

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

Утверждено:  
на заседании кафедры  
протокол №10 от «24» июня 2017 г.

Согласовано:  
Председатель УМК ФТИ

Зав. кафедрой  /Ковалева Л.А.

 / Балапанов М.Х.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

дисциплина Вычислительная гидродинамика

*(наименование дисциплины)*

Б1.В.ДВ.08.02 вариативная часть, дисциплина по выбору

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

**программа магистратуры**

Направление подготовки (специальность)

03.04.02 физика

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

Направленность (профиль) подготовки

Моделирование нефтегазовых процессов

*(указывается наименование направленности (профиля) подготовки)*

Квалификация

Магистр

*(указывается квалификация)*

Разработчик (составитель) <u>доцент, к.ф.-м.н., доцент</u> (должность, ученая степень, ученое звание)	 / Назмутдинов Ф.Ф. (подпись, Фамилия И.О.)
---	---

Дата приема 2017г

Уфа 2017 г.

Составитель / составители: Назмутдинов Ф.Ф.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры протокол от «24» июня 2017 г.  
№10

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры: изменена литература, протокол № 11 от «14» июня 2018 г

Заведующий кафедрой



\_\_\_\_\_ / Ковалева Л.А.

### Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	
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 с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	
4.3. Рейтинг-план дисциплины	
1. 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	
2. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	

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

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

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

**ОПК-5** способностью использовать свободное владение профессионально-профилированными знаниями в области компьютерных технологий для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами направленности (профиля) подготовки

**ПК-1** способностью самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего отечественного и зарубежного опыта

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	Знать основные понятия, используемые в вычислительной гидродинамике	ОК- 1	
	Знать геологические параметры продуктивных пластов, которые можно обрабатывать при помощи программных средств	ОПК-5	
	Знать как применять основные методы, способы и средства получения, хранения и обработки информации, навыки работы с компьютером как средством управления информацией	ПК-1	
Умения	Уметь использовать знания для анализа и объяснения явлений и эффектов в решения задач гидродинамики	ОК- 1,	
	Уметь планировать и проводить вычислительные эксперименты	ОПК-5	
	Уметь самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью информационных технологий оценивать полученные результаты	ПК-1	
Владения (навыки / опыт деятельности)	Владеть навыками в анализе методов решения нелинейных задач	ОК- 1	
	Владеть методами решения систем дифференциальных уравнений и свободным владением профессионально-профилированными знаниями в области компьютерных технологий для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-5	
	Владеть навыками использования программ визуализации и статистической обработки экспериментальных данных: анализа научных и статистических данных с использованием новейшего отечественного и зарубежного опыта	ПК-1	

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

Дисциплина «Вычислительная гидродинамика» входит в цикл предметов по выбору основной образовательной программы направление подготовки 03.04.02 «Физика», программа подготовки «Моделирование нефтегазовых процессов».

Цель учебной дисциплины - ознакомление студентов с решением геологических задач (сбор, систематизация и анализ геологических данных, построение карт, профилей и разрезов, подсчет запасов и оценка ресурсов и т.д.) с использованием электронно-вычислительных машин и компьютерных технологий.

Задачи дисциплины: • изучить приемы и особенности анализа геологических параметров; • научиться выполнять компьютерное построение карт, профилей, разрезов; • приобрести навыки сбора, систематизации и анализа геологических данных с использованием программных средств. Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты: - продуктивные пласты; - физико-химические и петрофизические свойства горных пород; - программы обработки и анализа геологических данных; - графическое оформление геологического строения

## **3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)**

Содержание рабочей программы представлено в Приложениях № 1, 1а

#### 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

**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 («Неудовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап	Знать основные понятия, используемые в вычислительной гидродинамике	Имеет частичные знания законы анализа, синтеза.	В целом знает о теоретические основы, основные понятия, законы анализа, синтеза.	Знает теоретические основы, основные понятия, законы анализа, синтеза.	Знает : теоретические основы, основные понятия, законы анализа, синтеза. Свободно владеет
Второй этап	Уметь использовать знания для анализа и объяснения явлений и эффектов в решения задач гидродинамики	Не показывает сформированные умения пользоваться приемами анализа в расчетах	Умеет частично пользоваться приемами анализа в расчетах	Умеет пользоваться приемами анализа в расчетах	Умеет пользоваться приемами анализа в расчетах Свободно владеет материалом
Третий этап	Владеть навыками в анализе методов решения нелинейных задач	Не владеет методами обработки и анализа теоретической информации и анализа	Владеет методами обработки и анализа теоретической информации и анализом и синтезом при проведении расчетов	Использует методами обработки и анализа теоретической информации и анализом и синтезом при проведении расчетов	Владеет в полной мере методами обработки и анализа теоретической информации и анализом и синтезом при проведении расчетов

**ОПК-5** способностью использовать свободное владение профессионально-профилированными знаниями в области компьютерных технологий для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами направленности (профиля) подготовки

Этап, уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Неудовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Пер	Знать геологические	Имеет	В целом знает	Знает	Знает :

Вый этап	параметры продуктивных пластов, которые можно обрабатывать при помощи программных средств	частичные знания компьютерные технологии	о компьютерные технологии для решения задач профессиональной деятельности	компьютерные технологии для решения задач профессиональной деятельности.	компьютерные технологии для решения задач профессиональной деятельности Свободно владеет
Второй этап	Уметь планировать и проводить вычислительные эксперименты	Не показывает сформированные умения владение компьютерных технологий для решения задач профессиональной деятельности	Умеет частично использовать свободное владение компьютерных технологий для решения задач профессиональной деятельности,	Умеет использовать свободное владение компьютерных технологий для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами направленности подготовки	Умеет использовать свободное владение компьютерных технологий для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами направленности подготовки Свободно владеет материалом
Третий этап	Владеть методами решения систем дифференциальных уравнений и свободным владением профессионально-профилированными знаниями в области компьютерных технологий для решения задач профессиональной деятельности	Не владеет методами компьютерных технологий	Владеет профессионально-профилированными знаниями в области компьютерных технологий	Использует профессионально-профилированными знаниями в области компьютерных технологий для решения прикладных задач	Владеет в полной мере методами профессионально-профилированными знаниями в области компьютерных технологий для решения прикладных задач

**ПК-1** способностью самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего отечественного и зарубежного опыта

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 как применять основные методы, способы и средства получения, хранения и обработки информации, навыки работы с компьютером как средством управления информацией	Имеет частичные знания : границы применимости и различных ИТ	В целом знает о границы применимости различных ИТ в прикладных задачах	Знает границы применимости различных ИТ в прикладных задачах	Знает : границы применимости различных ИТ в прикладных задачах Свободно владеет
Второй этап	Уметь самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью	Не показывает сформированные умения самостоятельно ставить	Умеет частично самостоятельно ставить задачи научных исследований	Умеет самостоятельно ставить задачи научных исследований в области	Умеет самостоятельно ставить задачи научных исследований в области

	информационных технологий оценивать полученные результаты	задачи научных исследований		нефтегазового пласта с использованием информационных технологий	нефтегазового пласта с использованием информационных технологий Свободно владеет материалом
Третьй этап	Владеть навыками использования программ визуализации и статистической обработки экспериментальных данных: анализа научных и статистических данных с использованием новейшего отечественного и зарубежного опыта	Не владеет способностью ставить задачи научных исследований в области ПФ	Владеет способностью ставить задачи научных исследований в области ПФ	Использует постановку задачи научных исследований в области ПФ и решать их с помощью информационных технологий с использованием мирового опыта	Владеет в полной мере способностью ставить задачи научных исследований в области ПФ и решать их с помощью информационных технологий с использованием мирового опыта

Показатели сформированности компетенции:

При приеме экзамена используются следующие критерии.

#### **Неудовлетворительно**

Ответ на поставленные вопросы показывает незнание его содержания, основных понятий, терминов. Студент не умеет устанавливать причинно-следственные связи, излагать материал с учетом принципов научности и объективности, анализировать указанные источники. Ответ студента не соответствует вопросу, а так же при отсутствии ответа и при отказе от ответа.

#### **Удовлетворительно**

Ответ на вопрос должен показать знания студента. Студенту необходимо знать основные понятия, термины,. Студент должен продемонстрировать умение делать аргументированные выводы на некоторые дополнительные вопросы

#### **Хорошо**

Ответ на вопрос должен показать прочные знания студента. Студенту необходимо знать основные понятия, термины, развернутые определения, использовать современные данные науки. Студент должен продемонстрировать умение делать аргументированные выводы.

#### **Отлично**

Ответ на вопрос должен показать глубокие, прочные знания студента. Ответ должен быть логичным и доказательным. Студенту необходимо знать основные понятия, термины, развернутые определения, использовать современные данные науки. Студент должен устанавливать причинно-следственные связи, применять знания в новой ситуации. Студент должен продемонстрировать умение делать аргументированные выводы.

### **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	Результаты обучения	Компетенц	Оценочные средства
-------	---------------------	-----------	--------------------

освоения		ия	
1-й этап Знания	Знать основные понятия, используемые в вычислительной гидродинамике	ОК-1	Лабораторные работы
	Знать геологические параметры продуктивных пластов, которые можно обрабатывать при помощи программных средств	ОПК-5	
	Знать как применять основные методы, способы и средства получения, хранения и обработки информации, навыки работы с компьютером как средством управления информацией	ПК-1	
2-й этап Умения	Уметь использовать знания для анализа и объяснения явлений и эффектов в решения задач гидродинамики	ОК-1	Лабораторные работы
	Уметь планировать и проводить вычислительные эксперименты	ОПК-5	
	Уметь самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью информационных технологий оценивать полученные результаты	ПК-1	
3-й этап Владеть навыками	Владеть навыками в анализе методов решения нелинейных задач	ОК-1	Лабораторные работы зачет
	Владеть методами решения систем дифференциальных уравнений и свободным владением профессионально-профилированными знаниями в области компьютерных технологий для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-5	
	Владеть навыками использования программ визуализации и статистической обработки экспериментальных данных: анализа научных и статистических данных с использованием новейшего отечественного и зарубежного опыта	ПК-1	

## Вопросы к текущему и рубежному контролю по теоретическому материалу

- Способы построения конечно разностных схем. Явные схемы
- Способы построения конечно разностных схем. Явные схемы
- Неявные схемы решения уравнений параболического типа для электрогидродинамики
- Неявные схемы решения уравнений параболического типа для электрогидродинамики
- Решение нелинейных уравнений теплопроводности методом прогонки и итерации
- Решение нелинейных уравнений теплопроводности методом прогонки и итерации
- Решение нелинейных систем уравнений методом прогонки и итерации
- Решение нелинейных систем уравнений методом прогонки и итерации
- Метод предиктор- корректор
- Метод предиктор- корректор
- Шахматный метод в сочетании с итерацией

## Типовые задачи, предлагаемы на семинарских занятиях и контрольных

1. Расписать конечно –разностную схему для нелинейного уравнения теплопроводности
2. Расписать конечно –разностную схему для линейного уравнения пьезопроводности

### 1. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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

##### Основная литература:

1. Богачёв, К.Ю. Основы параллельного программирования : учебное пособие / К.Ю. Богачёв. - 3-е изд. - Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. - 345 с. : схем., табл., ил. - (Математика). - ISBN 978-5-9963-2995-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=427868>.
2. Гергель, В.П. Теория и практика параллельных вычислений : учебное пособие / В.П. Гергель. - Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий, 2007. - 424 с. : ил.,табл. - (Основы информационных технологий). - ISBN 978-5-9556-0096-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233067>.
3. Страуструп, Б. Язык программирования С++ для профессионалов / Б. Страуструп. - Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий, 2006. - 568 с. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=234816>.

##### Дополнительная литература

1. Ковалева Л.А. Физика нефтегазового пласта. - . Уфа. БашГУ, 2008 – 280с. <URL:<https://bashedu.bibliotech.ru/Account/LogOn>>.

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

1. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>
2. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru/>
3. Российский портал «Открытого образования» <http://www.openet.edu.ru>

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

Для проведения лекционных занятий используется аудиторный фонд физико-технического института.

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
1	2	3
<p><b>1. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа:</b> аудитория № 425 (физмат корпус-учебное).</p> <p><b>2 .Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций:</b> аудитория № 218 (физмат корпус-учебное).</p> <p><b>3. Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации:</b> аудитория № 218 (физмат корпус-учебное).</p> <p><b>4. Помещения для самостоятельной работы:</b> Читальный зал №1 (главный корпус, 1 этаж), Читальный зал №2 (корпус физмата, 2 этаж), аудитория № 406 компьютерный класс (физмат корпус-учебное).</p> <p><b>5. Помещения для хранения и ремонта оборудования:</b> аудитория: аудитория №610г (физмат корпус-учебное)</p>	<p align="center"><b>Аудитория № 425</b></p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, компьютер в составе Asus Intel Core i3, монитор, кондиционер (сплит-система)Haier, копировальный аппарат Canon FC-230, персональный компьютер в комплекте №1 KlamaS office, монитор DELL 21 - 8 шт., принтер HP Laser Jet 1220 лазерный, принтер Samsung ML-1750 лазерный, проектор BenQ Projector, системный блок компьютера Celeron, шкаф лабораторный.</p> <p align="center"><b>Аудитория № 218</b></p> <p>Учебная мебель, доска аудиторная, кондиционер(сплит-система) Haier, экран настенный с электроприводом Classic Luga, ноутбук HPMini, проектор BenQ.</p> <p align="center"><b>Читальный зал №1</b></p> <p>Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок) - 3 шт, Wi-Fi доступ для мобильных устройств, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 76.</p> <p align="center"><b>Читальный зал №2</b></p> <p>Научный и учебный фонд, научная периодика, Wi-Fi доступ мобильных устройств, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество</p>	<p>1. Windows 8 Russian. OLP NL OLP NL AcademicEdition. Договор №104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные.№104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные.</p> <p>2. Windows Professional 8 Russian. OLP NL AcademicEdition. Договор №104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные.</p> <p>3. Microsoft Office Standart 2013 Russian. OLP NL OLP NL AcademicEdition. Договор №114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные.</p> <p>4. Права на использование Roxar software. Лицензия № RU 970297-A</p>

	<p>посадочных мест – 50</p> <p><b>Аудитория №406</b></p> <p>Учебная мебель, доступ в интернет, Компьютер в составе Asus – 4 шт.;</p> <p>Кондиционер(сплит-система) Haier, МФУ Kyocera; Персональный компьютер в комплекте № 1 iRU Corp – 6 шт.</p> <p><b>Аудитория №610г</b></p>	
--	--	--

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

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины Вычислительная гидродинамика на 2 семестре  
(наименование дисциплины)

очная

форма обучения

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	4/144
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	21,7
лекций	-
практических/ семинарских	20
лабораторных	-
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	1,7
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	95,3
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	- 27

Форма(ы) контроля:

Экзамен 2 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Способы построения конечно разностных схем для нелинейных уравнений. Явные схемы		4		16	1, п 2-4	Доделать программу. Сделать конспект метода	Демонстрация работы программы
2.	Способы построения конечно разностных схем для нелинейных уравнений. Неявные схемы		4		16	1, п 5-6 2 п 3	Доделать программу. Сделать конспект метода	Демонстрация работы программы
3	Неявные схемы решения уравнений параболического типа для электрогидродинамики		4		16	1, п 7-8 2 п 4	Доделать программу. Сделать конспект метода	Демонстрация работы программы
4	Явные схемы решения уравнений параболического типа для электрогидродинамики		4		16	1, п 9 2 п 4-5	Доделать программу. Сделать конспект метода	Демонстрация работы программы

5	Решение нелинейных уравнений теплопроводности методом прогонки и итерации		2		16	1, п 10	Доделать программу. Сделать конспект метода	Демонстрация работы программы
6	Решение нелинейных уравнений теплопроводности Метод предиктор- корректор		2		16,3	1, п 11-12	Доделать программу. Сделать конспект метода	Демонстрация работы программы
ИТО ГО			20		95,3			Зачет

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

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины Решение задач на ЭВМ на 2 семестре  
(наименование дисциплины)

Очно-заочная

форма обучения

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	4/144
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	25,7
лекций	-
практических/ семинарских	24
лабораторных	-
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	1,7
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	91,3
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	- 27

Форма(ы) контроля:

экзамен 2 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Способы построения конечно разностных схем для нелинейных уравнений. Явные схемы		4		16	1, п 2-4	Доделать программу. Сделать конспект метода	Демонстрация работы программы
2.	Способы построения конечно разностных схем для нелинейных уравнений. Неявные схемы		4		16	1, п 5-6 2 п 3	Доделать программу. Сделать конспект метода	Демонстрация работы программы
3	Неявные схемы решения уравнений параболического типа для электрогидродинамики		4		16	1, п 7-8 2 п 4	Доделать программу. Сделать конспект метода	Демонстрация работы программы
4	Явные схемы решения уравнений параболического типа для электрогидродинамики		4		16	1, п 9 2 п 4-5	Доделать программу. Сделать конспект метода	Демонстрация работы программы
5	Решение нелинейных уравнений теплопроводности методом прогонки и		4		16	1, п 10	Доделать программу. Сделать конспект метода	

	итерации							
6	Решение нелинейных уравнений теплопроводности Метод предиктор- корректор		4		12,3	1, п 11-12	Доделать программу. Сделать конспект метода	Демонстрация работы программы
	ИТО ГО		24		91,3			Зачет