


ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Утверждено:  
на заседании кафедры геофизики  
протокол № 5 от 15 января 2021 г.

Зав. кафедрой  / Валиуллин Р.А.

Согласовано:  
Председатель УМК физико-технического  
института

 / Балапанов М.Х.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

дисциплина Численные методы и математическое моделирование


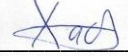
Обязательная часть

**программа бакалавриата**

Направление подготовки  
03.03.03 Радиофизика

Профиль  
Цифровые технологии обработки информации

Квалификация  
бакалавр

Разработчик (составитель) <u>Доцент, к. ф.-м. н., доцент</u>	 / <u>Ремеев И.С.</u>
<u>Доцент, к.ф.-м.н.</u>	 / <u>Хабиров Т.Р.</u>

Для приема: 2021 г.

Уфа 2021 г.

Составитель: Ремеев И.С., Хабиров Т.Р.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры геофизики протокол от 15 января 2021 г. № 5.

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры геофизики, протокол № 14 от 1 июля 2021 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / Валиуллин Р.А./

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры геофизики, протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ Ф.И.О./

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры геофизики, протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ Ф.И.О./

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры геофизики, протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ Ф.И.О./

## **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 компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.

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.

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

## 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 (при наличии ОПК)	Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
Информационные технологии	<i>ОПК-3 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</i>	ИОПК 3.1. Знает: современные информационные технологии для решения типовых задач профессиональной деятельности	Знать инженерные системы численно-аналитических преобразований Знать вычислительные характеристики эмпирических распределений Знать разностные методы решения дифференциальных уравнений
		ИОПК 3.2. Умеет: применять современные информационные технологии для решения типовых задач профессиональной деятельности	Уметь составлять содержательную, концептуальную и математическую постановки для решения физических задач
		ИОПК 3.3. Владеет: навыками использования информационных технологий для решения типовых задач профессиональной деятельности	Владеть навыками решения прикладных задач, возникающих при математическом моделировании физических процессов
	<i>ПК-3 способен владеть компьютером на уровне опытного пользователя, применению информационных технологий</i>	ИПК 3.1. Знает: базовые приемы и стандартными программными средствами оформления, представления и систематизации результатов теоретических и экспериментальных исследований	Знать инженерные системы численно-аналитических преобразований
		ИПК 3.2. Умеет: пользоваться базовыми приемами и стандартными программными средствами оформления, представления и систематизации результатов теоретических и экспериментальных исследований	Уметь выполнять интерполяцию и аппроксимацию экспериментальных данных методами классической интерполяции (полиномами Лагранжа, Ньютона), кусочно-полиномиальную интерполяцию, сплайн интерполяцию Уметь выполнять статистическую обработку промысловых данных
		ИПК 3.3. Владеет: базовыми программными средствами моделирования и расчета	Владеть навыками решения прикладных задач, возникающих при

		радиофизических устройств.	математическом моделировании физических процессов
--	--	----------------------------	---------------------------------------------------

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

Дисциплина «Численные методы и математическое моделирование» входит в модуль «Информатика» и относится к обязательной части учебного плана по направлению подготовки 03.03.03 Радиофизика, профиль «Цифровые технологии обработки информации».

Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре.

Цели изучения дисциплины: ознакомить студентов с основными понятиями и методами математического моделирования, с классификацией математических моделей, с основными подходами к выбору структуры и параметров моделей, а также с методами статического и динамического анализа моделей, обработке и анализу результатов статистических наблюдений.

## 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 соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.

Код и формулировка компетенции ОПК-3:

Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения	
		Не зачтено	Зачтено
ИОПК 3.1. Знает: современные информационные технологии для решения типовых задач профессиональной деятельности	Знать инженерные системы численно-аналитических преобразований Знать вычислительные характеристики эмпирических распределений Знать разностные методы решения дифференциальных уравнений	Имеет отрывочные представления об изучаемых процессах и явлениях, рассматриваемых методах и понятиях, проявляет значительные пробелы в знаниях и существенные ошибки в логике построения ответов	Имеет целостное представление об изучаемых процессах и явлениях, рассматриваемых методах и понятиях, возможны незначительные пробелы в знаниях и небольшие неточности в ответах
ИОПК 3.2. Умеет: применять современные информационные технологии для решения типовых задач профессиональной деятельности	Уметь составлять содержательную, концептуальную и математическую постановку для решения физических задач	Не умеет, допускает значительные ошибки	Умеет, возможны незначительные ошибки

ИОПК 3.3. Владеет: навыками использования информационных технологий для решения типовых задач профессиональной деятельности	Владеть навыками решения прикладных задач, возникающих при математическом моделировании физических процессов	Не владеет, допускает значительные ошибки	Владеет, возможны незначительные ошибки
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------	-----------------------------------------

Код и формулировка ПК-3:  
Способен владеть компьютером на уровне опытного пользователя, применению информационных технологий

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения	
		Не зачтено	Зачтено
ИПК 3.1. Знает: базовые приемы и стандартными программные средства оформления, представления и систематизации результатов теоретических и экспериментальных исследований	Знать инженерные системы численно-аналитических преобразований	Имеет отрывочные представления об изучаемых процессах и явлениях, рассматриваемых методах и понятиях, проявляет значительные пробелы в знаниях и существенные ошибки в логике построения ответов	Имеет целостное представление об изучаемых процессах и явлениях, рассматриваемых методах и понятиях, допустимы незначительные пробелы в знаниях и небольшие неточности в ответах
ИПК 3.2. Умеет: пользоваться базовыми приемами и стандартными программными средствами оформления, представления и систематизации результатов теоретических и экспериментальных исследований	Уметь выполнять интерполяцию и аппроксимацию экспериментальных данных методами классической интерполяции (полиномами Лагранжа, Ньютона), кусочно-полиномиальную интерполяцию, сплайн интерполяцию Уметь выполнять статистическую обработку промышленных данных	Не умеет, допускает значительные ошибки	Умеет, допускает незначительные ошибки
ИПК 3.3. Владеет: базовыми программными средствами моделирования и расчета радиофизических	Владеть навыками решения прикладных задач, возникающих при	Не владеет, допускает значительные ошибки	Владеет, допускает незначительные ошибки

устройств.	математическом моделировании физических процессов		
------------	---------------------------------------------------	--	--

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

Шкалы оценивания:

для зачета:

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

**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	Оценочные средства
ИОПК 3.1. Знает: современные информационные технологии для решения типовых задач профессиональной деятельности	Знать инженерные системы численно-аналитических преобразований Знать вычислительные характеристики эмпирических распределений Знать разностные методы решения дифференциальных уравнений	Письменное тестирование Электронное тестирование
ИОПК 3.2. Умеет: применять современные информационные технологии для решения типовых задач профессиональной деятельности	Уметь составлять содержательную, концептуальную и математическую постановку для решения физических задач	Письменное тестирование Электронное тестирование
ИОПК 3.3. Владеет: навыками использования информационных технологий для решения типовых задач профессиональных деятельности	Владеть навыками решения прикладных задач, возникающих при математическом моделировании физических процессов	Письменное тестирование Электронное тестирование
ИПК 3.1. Знает: базовые приемы и стандартными программными средствами оформления, представления и систематизации результатов теоретических и экспериментальных исследований	Знать инженерные системы численно-аналитических преобразований	Письменное тестирование Электронное тестирование
ИПК 3.2. Умеет: пользоваться базовыми приемами и стандартными программными средствами оформления, представления и систематизации результатов теоретических и экспериментальных исследований	Уметь выполнять интерполяцию и аппроксимацию экспериментальных данных методами классической интерполяции (полиномами Лагранжа, Ньютона), кусочно-полиномиальную интерполяцию, сплайн интерполяцию Уметь выполнять статистическую	Письменное тестирование Электронное тестирование

	обработку промышленных данных	
ИПК 3.3. Владеет: базовыми программными средствами моделирования и расчета радиофизических устройств.	Владеть навыками решения прикладных задач, возникающих при математическом моделировании физических процессов	Письменное тестирование Электронное тестирование

### Рейтинг – план дисциплины

#### «Численные методы и математическое моделирование»

Направление подготовки 03.03.03 Радиофизика, профиль «Цифровые технологии обработки информации»  
курс 3, семестр 6

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
<b>Модуль 1. Введение в математическое моделирование</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
Электронное тестирование	20	1	0	20
<b>Рубежный контроль</b>				
Письменный тест	20	1	0	20
<b>Модуль 2. Численные методы</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
Электронное тестирование	15	2	0	30
<b>Рубежный контроль</b>				
Контрольная работа	30	1	0	30
<b>Поощрительные баллы</b>				
Выполнение дополнительных заданий	10	1	0	10
<b>Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)</b>				
Посещение практических занятий			0	-10
<b>Итоговый контроль</b>				
Зачет			0	0

### Оценочные средства

#### Пример задания для контрольной работы

Описание контрольной работы:

Контрольная работа состоит из трех теоретических вопросов. Время выполнения – 45 минут. Каждый вопрос оценивается в 10 баллов. Максимально возможное количество баллов за контрольную работу – 30.

#### Пример варианта контрольной работы:

1. Выписать разностную производную для выражения
2. Построить неявную разностную схему для уравнения
3. Подготовить прогоночные коэффициенты для метода прогонки из выражения, полученного в задании 2.



### **Описание методики оценивания вопросов контрольных работ:**

- 9-10 баллов выставляется студенту, если он дал полный, развернутый ответ на теоретический вопрос;
- 7-8 баллов выставляется студенту, если он раскрыл в основном теоретический вопрос, однако допущены неточности в определениях;
- 4-6 баллов выставляется студенту, если при ответе на теоретический вопрос им допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий;
- 1-3 балла выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов.

### **Пример задания для письменного тестирования**

#### Описание теста:

Тестирование состоит из десяти теоретических вопросов. Время выполнения – 45 минут. Каждый вопрос оценивается в 2 балла. Максимально возможное количество баллов за тестирование – 20.

#### Пример вопроса тестирования:

Выберите идеальные математические модели

1. Натурные
2. Физические
3. Математические
4. Знаковые

#### Описание методики оценивания вопросов контрольных работ:

- 2 балла выставляется студенту, если он ответил правильно;
- 0 баллов выставляется студенту, если он ответил неправильно.

### **Пример задания для электронного тестирования №1**

#### Описание теста:

Тестирование состоит из двадцати девяти теоретических вопросов. Время выполнения – 40 минут. Максимально возможное количество баллов за тестирование – 10.

#### Пример вопроса тестирования:

Способы лицензирования программ.

- а) При помощи электронного ключа
- б) При помощи администратора
- в) При помощи лицензионного соглашения
- г) При помощи устного соглашения
- д) При помощи атрибутов файла

#### Описание методики оценивания вопросов контрольных работ:

- 10 баллов выставляется студенту, если тестирование выполнено на 80-100%;
- 8 баллов выставляется студенту, если тестирование выполнено на 60-79%;
- 6 баллов выставляется студенту, если тестирование выполнено на 40-59%;
- 3 балла выставляется студенту, если тестирование выполнено на 20-39%;

- 0 баллов выставляется студенту, если тестирование выполнено на 0-19%.

### **Пример задания для электронного тестирования №2**

Описание теста:

Тестирование состоит из двадцати пяти теоретических вопросов. Время выполнения – 40 минут. Максимально возможное количество баллов за тестирование – 10.

Пример вопроса тестирования:

Особенности периодических условий

- а) сохранение числа частиц
- б) сохранение температуры
- в) использование принципа наименьшего расстояния
- г) использование сохранения полной энергии
- д) сохранение давления

Описание методики оценивания вопросов контрольных работ:

- 10 баллов выставляется студенту, если тестирование выполнено на 80-100%;
- 8 баллов выставляется студенту, если тестирование выполнено на 60-79%;
- 6 баллов выставляется студенту, если тестирование выполнено на 40-59%;
- 3 баллов выставляется студенту, если тестирование выполнено на 20-39%;
- 0 баллов выставляется студенту, если тестирование выполнено на 0-19%.

### **Пример задания для электронного тестирования №3**

Описание теста:

Тестирование состоит из двадцати пяти теоретических вопросов. Время выполнения – 40 минут. Максимально возможное количество баллов за тестирование – 5.

Пример вопроса тестирования:

Отличительная особенность метода квази Монте Карло от обычного метода Монте Карло:

- а) Использование случайных чисел
- б) Использование равномерно распределенных точек
- в) Использование статистических испытаний
- г) Использование более точных численных методов
- д) Простой алгоритм реализации.

Описание методики оценивания вопросов контрольных работ:

- 5 баллов выставляется студенту, если тестирование выполнено на 80-100%;
- 4 балла выставляется студенту, если тестирование выполнено на 60-79%;
- 3 балла выставляется студенту, если тестирование выполнено на 40-59%;
- 2 балла выставляется студенту, если тестирование выполнено на 20-39%;
- 1 балл выставляется студенту, если тестирование выполнено на 0-19%.

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

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

## ДИСЦИПЛИНЫ

### Основная литература:

1. Ремеев И.С. Математическое моделирование физических процессов [Электронный ресурс]: методические рекомендации / И.С. Ремеев; Башкирский государственный университет. — Уфа, 2013. [https://elib.bashedu.ru/dl/read/Remeev\\_IS\\_Mat\\_modelirovanie\\_fizicheskikh\\_processov\\_up\\_2013.pdf](https://elib.bashedu.ru/dl/read/Remeev_IS_Mat_modelirovanie_fizicheskikh_processov_up_2013.pdf)
2. Тихонов, А.Н. Уравнения математической физики / А.Н. Тихонов, А.А. Самарский. - Изд. 5-е, стереотип. - Москва : Наука, 1977. - 734 с. : ил.; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=468275>

### Дополнительная литература:

3. Лужков, А.А. Основы вычислительной физики: учебно-методическое пособие / А.А. Лужков, В.И. Сельдяев; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена». - Санкт-Петербург: РГПУ им. А.И. Герцена, 2013. - 104 с.: схем., табл., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8064-1959-1; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428266>

### 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы

#### А) Ресурсы Интернет

1. Электронная библиотечная система «ЭБ БашГУ» – <https://elib.bashedu.ru/>
2. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» – <https://biblioclub.ru/>
3. Электронная библиотечная система издательства «Лань» – <https://e.lanbook.com/>
4. Электронный каталог Библиотеки БашГУ – <http://www.bashlib.ru/catalogi/>
5. Геологический портал «GeoKniga» <http://www.geokniga.org>

#### Б) Программное обеспечение

1. Windows 8 Russian; Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17 июня 2013 г. Срок лицензии – бессрочно.
2. Microsoft Office Standart 2013 Russian, Договор № 114 от 12 ноября 2014 г. Срок лицензии – бессрочно.

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

Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине приведена в таблице:

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1. учебная аудитория для проведения занятий	Аудитория № 02 Учебная специализированная мебель, доска;	1. Windows 8 Russian; Windows

<p><i>лекционного типа:</i> аудитория № 02 (главный корпус)</p> <p><b>2. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций:</b> аудитория № 213 (физмат корпус-учебное)</p> <p><b>3. учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации:</b> аудитория № 213 (физмат корпус-учебное)</p> <p><b>4. помещения для самостоятельной работы:</b> Читальный зал №2 (физмат корпус-учебное)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Интерактивная напольная кафедра.</li> <li>2. Ноутбук оператора Asus K 56CB-XO198H.</li> <li>3. Коммутатор HP1410-16g.</li> <li>4. Матричный коммутатор сигналов интерфейса HDMI Cypress CMLUX-44E.</li> <li>5. Терминал видео-конференцсвязи LifeSize Iconj600 Camera10x Phone 2nd Generation.</li> <li>6. Интерактивная система со встроенным короткофокусным проектором Promethean.</li> <li>7. Настольный интерактивный дисплей ActivPanel21s.</li> <li>8. Профессиональный дисплей 55 Flame 55st.</li> <li>9. Портативный визуализатор AVerVisionF15.</li> <li>10. Микшерный пульт ALLENI.</li> <li>11. Компьютер, встраиваемый в кафедру AsRock M8D45.</li> <li>12. Учебная специализированная мебель, доска.</li> <li>13. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий</li> </ol> <p style="text-align: center;"><b>Аудитория № 213</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Графическая станция DERO Race G535 SM/FX 6100 16GDDR – 10шт.</li> <li>2. Мультимедийный проектор Vivitek DX255.DLP.XGA – 1шт.</li> <li>3. Экран настенный Digis Optimal-C формат 1:1 – 1шт.</li> <li>4. Учебная специализированная мебель, доска</li> </ol> <p style="text-align: center;"><b>Читальный зал №2</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Учебная специализированная мебель.</li> <li>2. Учебно-наглядные пособия.</li> <li>3. Стенд по пожарной безопасности.</li> <li>4. Моноблоки стационарные – 5 шт,</li> <li>5. Принтер – 1 шт., сканер – 1 шт.</li> </ol>	<p>Professional Russian Upgrade. Договор № 104 от 17 июня 2013 г. Срок лицензии – бессрочно.</p> <p>2. Microsoft Office Standart 2013 Russian, Договор № 114 от 12 ноября 2014 г. Срок лицензии – бессрочно.</p> <p style="text-align: right;">8</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

## СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины Численные методы и математическое моделирование на б семестр  
Форма обучения очная

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (з.е. / часов)	2/72
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	32.2
лекций	32
практических/ семинарских	-
лабораторных	-
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	0.2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	39.8
Учебных часов на подготовку к зачету	

Форма контроля:

Зачет б семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Задания по самостоятельной 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
<b>Модуль 1. Введение в математическое моделирование</b>							
1.	Введение. Понятие о математическом моделировании. Роль и место математического моделирования в научных исследованиях. Вводный пример: простейшая модель перколяции.	6			8	[1]: §4	Электронное тестирование Письменный тест
2.	Динамика материальной точки. Анализ погрешности и устойчивости численного интегрирования уравнений Ньютона. Метод Эйлера и его модификации. Моделирование гармонического осциллятора, затухающих колебаний, колебаний в электрических цепях.	6			8	[1]: §5	Электронное тестирование Письменный тест
3.	Метод броуновской динамики (МБД). Сравнение ММД И МБД, некоторые задачи, решаемые МБД. Выбор параметров стохастической силы. Реализация МБД, метод виртуальных частиц. Критерии устойчивости реализации МБД. Поиск корней нелинейных уравнений.	6			8	[1]: §8	Электронное тестирование Письменный тест
<b>Модуль 2. Численные методы</b>							
4.	Интерполяция и аппроксимация. Глобальные и локальные методы. Метод наименьших квадратов. Численное интегрирование. Вычисление определенных интегралов ММК. Оценка погрешности.	7			8	[2]: §2	Электронное тестирование Письменная контрольная работа
5.	Численные методы решения дифференциальных уравнений. Конечно-разностный метод решения ОДУ.	7			7.8	[2]: §3	Электронное тестирование Письменная контрольная работа
<b>Всего часов:</b>		32			39.8		