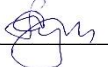



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Актуализировано:  
на заседании кафедры геофизики  
протокол № 22 от «20» апреля 2020 г

Согласовано:  
Председатель УМК Физико-технического  
института

Зав. кафедрой  /Валиуллин Р.А.

 / Балапанов М.Х.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Дисциплина Вычислительная физика

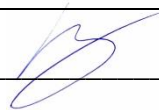
Вариативная дисциплина

**программа бакалавриата**

Направление подготовки (специальность)  
03.03.02 Физика

Направленность (профиль) подготовки:  
Физика Земли и планет

Квалификация  
Бакалавр

Разработчик (составитель) <u>Ассистент</u> (должность, ученая степень, ученое звание)	 / <u>Акчурин Р.З.</u>
---	---

Для приема: 2020 г.

Уфа 2020

Составитель / составители: Акчурин Р.З.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры геофизики протокол от 20 апреля 2020 г. №22

Заведующий кафедрой



\_\_\_\_\_ / Валиуллин Р.А./

## Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы	5
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)	5
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	6
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	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	9
4.3. Рейтинг-план дисциплины	10
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	11
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	11
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины	11
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	12
Приложение №1	13
Приложение №2	15

# 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

(с ориентацией на карты компетенций)

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

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	Знать методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Знать прямые методы решения: метод Гаусса, метод Холецкого, метод квадратного корня, метод отражений или вращений. Итерационные методы: метод простых итераций, Якоби, Зейделя. Метод релаксации. Знать методы решения систем нелинейных алгебраических уравнений. Метод простых итераций, метод Зейделя, метод Ньютона-Рафсона, метод Ньютона	Способность. понимать сущность и значение информации в развитии современного общества, осознавать опасность и угрозу, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности (ОПК-4)	
	Знать методы численного интегрирования. Знать способы решения систем однородных дифференциальных уравнений. Знать метод Эйлера, метод Рунге-Кутты, метод Адамса-Башфорта.	– способностью использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации и навыки работы с компьютером как со средством управления информацией (ОПК-5)	
	Знать методы одномерной оптимизации. Знать методы бисекции, метод золотого сечения, метод Ньютона, метод хорд и секущих. Знать методы многомерной оптимизации. Знать градиентные методы.	способностью пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований (ПК-5)	
Умения	Уметь решать системы линейных алгебраических уравнений. Уметь использовать прямые и итерационные методы при решении систем линейных алгебраических уравнений.	Способность. понимать сущность и значение информации в развитии современного общества, осознавать опасность и угрозу, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности (ОПК-4)	
	Уметь применять имеющиеся знания для численного решения физических задач: динамика движения материальной точки; динамика движения системы взаимодействующих частиц, гармонические и негармонические колебательные системы, стационарные и квазистационарные процессы реальных газов.	– способностью использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации и навыки работы с компьютером как со средством управления информацией (ОПК-5)	
	Уметь применять имеющиеся знания для нахождения корней уравнения с одним неизвестным. Уметь находить минимум и максимум функции двух переменных.	способностью пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований (ПК-5)	
Владения (навыки / опыт)	Владеть способностью соблюдать основные требования информационной безопасности.	Способность. понимать сущность и значение информации в развитии современного общества, осознавать опасность и угрозу, возникающие в этом процессе, соблюдать основные	

деятельности)		требования информационной безопасности (ОПК-4)	
	Владеть численными методами вычисления определителей действительных матриц (М. Крамера, М. Гаусса), методами Эйлера, Рунге-Кутты, методами бисекции, золотого сечения, Ньютона, хорд и секущих, методами простой итерации, итераций постоянным параметром.	– способностью использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации и навыки работы с компьютером как со средством управления информацией (ОПК-5)	
	Владеть современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации	способностью пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований (ПК-5)	

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

Дисциплина «Вычислительная физика» относится к *вариативной* части и входит в модуль «Информатика».

Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре.

Цели изучения дисциплины: подготовка студентов к применению и самостоятельным разработкам современных вычислительных методов в описании и моделировании реальных физических явлений в различных областях.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, предварительно сформированные в рамках изучения следующих дисциплин и модулей: «Теоретическая физика», «Математический анализ», «Линейные и нелинейные уравнения физики», «Дифференциальные уравнения», «Интегральные уравнения и вариационное исчисление», «Векторный и тензорный анализ».

Обучение данной дисциплины необходимо для освоения дисциплины «Численные методы и математическое моделирование» и для написания выпускной квалификационной 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

Код и формулировка компетенции **ОПК-4**

– способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного общества, осознавать опасность и угрозу, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		«Не Зачтено»	«Зачтено»
Первый этап (знания)	Знать методы численного интегрирования. Знать основные квадратурные формулы. Знать методы вычисления определителей действительных матриц. Знать оценку погрешности численных формул. Знать метод Эйлера, метод Рунге-Кутты. Знать методы бисекции, метод золотого сечения, метод Ньютона, метод хорд и секущих. Знать метод простой итерации, метод итераций постоянным параметром. Знать абстрактную форму записи приближенных методов и способы формализации физических задач, позволяющие численно решать их.	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
Второй этап (умения)	Уметь применять методы численного интегрирования, методы вычисления определителей действительных матриц. Уметь делать оценку погрешности численных формул. Уметь применять метод Эйлера, Рунге-Кутты, бисекции, золотого сечения, Ньютона, метод хорд и секущих, метод простой итерации, метод итераций постоянным параметром.	Не умеет, допускает значительные ошибки	Умеет, возможны незначительные ошибки
Третий этап (владение навыками)	Владеть способностью соблюдать основные требования информационной безопасности.	Не владеет, допускает значительные ошибки	Владеет, возможны незначительные ошибки

Код и формулировка компетенции **ОПК-5**

– способностью использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации и навыки работы с компьютером как со средством управления информацией

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		«Зачтено»	«Не зачтено»
Первый этап (знания)	Знать методы численного интегрирования. Знать основные квадратурные формулы. Знать методы вычисления определителей действительных матриц (М. Крамера, М. Гаусса). Знать оценку погрешности численных формул. Знать метод Эйлера, метод Рунге-Кутты. Знать методы бисекции, метод золотого сечения, метод Ньютона, метод хорд и секущих. Знать метод простой итерации, метод итераций постоянным параметром. Знать абстрактную форму записи приближенных методов и способы формализации физических задач, позволяющие численно решать их.	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
Второй этап (умения)	Уметь применять имеющиеся знания для численного решения физических задач: динамика движения материальной точки; динамика движения системы взаимодействующих частиц, гармонические и негармонические колебательные системы, стационарные и квазистационарные процессы реальных газов.	Не умеет, допускает значительные ошибки	Умеет, возможны незначительные ошибки
Третий этап (владение навыками)	Владеть численными методами вычисления определителей действительных матриц (М. Крамера, М. Гаусса), методами Эйлера, Рунге-Кутты, методами бисекции, золотого сечения, Ньютона, хорд и секущих, методами простой итерации, итераций постоянным параметром.	Не владеет, допускает значительные ошибки	Владеет, возможны незначительные ошибки

### Код и формулировка компетенции **ПК-5**

– способностью пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		«Зачтено»	«Не зачтено»
Первый этап (знания)	Знать методы одномерной оптимизации. Знать методы бисекции, метод золотого сечения, метод Ньютона, метод хорд и секущих. Знать методы многомерной оптимизации. Знать градиентные методы.	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
Второй этап (умения)	Уметь применять имеющиеся знания для нахождения корней уравнения с одним неизвестным. Уметь находить минимум и максимум функции двух переменных.	Не умеет, допускает значительные ошибки	Умеет, возможны незначительные ошибки
Третий этап (владение навыками)	Владеть современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации	Не владеет, допускает значительные ошибки	Владеет, возможны незначительные ошибки

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются 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 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		Компетенция	Оценочные средства
1-й этап Знания	Знать методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Знать прямые методы решения: метод Гаусса, метод Холецкого, метод квадратного корня, метод отражений или вращений. Итерационные методы: метод простых итераций, Якоби, Зейделя. Метод релаксации. Знать методы решения систем нелинейных алгебраических уравнений. Метод простых итераций, метод Зейделя, метод Ньютона-Рафсона, метод Ньютона	ОПК-4	Контрольная работа Лабораторная работа
	Знать методы численного интегрирования. Знать способы решения систем однородных дифференциальных уравнений. Знать метод Эйлера, метод Рунге-Кутта, метод Адамса-Башфорта.	ОПК-5	
	Знать методы одномерной оптимизации. Знать методы бисекции, метод золотого сечения, метод Ньютона, метод хорд и секущих. Знать методы многомерной оптимизации. Знать градиентные методы.	ПК-5	
2-й этап Умения	Уметь решать системы линейных алгебраических уравнений. Уметь использовать прямые и итерационные методы при решении систем линейных алгебраических уравнений.	ОПК-4	Лабораторная работа
	Уметь применять имеющиеся знания для численного решения физических задач: динамика движения материальной точки; динамика движения системы взаимодействующих частиц, гармонические и негармонические колебательные системы, стационарные и квазистационарные процессы реальных газов.	ОПК-5	
	Уметь применять имеющиеся знания для нахождения корней уравнения с одним неизвестным. Уметь находить минимум и максимум функции двух переменных.	ПК-5	
3-й этап Владеть навыками	Владеть способностью соблюдать основные требования информационной безопасности.	ОПК-4	Лабораторная работа
	Владеть численными методами вычисления определителей действительных матриц (М. Крамера, М. Гаусса), методами Эйлера, Рунге-Кутта, методами бисекции, золотого сечения, Ньютона, хорд и секущих, методами простой итерации, итераций постоянным параметром.	ОПК-5	
	Владеть современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации	ПК-5	

### 4.3. Рейтинг-план дисциплины

#### Вычислительная физика

Рейтинг–план дисциплины представлен в приложении 2.

#### **Контрольные работы**

Тематика лабораторных работ

Контрольная работа №1: «Системы линейных алгебраических уравнений»

Контрольная работа №2: «Численные методы решения задачи Коши»

Описание контрольной работы №1 на тему:  
«Системы линейных алгебраических уравнений»

Контрольная работа состоит из двух теоретических вопросов. Время выполнения – 45 минут. Каждый вопрос оценивается в 12.5 баллов. Максимально возможное количество баллов за контрольную работу – 25.

Пример варианта контрольной работы №1:

1. Прямые методы решения СЛАУ
2. Итерационные методы решения СЛАУ

Описание методики оценивания вопросов контрольных работ:

- 9-10 баллов выставляется студенту, если студент дал полный, развернутый ответы на теоретический вопрос;
- 7-8 балла выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретический вопрос, однако допущены неточности в определениях;
- 4-6 балла выставляется студенту, если при ответе на теоретический вопрос студентом 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.

#### **Лабораторные работы**

Тематика лабораторных работ

Лабораторная работа №1: «Решение систем линейных уравнений»

Лабораторная работа №2: «Методы Эйлера и Рунге-Кутты для решения ОДУ»

Лабораторная работа №3: «Методы Эйлера и Рунге-Кутты для решения систем ОДУ»

Лабораторная работа №4: «Поиск корня уравнения с одним неизвестным»

Лабораторная работа №5: «Задача оптимизации»

Описание лабораторной работы №1 на тему:  
«Решение системы линейных уравнений»

Работа заключается в нахождении корней системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ).

Пример варианта лабораторной работы:

Дано: СЛАУ  $Ax=b$  размером  $3 \times 3$ .

Найти: корни  $x$

Описание методики оценивания лабораторной работы:

- 9-10 баллов выставляется студенту, если студент правильно нашел корни СЛАУ;
- 6-8 баллов выставляется студенту, если студент допустил ошибку, и нашел неверные корни, однако алгоритм описан правильно;
- 1-5 балла выставляется студенту, если студент не смог найти корни и допустил ошибки при реализации алгоритма.

**5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**  
**5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

**Основная литература:**

1. Галеева, Г.Я. Численные методы [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Г.Я. Галеева, Л.Е. Маликова, А.Р. Фазылов; Башкирский государственный университет. — Уфа: РИЦ БашГУ, 2013. — Электрон. версия печ. публикации. — Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ. — URL:[https://elib.bashedu.ru/dl/read/Galeeva\\_Malikova\\_Chislenne\\_metod\\_uch.pos\\_RIC\\_BashGU\\_2013.pdf](https://elib.bashedu.ru/dl/read/Galeeva_Malikova_Chislenne_metod_uch.pos_RIC_BashGU_2013.pdf).
2. Методы оптимизации [Электронный ресурс]: метод. указания и описания лабораторных работ / БашГУ; сост. С. Р. Абдюшева; А. М. Ефимов; С. Л. Лебедева. — Уфа: РИЦ БашГУ, 2008. — Электрон. версия печ. публикации. — Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ. — URL:<https://elib.bashedu.ru/dl/corp/AbdyshevaEfimovaLebedevaMetodiOptimizaciiMet.Uk.pdf>.

**Дополнительная литература:**

1. 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>
2. 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**

**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
3. Система централизованного тестирования БашГУ (Moodle)

**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
<p><b>1. учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа:</b> аудитория № 213 (физмат корпус-учебное)</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), аудитория № 528а (физмат корпус-учебное).</p>	<p align="center"><b>Аудитория № 213</b> (физмат корпус)</p> <p>1. Графическая станция DERO Race G535 SM/FX 6100 16GDDR – 10шт.</p> <p>2. Мультимедийный проектор Vivitek DX255.DLP.XGA – 1шт.</p> <p>3. Экран настенный Digis Optimal-C формат 1:1 – 1шт.</p> <p>4. Учебная специализированная мебель, доска.</p> <p align="center"><b>Читальный зал №2</b></p> <p>1. Учебная специализированная мебель.</p> <p>2. Учебно-наглядные пособия.</p> <p>3. Стенд по пожарной безопасности.</p> <p>4. Моноблоки стационарные – 5 шт,</p> <p>5. Принтер – 1 шт., сканер – 1 шт.</p> <p align="center"><b>Аудитория № 528а</b></p> <p>1. Графическая станция DERO Race G535 SM/FX 6100 16GDDR – 10 шт.</p> <p>2. Доска магнитно-маркерная -1 шт.</p> <p>3. Проектор ACER P1201B-1 шт.</p> <p>4. Экран ScreenMedia Economy-1 шт.</p> <p>5. Стол компьютерный 1000*500*750-1 шт.</p> <p>6. Учебная специализированная мебель.</p>	<p>1. Windows 8 Russian; Windows Professional 8 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>3. Система централизованного тестирования БашГУ (Moodle)</p>

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

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины «Вычислительная физика» на б семестр  
Форма обучения очная

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	2/72
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	32.2
лекций	
практических/ семинарских	
лабораторных	32
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 экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	

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)				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.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Модуль 1. Решение СЛАУ, систем ОДУ и численное интегрирование</b>								
1.	Решение системы линейных уравнений. Методы Крамера и Гаусса с выбором главного элемента.			5	6.5	1,3	[1]: §4	Отчет по лабораторной работе
2.	Вычисление определителей матриц. Методы минорного разложения и Гаусса.			5	6.5	1,3	[1]: §5	Отчет по лабораторной работе
3.	Решение системы обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка. Метод Рунге-Кутты.			5	6.5	1, 4	[1]: §8	Отчет по лабораторной работе
4.	Численное интегрирование однократных интегралов. Квадратуры. Методы прямоугольников, трапеций, Симпсона. Экстраполяция Ричардсона. Оценка и вычисление погрешностей.			5	6.5	1, 4	[4]: §2	Отчет по лабораторной работе
<b>Модуль 2. Методы одномерной и многомерной оптимизации</b>								
5.	Решение уравнений одной переменной. Методы бисекции, золотого сечения, Ньютона, секущих, хорд, простых итераций, итераций с постоянным параметром.			6	6.9	2	[2]: §2	Отчет по лабораторной работе
6.	Решение уравнений нескольких переменных. Градиентные методы.			6	6.9	2	[2]: §3	Отчет по лабораторной работе
<b>Всего часов:</b>				32	39.8			

## Рейтинг – план дисциплины

## «Вычислительная физика»

направление 03.03.02 Физика, профиль Физика Земли и планеткурс 3, семестр 6

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
<b>Модуль 1. Решение СЛАУ, систем ОДУ и численное интегрирование</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
1. Защита лабораторной работы	10	3	0	30
<b>Рубежный контроль</b>				
1. Письменная контрольная работа	25	1	0	25
<b>Модуль 2. Методы одномерной и многомерной оптимизации</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
1. Защита лабораторной работы	10	2	0	20
<b>Рубежный контроль</b>				
1. Письменная контрольная работа	25	1	0	25
<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