы прикладной математики и информатики входит в базовую часть цикла Б1.

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
- Вычислительные методы;
- Информатика, Языки программирования;
- Механика

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:

ОПК-3 - способностью самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе, в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять своё научное мировоззрение.

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
		Не зачтено		Зачтено		
Первый этап (уровень)	1. Знать природу и сущность математического знания, пути его достижения, сущность и значение математического самообразования; формы и источники математического самообразования	Отсутствие знаний	Фрагментарные представления о природе и сущности математического знания, пути его достижения, сущности и значении математического самообразования; формах и источниках математического самообразования	Неполные представления о природе и сущности математического знания, пути его достижения, сущности и значении математического самообразования; формах и источниках математического самообразования	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о природе и сущности математического знания, пути его достижения, сущности и значении математического самообразования; формах и источниках математического самообразования	Сформированные систематические представления о природе и сущности математического знания, пути его достижения, сущности и значении математического самообразования; формах и источниках математического самообразования
Второй этап (уровень)	1. Уметь формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской деятельности и	Отсутствие умений	Фрагментарные умения формулировки и решения задачи, возникающих в ходе научно-	В целом успешное, умения формулировки и решения задачи, возникающих в ходе научно-		

<p>требующие углубленных профессиональных знаний; выбирать необходимые методы исследования, модифицировать существующие и разрабатывать новые методы, исходя из задач конкретного исследования; обрабатывать полученные результаты, анализировать и осмысливать их с учетом имеющихся литературных данных; вести библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий; представлять итоги проделанной работы</p>		<p>исследовательской деятельности и требующие углубленных профессиональных знаний. Слабые умения в выборе необходимых методов исследования, модифицировании существующих и разработке новых методов в рамках задач конкретного исследования. Слабые умения: обрабатывать полученные результаты, анализировать и осмысливать их с учетом имеющихся литературных данных; вести библиографическую работу с привлечением современных</p>	<p>исследовательской деятельности и требующие углубленных профессиональных знаний: выборе необходимых методов исследования, модифицировании существующих и разработке новых методов в рамках задач конкретного исследования. Приемлемый уровень умений: обрабатывать полученные результаты, анализировать и осмысливать их с учетом имеющихся литературных данных; вести библиографическую работу с привлечением современных информационных</p>		
---	--	--	---	--	--

	в виде отчетов, рефератов, статей, оформленных в соответствии с имеющимися требованиями, с привлечением современных средств редактирования и печати		информационных технологий; представлять итоги проделанной работы в виде отчетов,	технологий; представлять итоги проделанной работы в виде отчетов,		
Третий этап (уровень)	1. Владеть культурой мышления, способностью к восприятию, анализу, обобщению накопленной информации, фундаментальными знаниями в области математики, навыками самостоятельной научно-исследовательской деятельности, требующей широкого образования в	Отсутствие владения	Демонстрируется фрагментарное владение культурой мышления, способностью к восприятию, анализу, обобщению накопленной информации, фундаментальными знаниями в области математики, навыками самостоятельной научно-исследовательской деятельности, требующей	В целом демонстрируется приемлемый уровень владения культурой мышления, способностью к восприятию, анализу, обобщению накопленной информации, фундаментальными знаниями в области математики, навыками самостоятельной научно-исследовательской деятельности, требующей широкого		

	соответствующем направлении, способностью использовать полученные знания в профессиональной деятельности		широкого образования в соответствующем направлении, способностью использовать полученные знания в профессиональной деятельности	образования в соответствующем направлении, способностью использовать полученные знания в профессиональной деятельности		
--	--	--	---	--	--	--

ПК-2 - способностью разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач.

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		Не зачтено		Зачтено	
Первый этап (уровень)	Знать основные принципы построения математических моделей	Отсутствие знаний	Фрагментарные представления о основных принципах построения математических моделей	Сформированные, представления о основных принципах построения математических моделей	
Второй этап (уровень)	1. Уметь формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской деятельности и	Отсутствие умений	Фрагментарные умения в формулировании и решении задач, возникающих в	В целом успешное, умение формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской деятельности и	

	<p>требующие углубленных профессиональных знаний; выбирать необходимые методы исследования, модифицировать существующие и разрабатывать новые методы, исходя из задач конкретного исследования; обрабатывать и анализировать полученные результаты</p>		<p>ходе научно-исследовательской деятельности и требующих углубленных профессиональных знаний; выбирать необходимые методы исследования, модифицировать существующие и разрабатывать новые методы, исходя из задач конкретного исследования; обрабатывать и анализировать полученные результаты</p>	<p>требующие углубленных профессиональных знаний; выбирать необходимые методы исследования, модифицировать существующие и разрабатывать новые методы, исходя из задач конкретного исследования; обрабатывать и анализировать полученные результаты</p>
<p>Третий этап (уровень)</p>	<p>Владеть фундаментальными знаниями в области математического моделирования, навыками самостоятельной научно-исследовательской деятельности, требующей широкого образования в соответствующем</p>	<p>Отсутствие владения</p>	<p>Фрагментарное владение фундаментальными знаниями в области математического моделирования, навыками самостоятельной научно-</p>	<p>В целом успешное владение, применение фундаментальных знаний в области математического моделирования, навыков самостоятельной научно-исследовательской деятельности, требующей широкого образования в соответствующем направлении, способностью использовать полученные знания в профессиональной деятельности</p>

	направлении, способностью использовать полученные знания в профессиональной деятельности		исследовательской деятельности, требующей широкого образования в соответствующем направлении, способностью использовать полученные знания в 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 природу и сущность математического знания, пути его достижения, сущность и значение математического самообразования; формы и источники математического самообразования	ОПК-3 - способностью самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе, в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять своё научное мировоззрение.	Устный опрос, РГР, письменная работа ( со сдачей отчета)
	2. Знать основные принципы построения математических моделей	ПК-2 - способностью разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач.	Устный опрос, РГР, письменная работа( со сдачей отчета)
2 этап	1. Уметь формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской деятельности и требующие углубленных профессиональных знаний; выбирать необходимые методы исследования, модифицировать существующие и разрабатывать новые методы, исходя из задач конкретного исследования; обрабатывать полученные результаты, анализировать и осмысливать их с учетом имеющихся литературных данных; вести библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий; представлять итоги	ОПК-3 - способностью самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе, в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять своё научное мировоззрение.	Устный опрос, РГР, письменная работа( со сдачей отчета)

	<p>продланной работы в виде отчетов, рефератов, статей, оформленных в соответствии с имеющимися требованиями, с привлечением современных средств редактирования и печати</p>		
	<p>2. Уметь формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской деятельности и требующие углубленных профессиональных знаний; выбирать необходимые методы исследования, модифицировать существующие и разрабатывать новые методы, исходя из задач конкретного исследования; обрабатывать и анализировать полученные результаты</p>	<p>ПК-2 - способностью разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач.</p>	<p>Устный опрос, РГР, письменная работа</p>
3 этап	<p>1. Владеть культурой мышления, способностью к восприятию, анализу, обобщению накопленной информации, фундаментальными знаниями в области математики, навыками самостоятельной научно-исследовательской деятельности, требующей широкого образования в соответствующем направлении, способностью использовать полученные знания в профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-3 - способностью самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе, в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять своё научное мировоззрение.</p>	<p>Устный опрос, РГР, письменная работа</p>
	<p>2. Владеть фундаментальными знаниями в области математического моделирования, навыками самостоятельной научно-исследовательской деятельности, требующей широкого образования в</p>	<p>ПК-2 - способностью разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач.</p>	<p>Устный опрос, РГР, письменная работа</p>

	соответствующем направлении, способностью использовать полученные знания в профессиональной деятельности		
--	--	--	--

### **Расчетно-графическая работа.**

- 1) Вычисление собственных функций и собственных значений плоских тел МКЭэ  
 Разработать программу на MATLAB для решения следующей задачи.  
 Задана произвольная область с односвязной кусочно-гладкой границей, с произвольными однородными граничными условиями. Требуется вкратце описать теорию и метод решения, построить решение задачи, оценить точность решения, визуализировать решение
- 2) Решение МКЭ уравнения Пуассона для задачи Дирихле.  
 Разработать программу на MATLAB для решения следующей задачи.  
 Задана произвольная область с односвязной кусочно-гладкой границей, с произвольными граничными условиями Дирихле и гладкой правой частью. Требуется вкратце описать метод решения, построить решение задачи, оценить точность решения, визуализировать решение.
- 3) Моделирование теплопередачи в плоском теле. Разработать программу на MATLAB для решения следующей задачи. Задана произвольная область с односвязной кусочно-гладкой границей, с произвольными граничными стационарными условиями Дирихле и гладкой правой частью. Дано первоначальное распределение температуры. Требуется вкратце описать метод решения, построить распределение температуры для заданного момента времени, визуализировать решение.  
 РГР сдается преподавателю в установленные сроки, оценка за выполнение РГР выставляется с учетом опроса по материалам РГР.

### **Критерии оценки (в баллах):**

- 5 выставляется студенту, если студент выполнил все задания РГР в полном объеме и ответил на все теоретические вопросы.
- 4 выставляется студенту, если студент выполнил все задания РГР в полном объеме и ответил на все основные теоретические вопросы.
- 3 выставляется студенту, если студент выполнил все задания РГР в с небольшими замечаниями, и продемонстрировал понимание основных теоретических положений .
- 2 выставляется студенту, если студент не выполнил задания РГР.

Примерные темы для письменной работы:

1. Решение задач математической физики с помощью PDE Toolbox. Эллиптические уравнения, и гиперболические уравнения.
2. Решение задач математической физики с помощью PDE Toolbox. Параболические уравнения.
3. Решение задач математической физики с помощью PDE Toolbox. Гиперболические уравнения.
4. Конструирование геометрии области ,триангуляция, граничные условия и коэффициенты уравнения. Создание геометрических примитивов.
5. Решение задач математической физики с помощью PDE Toolbox. Моделирование физических процессов.
6. Решение задач математической физики с помощью PDE Toolbox. Визуализация результатов моделирования.
7. Решение задач математической физики с помощью PDE Toolbox. Моделирование композитных материалов.

**Критерии оценки (в баллах):**

- 5 выставляется студенту, если студент выполнил все задания в полном объеме и ответил на все теоретические вопросы.
- 4 выставляется студенту, если студент выполнил все задания в полном объеме и ответил на все основные теоретические вопросы.
- 3 выставляется студенту, если студент выполнил все задания в с небольшими замечаниями, и продемонстрировал понимание основных теоретических положений .
- 2 выставляется студенту, если студент не выполнил задания.

## 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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

#### Основная литература:

1. Вычислительные методы. Теория и практика в среде MATLAB: курс лекций : учебное пособие для вузов / К.Э. Плохотников. - 2-е изд., исправ. - Москва : Горячая линия - Телеком, 2013. - 496 с. : [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275115>
2. Компьютерные технологии в научных исследованиях : учебное пособие / Е.Н. Косова, К.А. Катков, О.В. Вельц и др. ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северо-Кавказский федеральный университет». - Ставрополь : СКФУ, 2015. - 241 с. : ил. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457395>.
3. Формалев, В.Ф. Численные методы : учебник / В.Ф. Формалев, Д.Л. Ревизников. - Москва : Физматлит, 2006. - 399 с. - ISBN 5-9221-00479-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69333>

4. Деклу, Ж. Метод конечных элементов / Ж. Деклу ; под ред. Н.Н. Яненко ; пер. с фр. Б.И. Квасова. - Москва : Мир, 1976. - 95 с. : ил. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=456946>

**Дополнительная литература:**

5. Котович, А.В. Решение задач теплопроводности методом конечных элементов: Методические указания к решению задач по курсу «Сеточные методы» / А.В. Котович, И.В. Станкевич ; под ред. В.С. Зарубина ; Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана. - Москва : Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2010. - 88 с. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=256805> (19.04.2019).
6. Сегерлинд, Л. Применение метода конечных элементов / Л. Сегерлинд ; под ред. Б.Е. Победри ; пер. с англ. А.А. Шестакова. - Москва : Мир, 1979. - 392 с. : ил. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457056> (19.04.2019).

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

1	Электронно-библиотечная система «ЭБ БашГУ»	Собственная электронная библиотека учебных и научных электронных изданий, которая включает издания преподавателей БашГУ	Авторизованный доступ по паролю из любой точки сети Интернет	Регистрация в Библиотеке БашГУ, дальнейший доступ из любой точки сети Интернет	<a href="https://elib.bashedu.ru/">https://elib.bashedu.ru/</a>
2	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online»	Полнотекстовая БД учебных и научных электронных изданий	Авторизованный доступ по паролю из любой точки сети Интернет	Регистрация из сети БашГУ, дальнейший доступ из любой точки сети Интернет	<a href="http://www.biblioclub.ru/">http://www.biblioclub.ru/</a>
3	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	Полнотекстовая БД учебных и научных электронных изданий	Авторизованный доступ по паролю из любой точки сети Интернет	Регистрация из сети БашГУ, дальнейший доступ из любой точки сети Интернет	<a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>

Программное обеспечение.

1. Windows 8 Russian.Windows Professional 8 Russian Upgrade; лицензии бессрочные, договор №104 от 7.06.2013г
2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Лицензии бессрочные, договор №114 от 12.11.2014 г.
3. MATLAB R2011b Academic License с 2011 г. (бессрочная).

## **в) Дополнительные интернет-ресурсы ( необязательные источники)**

Компьютерные методы решения прикладных задач -

[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=650](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=650)

Математические модели - [http://znaniya-sila.narod.ru/live/ank\\_0.htm](http://znaniya-sila.narod.ru/live/ank_0.htm)

Математические модели - <http://libweb.ksu.ru>

Метод Галеркина - [http://kpfu.ru/publication?p\\_id=21045](http://kpfu.ru/publication?p_id=21045)

Численные методы анализа - [http://libweb.ksu.ru/ebooks/05\\_039\\_000398.pdf](http://libweb.ksu.ru/ebooks/05_039_000398.pdf)

<http://matlab.tutornet.ru/> - Физика и Matlab. Интерактивные задачи по курсу классической электродинамики с использованием Matlab Web Server. Справочная информация по системе Matlab. Разработка физического факультета Новосибирского государственного университета.

<http://matlab.exponenta.ru> - Консультационный Центр Matlab.

<http://matlab.exponenta.ru/mltb/> - авторские материалы по Matlab Toolboxes.

<http://mathmod.narod.ru> - Виртуальная лаборатория математического моделирования.

<http://www.mathtools.net> - научный портал, поддерживаемый MathWorks.

<http://users.kaluga.ru/math/> - сайт "Компьютерная математика", обзор основных математических пакетов.

<https://sites.google.com/site/comptechmechanics> - Демонстрация возможностей современных компьютерных технологий в области теоретической механики и необходимости тщательного контроля исследователем всех этапов решения задачи.

<http://www.elbook.bsu.by/OurMath/glalg.htm> - сайт научно-методического центра "Электронная книга БГУ". Представлены материалы по системе Mathematica - информация о продуктах Wolfram Research, разработках на базе Mathematica, справочное пособие по Mathematica, статьи, примеры, литература.

[http://rtuis.miem.edu.ru/library/index\\_sb\\_math.html](http://rtuis.miem.edu.ru/library/index_sb_math.html) - сетевой научно-технический сборник "Математика в обучении и технических приложениях".

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

<p><b>1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:</b> аудитория № 528 (физико-математический корпус - учебное).</p> <p><b>2. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа:</b> аудитория №525 (Физмат корпус - учебное)</p> <p><b>3. Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций:</b> аудитория № 528 (Физмат корпус - учебное), аудитория №525 (Физмат корпус - учебное)</p> <p><b>4. Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации:</b> аудитория № 528 (Физмат корпус - учебное), аудитория №525 (Физмат корпус - учебное).</p> <p><b>5. Помещения для самостоятельной работы:</b> читальный зал № 2 (физико-математический корпус).</p>	<p><b>Аудитория № 528</b> Учебная мебель, доска</p>	
	<p><b>Читальный зал №2</b> 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; лицензии бессрочные, договор №104 от 7.06.2013г</p> <p>2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Лицензии бессрочные, договор №114 от 12.11.2014 г.</p> <p>3. MATLAB; договор №1311 от 13.12.2018 г. (до 13.12.2021 г.)</p>
	<p><b>Аудитория №525</b> Учебная мебель, доска, персональные компьютеры в комплекте DEPONeos 460MDi5 2300/4GDDR1333/T500G/DVDW/ - 13 шт., доска аудитор. ДА32</p>	

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
 ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
 «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины Современные проблемы прикладной математики и информатики  
очная  
 форма обучения

1 курс, 2 семестр

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	2/72
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	32.7
лекций	16
практических/ семинарских	16
лабораторных	
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	0.7
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	39.3
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР) включая подготовку к экзамену/зачету	

Формы контроля:

зачет 2 семестр

РГР 2 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 самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		Всего	ЛК		ПР	СРС			
	2- й семестр	72	16		16	39.3			
1	<b>Тема1. Введение</b>		2		2	4	1-4		Устный опрос, РГР, письменная работа
2	<b>Тема 2. Общие вопросы постановки краевых задач</b>		2		2	8	1-4	РГР	Устный опрос, РГР, письменная работа
3	<b>Тема 3. Математические основы современных инженерно – научных ПО. Метод конечных элементов.</b>		2		2	6	1-4	<b>РГР</b>	Устный опрос, РГР, письменная работа
4	<b>Тема 4. Теоретические основы МКЭ</b>		2		2	8	1-4	<b>РГР</b>	Устный опрос, РГР, письменная работа
5	<b>Тема 5. Общая схема реализации МКЭ.</b>		2		2	4	1-4	<b>РГР</b>	Устный опрос, РГР, письменная работа
6	<b>Тема 6. Решение краевых задач для дифференциальных уравнений в частных производных в MatLab</b>		2		2	9.3	1-4	<b>РГР</b>	Устный опрос, РГР, письменная работа
	<b>Всего часов:</b>	72	12		12	39.3			

## **4.2 Содержание дисциплины**

### **Тема 1. Введение**

Прикладная математика как область математики, рассматривающая применение математических методов, алгоритмов в других областях науки и техники: численные методы, математическая физика, линейное программирование, оптимизация и исследование операций, моделирование сплошных сред), биоматематика и биоинформатика, теория информации, теория игр, теория вероятностей и статистика, финансовая математика и актуарные расчёты, криптография, информатика.

**Тема 2. Общие вопросы постановки краевых задач.** Формулировка общих балансовых уравнений, этапы построения математических моделей. Задание области моделируемого явления. Формулировка краевых (граничных) условий

**Тема 3. Математические основы современных инженерно – научных ПО. Метод конечных элементов.** Применение метода конечных элементов для моделирования физических полей.

Введение в метод конечных элементов на примере обыкновенного уравнения второго порядка.

**Тема 4. Теоретические основы МКЭ.** Линейные

уравнения с положительно определенным оператором в пространстве Гильберта  
Эквивалентность задаче на минимум квадратичного функционала. Метод Рунта. Метод Галеркина. Обобщенные решения краевых задач для эллиптических уравнений второго порядка. Пространства конечных элементов.

**Тема 5. Общая схема реализации МКЭ.** Общая схема решения МКЭ эллиптических уравнений второго порядка. Примеры : краевая задача для дифференциального второго порядка, уравнение задача Дирихле в области с кусочно-гладкой границей. Оценки точности.

**Тема 6 Решение краевых задач для дифференциальных уравнений в частных производных в MatLab**

Введение в PDE Toolbox. Технология реализации МКЭ в PDE Toolbox. Графический интерфейс PDE Toolbox. Основные функции PDE TOOLBOX для решения ДУЧП. Основные структуры PDE TOOLBOX. Конструирование геометрии области, граничных условий и коэффициентов уравнений. Решение задач математической физики с помощью PDE Toolbox: эллиптические, параболические и гиперболические уравнения.