

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФИЗИКО - ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

КАФЕДРА ФИЗИЧЕСКОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ И НАНОФИЗИКИ

Утверждено:  
на заседании кафедры  
физической электроники и нанофизики  
протокол № 6 «25» апреля 2020 г.

Согласовано:  
Председатель УМК ФТИ

Зав. кафедрой



/ Бахтизин Р.З.



/ Балапанов М.Х.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

дисциплина **КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

*(наименование дисциплины)*

Вариативная часть, обязательная дисциплина

*(Цикл дисциплины и его часть (базовая, вариативная, дисциплина по выбору))*

**программа магистратуры**

Направление подготовки (специальность)

03.04.03 «Радиофизика»

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

Направленность (профиль) подготовки

«Цифровые технологии обработки информации»

*(указывается наименование направленности (профиля) подготовки)*

Квалификация

Магистр

*(указывается квалификация)*

Разработчик (составитель)

профессор, д.хим.н.

*(должность, ученая степень, ученое звание)*



/ Доломатов М.Ю.

*(подпись, Фамилия И.О.)*

Для приема: 2020 г.  
Уфа 2020 г.

Составитель / составители: проф., д.х.н. Доломатов М.Ю.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры физической электроники и  
нанофизики

«25» апреля 2020г., протокол № 6

Заведующий кафедрой



/ Бахтизин Р.З.

### Список документов и материалов

1.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (с ориентацией на карты компетенций).	4
2.	Место дисциплины в структуре образовательной программы.	5
3.	Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся) Приложение № 1	5
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 информирования, описание шкал оценивания	6
4.2.	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	12
4.3.	Рейтинг-план дисциплины (Приложение № 2)	15
5.	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	
5.1.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.	15
5.2.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины.	16
6.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	17

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

При изучении дисциплины «Компьютерные технологии» у обучающегося должны формироваться следующие компетенции:

**ОПК-4-** способностью к свободному владению профессионально-профилированными знаниями в области информационных технологий, использованию современных компьютерных сетей, программных продуктов и ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет";

**ОК-1-** способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу;

**ОК-3-** готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала;

**ПК-1-** способностью использовать в своей научно-исследовательской деятельности знание современных проблем и новейших достижений физики и радиопизики.

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

Этапы освоения	Результаты обучения	Компетенция
1-й этап  Знания	Знать основы теории информации и кибернетики	ОК-1
	Знать принципы решения научно-технических и инженерных задач на ЭВМ	ОК-3
	Знать основные принципы вычислительных информационных систем	ОПК-4
	Знать архитектуру компьютеров	ПК-1
2-й этап  Умения	Уметь применять теории систем к анализу явлений и процессов.	ОПК-4
	Уметь анализировать структуру и свойства информационных систем	ОК-1
	Уметь осуществлять оценку основных параметров работы вычислительных устройств. Уметь выполнять расчеты с применением языков программирования высокого уровня;	ОК-3
	Уметь составлять качественные схемы переработки информации в соответствии с организацией процессора Уметь использовать различные СУБД для создания БД	ПК-1
3-й этап  Владеть навыками	Владеть основными принципами системного анализа	ОК-1
	Владеть качественным анализом и синтезом информационных систем	ОК-3
	Владеть основами программирования в объеме, достаточном для решения простых научно-технических задач компьютерного моделирования и исследования процессов связи и телекоммуникаций. Владеть методами хранения информации с использованием реляционных БД	ПК-1 ОПК-4

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

Дисциплина «Компьютерные технологии» относится к вариативной части.  
Дисциплина изучается на 1 курсе магистратуры во 2 семестре.

Цели изучения дисциплины: «Компьютерные технологии»

Целью учебной дисциплины является формирование у студентов знания, навыки и умения, позволяющие самостоятельно проводить моделирование технических систем и физических процессов на ЭВМ.

Данный курс предназначен для студентов направления 03.04.03 «Радиофизика» для программы подготовки магистров.

Роль вычислительных методов и информационных технологий в наше время неуклонно возрастает. Современная информационные технологии и методы вычислительной математики-важнейший инструмент в решении научно-технических и инженерных задач в радиофизике и физической электроники и других современных направлениях и науки и технике. Поэтому КТ – междисциплинарная наука, в которой пересекается вычислительная математика, информатика, вычислительная техника и программирование. Дальнейший переход микроэлектронных технологий на наноуровень и появление новых алгоритмов и компьютеров, выдвигает качественно новые требования к специалистам в этой области, которым необходимо обладать знаниями в области теории и практики КТ. Поэтому эта дисциплина является важной в плане теоретической подготовки будущих высококвалифицированных специалистов по радиофизике.

Изучение дисциплины базируется на межпредметных связях. Курс КТ является продолжением и развитием предшествующего курсов ” “Информатика”, “Квантовая теория”, Электроника, Основные положения дисциплины должны быть использованы студентами в дальнейшем при выполнении дипломных работ.

Приступая к изучению курса КТ, студенты должны владеть основными понятиями и методами дискретной математики, информатики и основ электроники. Приступая к выполнению лабораторных и практических занятий по КТ, студенты должны свободно владеть практическими навыками работы на современных персональных компьютерах должны иметь навыки работы с операционными системами ЭВМ - Linux, Windows, Ms. Office и специализированными программами.

Предусмотренные программой знания являются базой для последующего решения специалистами научных и инженерных задач и формирования квалифицированных специалистов. Дисциплина «Компьютерные технологии» призвана помочь студентам сформировать знания, навыки и умения, позволяющие самостоятельно проводить моделирование технических систем и физических процессов на ЭВМ, в том числе и для выполнения научно-исследовательских работ и выпускной классифицированной работы.

## **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

Для формирования указанных компетенций и освоения образовательной программы обучающийся должен показать следующие результаты обучения по дисциплине:

**ОПК-4-** способностью к свободному владению профессионально-профилированными знаниями в области информационных технологий, использованию современных компьютерных сетей, программных продуктов и ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап	Знать кибернетики, как базу вычислительной техники и ИТ Знать основные термины и определения кибернетики; историю развития кибернетики и информатики; классификацию и функцию вычислительных электронных устройств; общие принципы управления в информационных системах (ИС); прямые и обратные связи в природе и технике. Принцип временного соответствия. Детерминированные и стохастические системы. Принцип эмерджентности и интерэктности. Особенности алгебраических и дифференциальных уравнений, описывающих статические, динамические и стохастические системы. Теорема Эшби.	Не знает	Имеет фрагментарные знания профессиональной лексики, не готов к участию в дискуссии на профессиональные темы;	Фрагментарные знания профессиональной лексики, не всегда готов к участию в дискуссии на профессиональные темы;	Достаточно уверенно знает профессиональную лексику, быть готовым к участию в дискуссии на профессиональные темы; знать основы делового общения, принципы и методы организации деловой коммуникации на русском и иностранном языках.

	Теорема Геделя и ее следствия для моделирования сложных систем. Прямые и обратные связи в системах управления. Положительная и отрицательная обратная связь в системах управления.				
Второй этап	Уметь применять теории систем к анализу явлений и процессов	Умеет фрагментарно проводить информационно-поисковую работу	Уверенно проводит информационно-поисковую работу, но не умеет адекватно отбирать данные для решения профессиональных задач	Уверенно проводит информационно-поисковую работу, но испытывает небольшие трудности при выборе необходимых данных для решения профессиональных задач	Уверенно проводит информационно-поисковую работу и выбор данных для решения профессиональных задач
Третий этап	Владеть синтезом информационных систем.	Не способен работать с различными источниками информации; применения современных инструментальных средств для проведения информационно-поисковой работы с последующим внедрением данных для решения поставленных задач	Способен работать с различными источниками информации; испытывает сложности с выбором современных инструментальных средств для проведения информационно-поисковой работы с последующим внедрением данных для решения поставленных задач	Владеет способностью работать с различными источниками информации; применять современные инструментальные средства для проведения информационно-поисковой работы, не способен внедрять данные для решения поставленных задач	Владеет навыками работы с различными источниками информации; применения современных инструментальных средств для проведения информационно-поисковой работы с последующим внедрением данных для решения поставленных задач

**ОК-1-** способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)

Первый этап	Знать основные принципы функционирования и организации современной вычислительной техники. Знать закон Гаусса; свойство распределения Гаусса; примеры выполнения закона Гаусса в природе и технике; временные ряды и прогнозирование сигнальных функций; автокорреляцию	Не знает	Имеет фрагментарные знания профессиональной лексики, не готов к участию в дискуссии на профессиональные темы;	Фрагментарные знания профессиональной лексики, не всегда готов к участию в дискуссии на профессиональные темы;	Достаточно уверенно знает профессиональную лексику, быть готовым к участию в дискуссии на профессиональные темы; знать основы делового общения, принципы и методы организации деловой коммуникации на русском и иностранном языках.
Второй этап	Уметь проводить анализ научно-технической информации, отечественной и зарубежной литературы по заданной тематике; составлять и готовить отчеты, научные публикации, презентации. . Уметь решать задачи регрессионного анализа как задачу «черного ящика». Метод наименьших квадратов уметь рассчитывать ошибки и анализировать на адекватность экстраполяции Уметь проводить расчет: регрессионных коэффициентов дисперсий, среднеквадратичной ошибки; коэффициент корреляции; среднюю относительную ошибку.	Умеет фрагментарно проводить информационно-поисковую работу	Уверенно проводит информационно-поисковую работу, но не умеет адекватно отбирать данные для решения профессиональных задач	Уверенно проводит информационно-поисковую работу, но испытывает трудности при выборе необходимых данных для решения профессиональных задач	Уверенно проводит информационно-поисковую работу и выбор данных для решения профессиональных задач
Третий этап	Владеть интерполяцией и экстраполяцией в радиофизике; численными методами решения систем линейных и	Не способен работать с различными источниками информации; применения современных	Способен работать с различными источниками информации; испытывает сложности с	Владеет способностью работать с различными источниками информации; применять	Владеет навыками работы с различными источниками информации; применения современных



	<p>нелинейных алгебраических уравнений; методом Гаусса. Методом Ньютона-Рафсона; общими требованиями к моделям в физике и технике; методами численной интерполяции результатов и измерений; интерполяцией по Ньютону и Лагранжу; методами Рунге-Кутты Эйлера в расчете дифференциальных моделей; численным дифференцированием и интегрированием.</p>	<p>инструментальных средств для проведения информационно-поисковой работы с последующим внедрением данных для решения поставленных задач</p>	<p>выбором современных инструментальных средств для проведения информационно-поисковой работы с последующим внедрением данных для решения поставленных задач</p>	<p>современные инструментальные средства для проведения информационно-поисковой работы, не способен внедрять данные для решения поставленных задач</p>	<p>инструментальных средств для проведения информационно-поисковой работы с последующим внедрением данных для решения поставленных задач</p>
--	--	--	--	--	--

### ОК-3- готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап	Знать статистическую сущность процессов измерений и наблюдений; недостатки и возможности компьютерного эксперимента.	Не знает	Имеет фрагментарные знания профессиональной лексики, не готов к участию в дискуссии на профессиональные темы;	Фрагментарные знания профессиональной лексики, не всегда готов к участию в дискуссии на профессиональные темы;	Достаточно уверенно знает профессиональную лексику, быть готовым к участию в дискуссии на профессиональные темы; знать основы делового общения, принципы и методы организации деловой коммуникации на русском и иностранном языках.
Второй этап	Уметь анализировать ошибки математического	Умеет фрагментарно проводить информационно-поисковую	Уверенно проводит информационно-поисковую	Уверенно проводит информационно-поисковую	Уверенно проводит информационно-поисковую работу

	моделирования и делать прогнозы на основе моделей.	но-поисковую работу	работу, но не умеет адекватно отбирать данные для решения профессиональных задач	работу, но испытывает небольшие трудности при выборе необходимых данных для решения профессиональных задач	и выбор данных для решения профессиональных задач
Третий этап	Владеть методами статистической проверки моделей-статистическими критериями, а именно: распределение Стьюдента; критерий Стьюдента; правило обработки результатов измерений; коэффициент вариации; R-критериями; критерий Кохрена. Владеть статистической оценкой точности результатов измерений и технических решений по критериям Стьюдента и Фишера.	Не способен работать с различными источниками информации; применения современных инструментальных средств для проведения информационно-поисковой работы с последующим внедрением данных для решения поставленных задач	Способен работать с различными источниками информации; испытывает сложности с выбором современных инструментальных средств для проведения информационно-поисковой работы с последующим внедрением данных для решения поставленных задач	Владеет способностью работать с различными источниками информации; применять современные инструментальные средства для проведения информационно-поисковой работы, не способен внедрять данные для решения поставленных задач	Владеет навыками работы с различными источниками информации; применения современных инструментальных средств для проведения информационно-поисковой работы с последующим внедрением данных для решения поставленных задач

**ПК-1-** способностью использовать в своей научно-исследовательской деятельности знание современных проблем и новейших достижений физики и радиофизики.

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап	Знать системы хранения переработки и передачи информации. Знать языки программирования; теорему Эшби; теорему Геделя и ее следствия для моделирования сложных систем.	Не знает	Имеет фрагментарные знания профессиональной лексики, не готов к участию в дискуссии на профессиональные темы;	Фрагментарные знания профессиональной лексики, не всегда готов к участию в дискуссии на профессиональные темы;	Достаточно уверенно знает профессиональную лексику, быть готовым к участию в дискуссии на профессиональные темы; знать основы делового общения, принципы и

					методы организации деловой коммуникации на русском и иностранном языках.
Второй этап	Уметь использовать различные СУБД для создания БД. Уметь применять алгебраические и дифференциальные вычисления, описывающих статические, динамические и стохастические системы.	Умеет фрагментарно проводить информационно-поисковую работу	Уверенно проводит информационно-поисковую работу, но умеет адекватно отбирать данные для решения профессиональных задач	Уверенно проводит информационно-поисковую работу, но испытывает небольшие трудности при выборе необходимых данных для решения профессиональных задач	Уверенно проводит информационно-поисковую работу и выбор данных для решения профессиональных задач
Третий этап	Владеть языками программирования	Не способен работать с различными источниками информации; применения современных инструментальных средств для проведения информационно-поисковой работы с последующим внедрением данных для решения поставленных задач	Способен работать с различными источниками информации; испытывает сложности с выбором современных инструментальных средств для проведения информационно-поисковой работы с последующим внедрением данных для решения поставленных задач	Владеет способностью работать с различными источниками информации; применять современные инструментальные средства для проведения информационно-поисковой работы, не способен внедрять данные для решения поставленных задач	Владеет навыками работы с различными источниками информации; применения современных инструментальных средств для проведения информационно-поисковой работы с последующим внедрением данных для решения поставленных задач

**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**

Этапы освоения	Результаты обучения	Компетенция	Оценочные средства
1-й этап Знания	Знать основы теории информации и кибернетики, основы моделирования систем.	ОК-1, ОК-3, ОПК-4 ПК-1	контрольные работы; опрос; экзамен

	Знать основные принципы функционирования и организации современной вычислительной техники		
	Знать системы хранения переработки и передачи информации. Знать языки программирования.		
2-й этап Умения	Уметь применять теории систем к анализу явлений и процессов.	ОК-1, ОПК-4 ПК-1	контрольные работы; тест; экзамен
	Уметь проводить анализ научно-технической информации, отечественной и зарубежной литературы по заданной тематике; составлять и готовить отчеты, научные публикации, презентации.		
	Уметь использовать различные СУБД для создания БД		
3-й этап Владеть навыками	Владеть основными принципами системного анализа	ОК-1, ПК-1, ОПК-4	контрольные работы; тест; экзамен
	Владеть качественным анализом и синтезом информационных систем		
	Владеть языками программирования и методами хранения информации с использованием БД		

### Система контроля и оценивания успеваемости студента.

В течение семестра усвоение студентами программы дисциплины проверяется с помощью устного опроса на семинарских занятиях и с помощью проведения контрольной работы в качестве рубежного контроля. Получение зачета по контрольной работе служит допуском к экзамену.

### Примерные вопросы для экзамена:

1. Автоматические системы обучения. Аналоговые ЭВМ. Принцип действия.
2. Биологические компьютеры. Булева алгебра и информатика. Виртуальная реальность и действительность.
3. Внешние запоминающие устройства и их характеристики. Волоконная оптика и вычислительная техника. Защита информации в ПК и сетях
4. Интернет. Проблемы доступа. Интернет. Проблемы защиты данных. Информационная энтропия
5. Информационный кризис. Проблемы и решения. Информация как свойство материи.
6. Искусственный интеллект. Искусственный мозг.
7. Как изготавливают процессоры. Как электронные устройства выполняют логические

- операции.
8. Каналы связи. Квантовые компьютеры. Кибернетика и информатика
  9. Компьютерные вирусы.
  10. Компьютерные преступления. Компьютерный эксперимент с моделями объектов.
  11. Кэш-память. Лазеры и компьютеры.
  12. Лицензирование компьютерных разработок
  13. Машина Поста. Машина Тьюринга. Микропроцессоры.
  14. Молекулярные компьютеры. Новые материалы для компьютеров. Общие принципы защиты данных.
  15. Оперативная память компьютера. Основные системы счисления.
  16. Открытая архитектура компьютеров. Память с позиции теории информации.
  17. Перспективы развития ЭВМ. Пределы возможностей компьютера.
  18. Принцип действия системы BIOS. Принцип работы видеокарты.
  19. Принцип работы жидкокристаллических мониторов. Принцип работы транзисторов.
  20. Принцип Фон-Неймана.
  21. Принципы воспроизведения цвета на электронных устройствах. Принципы организации Интернет-торговли.
  22. Принципы работы различных принтеров.
  23. Принципы работы экспертных систем в экономике.
  24. Проблемы взаимодействия человека и компьютера.
  25. Проблемы спама.
  26. Развитие компьютеров от Pentium I до IV.
  27. Роботы. Прошлое. Настоящее. Будущее.
  28. Скоростной Интернет. Принципы организации.
  29. Современная физика и компьютеры.
  30. Современные операционные системы.
  31. Современные сетевые системы.
  32. Соотношение информации и энергии. Сотовая связь и компьютеры.
  33. Способы кодирования информации в ЭВМ. Супер-ЭВМ.
  34. Устройства записи информации и их характеристики.
  35. Шинный принцип организации ЭВМ. Этические проблемы Интернет.

Образец экзаменационного билета:

<p style="text-align: center;"><b>МИНОБНАУКИ РОССИИ</b></p> <p style="text-align: center;"><b>ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»</b></p> <p style="text-align: center;"><b>ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ КАФЕДРА ФИЗИЧЕСКОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ И НАНОФИЗИКИ</b></p> <p style="text-align: center;"><b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1</b> по дисциплине «Компьютерные технологии» Направление направления 03.04.03 «Радиофизика» Профиль «Цифровые технологии обработки информации»</p> <p>Автоматические системы обучения. Аналоговые ЭВМ. Принцип действия. Принцип работы жидкокристаллических мониторов.</p>
--

Шинный принцип организации ЭВМ.

«Утверждаю»

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Бахтизин Р.З.  
(подпись) (Ф.И.О.)

2.

### Критерии оценивания ответа на экзамене

За ответы на вопросы билета выставляется

- **оценка «отлично»**, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание формул, терминологии, понимание физической сути явлений и экспериментов, умение последовательно и логично отвечать на вопросы билета в объеме рекомендованной литературы. Студент без затруднений ответил на уточняющие вопросы преподавателя по материалам билета.
- **оценка «хорошо»**, выставляется студенту, если студент раскрыл без серьезных ошибок оба теоретических вопроса, однако показал пробелы в знаниях 20-25 % объема билета. Не на все уточняющие вопросы были даны корректные ответы.
- **оценка «удовлетворительно»**, выставляется студенту, если даны ответы на оба теоретических вопроса в объеме 35-50 % от полного ответа. Студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий, законов и формул, описании основных экспериментов. Студент не дает удовлетворительных ответов на уточняющие вопросы по билету.
- **оценка «неудовлетворительно»**, выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий, законов и экспериментов, или полностью отсутствует ответ на один вопрос и допущены серьезные ошибки и пробелы при ответе на второй вопрос. На уточняющие вопросы по билету не получены ответы или ответы на них в корне ошибочны.

### Текущий контроль

В качестве средства текущего контроля применяется устный опрос в начале и в конце занятия.

### Примерные вопросы для проведения текущего контроля (устного опроса)

### Контрольная работа

Всего четыре контрольных работ. В первых двух модулях выполняется по одной контрольной работе, в третьем модуле – две.

### Пример варианта контрольной работы №2

Задание: решить математическое выражение с матрицами в программной среде Maple

Задание:  $(A^{-1} * B)^T * A^3$

### Критерии оценивания контрольной работы.

- Оценка «зачтено» ставится, если студент выполнил 50 % заданий и более.
- Оценка «не зачтено» ставится, если студент выполнил менее 50 % заданий.

## **Рубежный контроль.**

### **Пример заданий тестирования №1**

- 1. Математическое моделирование это:**
  - А).метод черного ящика
  - В).отображения физических явлений математическими соотношениями
  - С).решение дифференциальных уравнений
  - Д).решение алгебраических уравнений
- 2. топологическая матрица обращается в том случае, если она**
  - А).прямоугольная
  - В).квадратная
  - С).не равная нулю
  - Д). квадратная и неравная нулю

*За каждый правильный ответ – 1 балл.*

Максимальное количество баллов- 10.

Минимальное – 0 баллов.

### **4.3 Рейтинг-план дисциплины (при необходимости)**

Рейтинг–план дисциплины представлен в приложении 2.

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

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

#### **Основная литература:**

1. Доломатов М.Ю., Петров А.М. Решение математических и инженерных задач в системе Maple. Учебное пособие. Уфа: РИЦ БашГУ, 2016. - 99 с. [В библиотечном фонде БашГУ имеется 25 экз.]
2. Спицнадель В.Н. Основы системного анализа: Учебное пособие.- СПб:Изд. Дом бизнес-пресса, 2000 г. – 326с
3. Бахвалов Н.С., Жидков Н.П., Кобельков Г.М. Численные методы. – М.: Бином. лаборатория знаний, 2008.-640с.
4. Рено Н.Н. Алгоритмы численных методов. – М.: КДУ, 2007.-24с.
5. Колдаев В.Д. Численные методы и программирование. – М.: Форум. Инфра-М, 2008.-336с.
6. Гоц Сергей Степанович Основы построения и программирования автоматизированных систем цифровой обработки сигналов : учеб. пособие / С. С. Гоц .— 4-е изд., испр. и доп. — Уфа : РИЦ Баш ГУ, 2009 .— 222 с. — Библиогр.: с. 213-216 [В библиотечном фонде БашГУ имеется 10 экз.]

7. Киреев В.И., Пантелеев В.А. Численные методы в примерах и задачах. – М.: Высшая школа, 2008.-480с
8. Вуколов Э.А. Основы статистического анализа. Практикум по статистическим методам и исследованию операций с использованием пакетов STATISTICA и EXCEL.: Учебное пособие. - М.: ФОРУМ: ИНФРА-М.,2004.-464с.
9. Шмойлова Р.А., Минашкин В.Г., Садовникова Н.А., Шувалова Е.Б. Теория статистики.; Под. Ред. Р.А. Шмойловой- 4-е изд. , перераб и доп. — М.: Финансы и статистика, 2004.—656 с.
- 10.Б.М.Манзон MAPLE V POWER EDITION. . – М.: Бином, 2005.-312с.

#### Дополнительная литература:

- 11.Сборник задач по математике для ВТУЗов. Ч.4. Методы оптимизации. Уравнение в частных уравнениях. Интегральные уравнения: Пособие / Под ред. А.В.Ефимова - М.: Наука, 1990.
- 12.Ашманов С.А., Тимохов А.В. Теория оптимизации в задачах и упражнениях.- М.: Наука. Гл. ред. Физ.-мат. Лит. , 1991.
- 13.Самарский А.А., Гулин А.В. Численные методы: Учеб. Пособие для вузов.- М.: Наука. Гл. ред. Физ.-мат. Лит. , 1989.
- 14.Карманов В.Г. Математическое программирование. - М.: Высшая школа, 1986.
- 15.Иванов В.В. Методы вычислений на ЭВМ . Справочное пособие – Киев , Наукова думка, 1986. - 584с.
- 16.Успенский В. А. Теорема Гёделя о неполноте. «Популярные лекции по математике» М.: «Наука», 1982 г., 110 стр.
- 17.Капица П.Л. Эксперимент. Теория. Практика. – М.: Наука, 1985. – 165 с .
- 18.Гейзенберг В. Физика и философия. Часть и целое. – М.: Наука, 1989.– 400 с.
- 19.Пантелеев А.В., Легова Т.А. Методы оптимизации в примерах и задачах. – М.: Высшая школа, 2008.-544с.

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

Электронная 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. — <https://elib.bashedu.ru/>

2. Электронная библиотечная система .Университетская библиотека онлайн.— Полнотекстовая БД учебных и научных электронных изданий. Авторизованный доступ по паролю из любой точки сети Интернет. Регистрация Библиотеке БашГУ, дальнейший доступ из любой точки сети Интернет. —<https://biblioclub.ru/>

3. Электронная библиотечная система издательства .Лань. — Полнотекстовая БД учебных и научных электронных изданий. Авторизованный доступ по паролю из любой точки сети Интернет. Регистрация в Библиотеке БашГУ, дальнейший доступ из любой точки сети Интернет. — <https://e.lanbook.com/>

4. Электронный каталог Библиотеки БашГУ — Справочно-поисковый аппарат библиотеки. Включает в себя систему каталогов и картотек, справочно-библиографический фонд. — <http://www.bashlib.ru/catalogi/>



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

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

<b>Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий</b>	<b>Вид занятий</b>	<b>Наименование оборудования, программного обеспечения</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Аудитория	Лекции	Доска, мел, мультимедийный проектор, акустическая система, экран; учебная и научная литература по курсу; видеозаписи, связанные с программой курса, компьютерные демонстрации, технические возможности для их просмотра и прослушивания, программы: Windows, MS Power Point
Аудитория	Практические занятия	Для проведения практических занятий предназначена аудитория, с наличием компьютерных программ общего назначения.
Помещения для самостоятельной работы Читальный зал № 2 (физмат корпус), зал доступа к электронной информации библиотеки (вход через читальный зал № 2 физмат корпус).	Самостоятельная работа	Читальный зал № 2 1. Научный и учебный фонд. 2. Научная периодика. 3. ПК (моноблок) - 3 шт. 4. Wi-Fi доступ для мобильных устройств. 5. Неограниченный доступ к ЭБС и БД. 6. Количество посадочных мест – 50. Зал доступа к электронной информации библиотеки 1. ПК (моноблок) – 8 шт., подключенных к сети Интернет. 2. Неограниченный доступ к электронным БД и ЭБС. 3. Количество посадочных мест – 8.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ФИЗИКО - ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

## СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины « Компьютерные технологии»

на 2 семестр  
(наименование дисциплины)

очная

форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	4/144
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	55.2
лекций	18
практических/ семинарских	36
лабораторных	-
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	1.2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	61.8
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	27

Форма контроля:

экзамен 2 семестр

**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 Всего	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.) ЛК
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СРС			
1	2					2	3	4
<b>Модуль 1: введение в математическое моделирование и численные методы</b>								
1	Кибернетика, как база вычислительной техники и ИТ Основные термины и определения кибернетики История развития кибернетики и информатики Классификация и функции вычислительных электронных устройств Общие принципы управления в информационных	-	2	-	6.8	[1], [5]		Проверка конспекта, контрольная работа

	системах (ИС). Прямые и обратные связи в природе и технике.						
2	Недостаточная и избыточная управляемость объектом. ИТ, как основа АСУ . Кибернетические основы моделирования объектов природы и техники Математическое и имитационное моделирование Особенности моделирования сложных систем.	-	2	-	5	[1], [5]	
3	Основы общей теории систем. Системность как свойства материи. Определение системы по Бергаланфи. Простые и сложные системы. подсистемы и надсистемы. теория	-	2	-	5	[6]	

	множеств как естественный аппарат моделирования систем. Динамические и статические системы.						
4	Принцип временного соответствия. Детерминированные и стохастические системы. Принцип эмерджентности и интерэктности. Особенности алгебраических и дифференциальных уравнений, описывающих статические, динамические и стохастические системы. Теорема Эшби. Теорема Геделя и ее следствия для моделирования сложных систем. Прямые и обратные связи в системах управления.	-	2	-	5	[1], [3], [4]	

	Положительная и отрицательная обратная связь в системах управления.							
<b>Модуль 2: основные численные методы в моделировании детерминированных и стохастических систем</b>								
5	Интерполяция и экстраполяция в радиофизике. Численные методы решения систем линейных и нелинейных алгебраических уравнений. Метод Гаусса. Метод Ньютона-Рафсона. Общие требования к моделям в физике и технике. Методы численной интерполяции результатов и измерений. Интерполяция по Ньютону и Лагранжу. Методы Рунге-Кутты Эйлера в расчете дифференциальных моделей.	2	4	-	6	[4]		Проверка конспекта, контрольная работа, тестирование

	Численное дифференцирование и интегрирование. Разностные схемы.							
6	Анализ особых точек дифференциальных уравнений. Фазовые портреты дифференциальных уравнений Экстраполяция и интерполяция с помощью полиномов Теорема Вейерштрасса. Численное решение уравнений в частных производных Понятие о функции многих переменных, общие понятия, Экстремум функций многих переменных, необходимый признак экстремума, достаточный признак экстремума функции многих переменных. Градиент. Матрица Якоби. Матрица Гесса.	2	4	-	6			

	Метод Давидона-Флетчера – Пауэла Метод градиентов и наискорейшего спуска.						
7	Ошибки математического моделирования и прогнозов на основе моделей. Функция отклика. Гиперповерхности функции отклика. Линии уровня. Понятия о локальном и глобальном экстремуме. Правила нахождения экстремумов численными методами. Поиск оптимума от одной переменной. Понятие об адекватности модели. Решение задачи многомерного поиска экстремума. Множественная регрессионная модель.	2	4	-	6	[1]	



	<p>Оптимизация множественной регрессионной модели <math>Y = F(x_1, x_2, \dots, x_n)</math>. Шаговая оптимизация. Градиентные методы оптимизации. Метод слепого поиска.</p>							
8	<p>Метод Гаусса-Зайделя. Метод наискорейшего спуска (подъема) или метод Бокса-Уилссона. Минимизация функции многих переменных методом конфигураций (метод Розенброка). Безградиентные методы оптимизации. Примеры методов оптимизации в решении физических и химических задач. Статистическая сущность процессов измерений и наблюдений.</p>	2	4	-	6			

	Недостатки и возможности компьютерного эксперимента							
8	<b>Модуль 3: стохастические модели в радиофизике</b>							
9	<p>Определение доверительного интервала по данным</p> <p>Распределение Стьюдента Критерий Стьюдента. Правило обработки результатов измерений . Правило 3-х сигма.</p> <p>Коэффициент вариации. R-критерии.</p> <p>Критерий Кохрена.</p> <p>Статистическая оценка точности результатов измерений и технических решений по критериям Стьюдента и Фишера.</p>	3	4	-	5			Проверка конспекта, контрольная работа, тестирование
10	<p>Закон Гаусса.</p> <p>Свойство распределения Гаусса. Примеры выполнения закона</p>	3	4	-	6			

	<p>Гаусса в природе и технике.</p> <p>Временные ряды и прогнозирование сигнальных функций.</p> <p>Автокорреляция.</p> <p>Ошибки и адекватность экстраполяции.</p> <p>Основная задача регрессионного анализа как задача черного ящика.</p> <p>Метод наименьших квадратов. Расчет регрессионных коэффициентов.</p> <p>Расчет дисперсий, среднеквадратичной ошибки.</p> <p>Коэффициент корреляции.</p> <p>Критерий адекватности моделей. Средняя относительная ошибка. Нелинейные регрессионные модели.</p>							
11	Интерполяция и экстраполяция с помощью уравнений	4	4	-	5			

<p>регрессии. Теоретические основы регрессионных моделей. Примеры применения корреляционного и регрессионного анализа Основная задача многофакторного регрессионного анализа как задача черного ящика. Метод наименьших квадратов системы нормальных уравнений. Корреляционная матрица. Расчет коэффициентов методом Гаусса. Размерности коэффициентов регрессии. Коэффициент множественной корреляции и корреляционное отношение как критерии</p>							
--	--	--	--	--	--	--	--

<p>адекватности моделей. Средняя относительная ошибка и особенности критерия Фишера для задач многофакторного анализа. Нелинейные регрессионные модели. Контролируемые, неконтролируемые параметры и шумы в многофакторных регрессионных моделях.</p>							
<b>Всего часов:</b>	<b>18</b>	<b>32</b>	<b>-</b>	<b>61.8</b>			

Приложение № 2

Рейтинг – план дисциплины  
 «Компьютерное моделирование в радиотехнических и биофизических системах.  
 Решение задач по радиофизике»

(название дисциплины согласно рабочему учебному плану)

направления подготовки 03.04.03 Радиофизика

курс 2, семестр 2 2020/2021 г. Количество всего часов по учебному плану  
 4/144, ауд. 54 ч

Преподаватели: Доломатов М.Ю., Латыпов К.Ф.

Кафедра: Физической электроники и нанофизики

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
<b>Модуль 1: введение в математическое моделирование и численные методы</b>			<b>0</b>	<b>20</b>
<b>Текущий контроль</b>				
1. Получение допуска (выполнение конспекта)	0-1	5	0	5
2. Контрольная работа	0-2	3	0	6
<b>Рубежный контроль</b>				
Контрольная работа	0-2	2	0	4
<b>Модуль 2: основные численные методы в моделировании детерминированных и стохастических систем</b>			<b>0</b>	<b>25</b>
<b>Текущий контроль</b>				
1. Получение допуска (выполнение конспекта)	0-1	5	0	5
2. Контрольная работа	0-2	3	0	6
3. Тестирование	0-1	10	0	10
<b>Рубежный контроль</b>				
Контрольная работа	0-2	2	0	4
<b>Модуль 3: стохастические модели в радиофизике</b>			<b>0</b>	<b>25</b>
<b>Текущий контроль</b>				
1. Получение допуска (выполнение конспекта)	0-1	5	0	5
2. Контрольная работа	0-2	3	0	6
3. Тестирование	0-1	10	0	10
<b>Рубежный контроль</b>				
Контрольная работа	0-2	2	0	4
<b>Поощрительные баллы</b>				
1. Студенческая олимпиада	0-5	1	<b>0</b>	<b>5</b>
2. Участие в конференциях	0-5	1	<b>0</b>	<b>5</b>
<b>Итого поощрительных баллов</b>			<b>0</b>	<b>10</b>
<b>Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)</b>				
Посещение практических (лабораторных занятий)			<b>0</b>	<b>-10</b>
<b>Итоговый контроль</b>				
Экзамен (устный опрос)	9 (вопрос билета)	2 вопроса	Макс. 15 б.	<b>30</b>

	3 (доп. вопрос)	2	Макс. 5 б.	
	6 (задача)	1	Макс. 10 б.	