

| | |
|-------------------|---|
| ФГБОУ ВО «АГУ» | Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Адыгейский государственный университет» |
| | Рабочая программа дисциплины (модуля) |
| | СМК. ОП-2/РК-7.3.3 |



Рабочая программа дисциплины (модуля)

Б1.В.11 Численные методы

(наименование и индекс дисциплины в соответствии с учебным планом)

направление подготовки 01.03.01 «Математика»

направленность (профиль) «Математическое моделирование»

Факультет математики и компьютерных наук

Кафедра математического анализа и методики преподавания математики

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры матем. анализа и МПМ.
протокол № 1 от «26» августа 2018 г.

Заведующий кафедрой д. физ.-мат. н., доцент, профессор Шумафов М.М. [подпись]
(ученая степень, ученая должность, Ф.И.О., подпись)

Составитель программы кандидат физико-математических наук, доцент кафедры математического анализа и методики преподавания математики Ушко Д.С. ДС Ушко
(ученая степень, ученая должность, Ф.И.О., подпись)

РПД адаптирована для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Содержание

| | стр. |
|--|------|
| Пояснительная записка | |
| 1. Цели и задачи дисциплины (модуля) | 2 |
| 2. Объём дисциплины (модуля) по видам учебной работы | 3 |
| 3. Содержание дисциплины (модуля) | 4 |
| 4. Самостоятельная работа обучающихся | 5 |
| 5. Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля) | 6 |
| 6. Методические рекомендации по дисциплине (модулю) | 7 |
| 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) | 7 |
| 8. Лист регистрации изменений | 9 |

Пояснительная записка

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.01 «Математика»

РП представляет собой совокупность дидактических материалов, направленных на реализацию содержательных, методических и организационных условий подготовки по направлению 01.03.01 «Математика».

Дисциплина Б1.В.11 относится к вариативной части блока «Дисциплины».

Трудоемкость дисциплины: 10 зачетных единиц и 360 часов.

контактная работа: 130

занятия лекционного типа – 68 ч.,

занятия лабораторного типа – 54 ч.,

контроль самостоятельной работы – 7 ч.,

иная контактная работа 0.6ч.,

контролируемая письменная работа – ____ ч.,

СР – 195 ч.,

контроль – 35.7 ч.

Ключевые слова: численные методы, интерполирование (интерполяция), аппроксимация, априорная формула, апостериорная формула, погрешность, итерация, метрика, сплайн.

Составитель: Ушхо Дамир Салихович, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры математического анализа и методики преподавания математики.

1. Цели и задачи дисциплины (модуля).

Дисциплина «Численные методы» имеет прикладной характер. Ее основная цель - дать в известной мере систематическое изложение важнейших методов и приемов вычислительной математики на базе тех знаний, которые приобретены студентами при изучении таких дисциплин, как математический анализ, геометрия, алгебра, дифференциальные уравнения, информатика. Задачи дисциплины определяются, прежде всего, практическими потребностями обучающихся.

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- готовностью использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в будущей профессиональной деятельности (ОПК-1);
- способностью строго доказать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата (ПК-3).

Показателями компетенций являются:

- **Знания:** основные понятия теории погрешностей, действия над приближенными числами, аппроксимация функций, параболическое интерполирование, формулы Лагранжа, Ньютона, методы решения нелинейных уравнений, численное интегрирование, аппроксимация производных, численное решение задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений, конечно-разностные схемы для некоторых задач математической физики, квадратурный метод решения интегральных уравнений Фредгольма, Вольтера.

- **Умения:** решение практических задач на вычисление корней уравнений, определенных интегралов, замена данной функции аппроксимирующей с наперед заданной точностью, решение задач вычислительного характера, возникающих в приложениях: физике, химии, биологии, экономике, корректно поставить задачу: определять объекты изучения, цель моделирования, представить модель в математическом и алгоритмическом виде.
- **Навыки:** использование приближенных методов решения вычислительных задач в практической деятельности, расчет математических моделей, адекватных реальным процессам, происходящим в экономике, экологии, физике, химии и в социальной среде.
- **Задачи воспитательного характера:** формирование фундаментальных знаний в системах: человек-общество; человек-природа; развитие духовно-нравственных ценностей; формирование у студентов потребности к труду как первой жизненной необходимости, высшей ценности и главному способу достижения жизненного успеха; реализация знаний, связанных с нормами нравственности и профессиональной этики в учебной, производственной и общественной деятельности; привитие умений и навыков управления коллективом в различных формах студенческого самоуправления.

2. Объем дисциплины (модуля) по видам учебной работы.

Таблица 1. Объем дисциплины (модуля) общая трудоемкость: 10 з.е.

| Виды учебной работы | Всего часов | Распределение по семестрам в часах | |
|-------------------------------|-------------|------------------------------------|---------|
| | | VII | VIII |
| Общая трудоемкость дисциплины | 360 | 144 | 216 |
| Контактная работа: | 130 | 55.3 | 74.3 |
| Лекции (Л) | 68 | 26 | 42 |
| Лабораторные занятия (ЛЗ) | 54 | 26 | 28 |
| Семинары (С) | - | - | - |
| ИКР | 0.6 | 0.3 | 0.3 |
| Самостоятельная работа (СР) | 195 | 89 | 106 |
| КСР | 7 | 3 | 4 |
| Контроль | 35.7 | | 35.7 |
| Вид промежуточного контроля | | зачет | экзамен |

Трудоемкость дисциплины: 10 зачетных единиц и 360 часов.

контактная работа: 130

занятия лекционного типа – 68 ч.,

занятия лабораторного типа – 54 ч.,

контроль самостоятельной работы – 7 ч.,

иная контактная работа 0.6ч.,

контролируемая письменная работа – ____ ч.,

СР – 195 ч.,

контроль – 35.7 ч.

VII семестр

Трудоемкость дисциплины: 4 зачетных единиц и 144 часов.

контактная работа: 55.3

занятия лекционного типа – 26 ч.,
 занятия (лабораторные работы) типа – 26 ч.,
 контроль самостоятельной работы – 3 ч.,
 иная контактная работа 0.3 ч.,
 контролируемая письменная работа – ____ ч.,
 СР – 89 ч.,
 контроль – ЗАЧЕТ

VIII семестр

Трудоемкость дисциплины: 6 зачетных единиц и 216 часов.

контактная работа:

занятия лекционного типа – 42 ч.,
 занятия семинарского (лабораторные работы) типа – 28 ч.,
 контроль самостоятельной работы – 4 ч.,
 иная контактная работа 0.3 ч.,
 контролируемая письменная работа – ____ ч.,
 СР – 106 ч.,
 контроль – 35.7 ч.

3. Содержание дисциплины (модуля).

Таблица 2. Распределение часов по темам и видам учебной работы

| Номер раздела темы | Наименование разделов, тем дисциплины | Объем в часах по видам | | | | | |
|--------------------------|---|------------------------|----|----|-----|-----|----|
| | | Всего | Л | ЛР | КСР | икр | СР |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 7 | 6 | | 8 |
| 1. | Модуль 1. | | | | | | |
| 1.1. | Тема 1. Теория погрешностей | 28 | 4 | 4 | | | 20 |
| 1.2. | Тема 2. Интерполирование | 34 | 6 | 8 | | | 20 |
| 1.3 | Тема 3. Решение нелинейных уравнений с одной переменной. Решение систем линейных и нелинейных уравнений. | 39 | 8 | 8 | 3 | | 20 |
| 2. | Модуль 2. | | | | | | |
| 2.1. | Тема 4. Численное интегрирование. | 32 | 6 | 6 | | | 20 |
| 2.2 | Тема 5. Численное дифференцирование. | 35 | 6 | 4 | | | 25 |
| 3. | Модуль 3 | | | | | | |
| 3.1. | Тема 6. Методы решения начальных задач для обыкновенных дифференциальных уравнений. | 38 | 12 | 6 | | | 20 |

| | | | | | | | |
|-------|--|------|----|----|---|-----|-----|
| 3.2. | Тема 7. Метод наименьших квадратов и наименьшие среднеквадратические приближения. | 41 | 10 | 6 | | | 25 |
| 4. | Модуль 4 | | | | | | |
| 4.1 | Тема 8. Численные методы решения интегральных уравнений. | 34 | 8 | 6 | | | 20 |
| 4.2 | Тема 9. Численные методы решения уравнений в частных производных. | 43 | 8 | 6 | 4 | 0.3 | 25 |
| | Контроль (подготовка к экз.) | 35.7 | | | | | |
| Итого | | 360 | 68 | 54 | 7 | 0.6 | 195 |

4. Самостоятельная работа обучающихся.

Таблица 3. Содержание самостоятельной работы обучающихся

| № п/п | Вид самостоятельной работы | Разделы или темы рабочей программы | Форма отчетности |
|-----------------|--|------------------------------------|--------------------|
| Модуль 1 | | | |
| 1 | Самоподготовка по материалам лекций | тема 1, тема 2 ,тема 3 | Коллоквиум |
| 2 | Подготовка к лабораторным занятиям | тема 1, тема 2 | Письменный |
| 3 | Выполнение упражнений, выдаваемых на лабораторных занятиях | тема 1, тема 2 .тема 3 | Письменный |
| 4 | Подготовка к контрольной точке | тема 2 ,тема 3 | Контрольная работа |
| | | | |
| Модуль 2 | | | |
| 5 | Самоподготовка по материалам лекций | тема 4; тема 5; | Коллоквиум |
| 6 | Подготовка к лабораторным занятиям | тема 4; тема 5; | Письменный |
| 7 | Выполнение упражнений, выдаваемых на лабораторных занятиях | тема 4; тема 5, | Опрос |
| 8 | Подготовка к контрольной точке | тема 4, тема 5 | Контрольная работа |
| | | | |
| Модуль 3 | | | |
| 9 | Самоподготовка по материалам лекций | тема 6,тема 7, | Коллоквиум |

| | | | |
|-----------------|--|-----------------|--------------------|
| 10 | Подготовка к лабораторным занятиям | тема 6, тема 7, | Письменный |
| 11 | Выполнение упражнений, выдаваемых на лабораторных занятиях | тема 6, тема 7, | Письменный |
| 12 | Подготовка к контрольной точке | тема 6, тема 7, | Контрольная работа |
| | | | |
| Модуль 4 | | | |
| 13 | Самоподготовка по материалам лекций | тема 8 , тема 9 | Коллоквиум |
| 14 | Подготовка к лабораторным занятиям | тема 8 , тема 9 | Письменный |
| 15 | Выполнение упражнений, выдаваемых на лабораторных занятиях | тема 8 , тема 9 | Письменный |
| 16 | Подготовка к контрольной точке | тема 8 , тема 9 | Контрольная работа |
| | | | |
| | | | |

4.1. Темы курсовых работ (проектов). Не предусмотрены учебным планом

4.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся. (Решебники)

5. Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля).

Таблица 4. Основная литература

| № п/п | Наименование, библиографическое описание |
|----------|---|
| 1 | Вержбицкий В.М. Основы численных методов: Учебник для вузов / В.М. Вержбицкий. - М.: Высш. шк. , 2005. - 840 с |
| 2 | Бахвалов Н.С. Численные методы: учеб. пособие для вузов / Н.С. Бахвалов, Н.П. Жидков, Г.М. Кобельков: Моск. гос. ун - т им. М.В. Ломоносова. - М.: БИНОМ: Лаб. знаний, 2007. - 636 с. |
| 3 | Петров И.Б. Лекции по вычислительной математике / И.Б. Петров, А.И. Лобанов: учеб. пособие. - М.: Интернет - ун - т информ. технологий: БИНОМ: Лаб. знаний, 2006. - 523 с. |
| 4 | Формалев В.Ф. Численные методы: учеб. пособие для вузов / В.Ф. Формалев, Д.Л. Ревизников. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006. - 400 с. |
| 5 | Вержбицкий В.М. Основы численных методов: Учебник для вузов / В.М. Вержбицкий. - М.: Высш. шк. , 2005. - 840 с |
| | |

Таблица 5. Дополнительная литература

| № п/п | Наименование, библиографическое описание |
|----------|--|
| 1 | Поршнев С.В. Вычислительная математика: Курс лекций / С.В. Поршневу - СПб: Изд - во "БХВ - Петербург", 2004. - 320 с. |
| 2 | Исаков В.Н. Элементы численных методов: учеб. пособие для студентов пед. вузов / В.Н. Исаков. - М.: Академия, 2003. - 192 с. |

Таблица 6. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

| № п/п | Название (адрес) ресурса |
|----------|---|
| 1 | Бахвалов, Н.С. Численные методы / Н.С. Бахвалов, Н.П. Жидков, Г.М. Кобельков. - 7-е изд. (эл.). - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 636 с. - (Классический университетский учебник). - ISBN 978-5-9963-0802-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=222833 |
| 2 | Гавришина, О.Н. Численные методы : учебное пособие / О.Н. Гавришина, Ю.Н. Захаров, Л.Н. Фомина. - Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2011. - 238 с. - ISBN 978-5-8353-1126-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232352 |
| 3 | Вержбицкий, В.М. Численные методы (математический анализ и обыкновенные дифференциальные уравнения): учебное пособие / В.М. Вержбицкий. - М.: Директ-Медиа, 2013. - 400 с. - ISBN 978-5-4458-3876-0; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=214561 |
| 4 | Вестник Московского Университета. Серия 15. Вычислительная математика и кибернетика. 2013, 1 2 [Электронный ресурс] / М.: Московский Государственный университет, 2013. - 48 с. - 0137-0782. Режим доступа: http://www.biblioclub.ru/index.php?page=book&id=144373 (Н.П.Савенкова, В.С. Лапонин./Численный метод поиска солитонных решений в нелинейных дифференциальных уравнениях) |
| 5 | Формалев, В. Ф. Численные методы [Электронный ресурс] / В. Ф. Формалев, Д. Л. Ревизников. - М.: Физматлит, 2006. - 399 с. - 5-9221-00479-9. Режим доступа: http://www.biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69333 |
| 6 | Мастяева, И. Н. Численные методы. Учебн [Электронный ресурс]: практическое пособие / И. Н. Мастяева. - : Издательство МЭСИ, 2003. - 240 с. -. Режим доступа: http://www.biblioclub.ru/index.php?page=book&id=90907 |

6. Методические рекомендации по дисциплине (модулю).

По учебной дисциплине «Численные методы» знания, умения и навыки студентов оцениваются в ходе текущего и итогового контроля.

Форма текущего контроля доводится до студентов на первом занятии.

Текущий контроль включает в себя качественную систему оценок работы студента во время обучения. Используется рейтинговая шкала оценок.

Студент может получить информацию о своих оценках текущего контроля у преподавателя во время аудиторных занятий или консультаций.

Оценка знаний студента производится по результатам итогового контроля с учетом результатов текущего контроля, с учетом модульно-рейтинговой системы оценки знаний (баллы переводятся в традиционную форму оценки) и определяются следующими оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

В рамках самостоятельной работы студентами выполняются индивидуальные задания.

**Рекомендации по работе с контрольными вопросами и заданиями
для лабораторной работы**

1. Необходимо изучить теоретический материал по лекциям и из других источников, готовясь к очередной лабораторной работе.
2. По завершении лабораторной работы дома необходимо ответить на все вопросы, поставленные к лабораторным работам.
3. Обязательны для выполнения (желательно в письменном виде) все задания практического характера, приведенные к лабораторным работам.
4. В результате выполнения лабораторной работы к отчету должна быть представлена блок-схема алгоритма решения задачи, а также программа на одном из языков программирования.
5. Студент может быть допущен к экзамену лишь при условии выполнения всех лабораторных работ.

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).

Используемое системное и прикладное программное обеспечение.

1. Операционная система MS Windows XP.
2. Пакет офисных программ Open Office (свободно-распространяемое ПО)
3. Среда быстрой разработки приложений Borland Developer Studio 2006.

При изучении дисциплины «Численные методы» используются компьютеры, ИНТЕРНЕТ, проектор, материалы библиотеки АГУ и учебно-методических кабинетов. Сдача промежуточных модулей, итоговых зачетов проводится с помощью электронного тестирования, в компьютерном классе с локальной сетью и возможностью выхода в ИНТЕРНЕТ.

Качество рабочей программы обеспечивается:

- соответствием требованиям ФГОС+ по направлению подготовки 01.03.01 «Математика»
- достижением целей и решением задач дисциплины;
- последовательностью и логикой изучения всех разделов (модулей) дисциплины;
- междисциплинарным подходом к изучению дисциплины;
- соответствием требованию научности к преподаванию дисциплины;
- применением инновационных подходов в учебном процессе (35 часов):
 - проблемных лекций (по темам «Интерполирование», «Решение нелинейных уравнений с одной переменной. Решение систем линейных и нелинейных уравнений» - 14 часов),
 - лекций-конференций (по теме «Методы решения начальных задач для обыкновенных дифференциальных уравнений.» (8 часов), «групповых дискуссий (по теме «Абсолютная и относительная погрешности. Значащая цифра. Верная цифра в записи приближенного числа. Связь количества верных цифр в записи приближенного числа с относительной погрешностью этого числа » - 13 часов);

8. Лист регистрации изменений

[illegible]