

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

**«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра Вычислительной математики и кибернетики

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Методы вычислений

Уровень подготовки: высшее образование – академ. бакалавриат

Направление подготовки
09.03.04 Программная инженерия

Профиль подготовки

Разработка программно-информационных систем

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Форма обучения: очная

Уфа 2015

Исполнители:

доц. каф. ВМиК _____ Шерыхалина Н.М.
должность подпись расшифровка подписи

Заведующий кафедрой ВМиК, проф. _____ Н.И. Юсупова

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина *Методы вычислений* является дисциплиной базовой части.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.04 *Программная инженерия*, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от "12" марта 2015 г. № 229.

Целью освоения дисциплины является обеспечение будущих бакалавров концептуальными, теоретическими и практическими знаниями, умениями и навыками в области методов вычислений, необходимыми при выполнении математических расчетов при математическом моделировании физических, технологических и экономических объектов программной инженерии.

Задачи:

формирование знаний методов и алгоритмов эффективного решения задач численными методами;

формирование умений использования изученных методов для решения типовых задач математического моделирования;

формирование навыков оценки пределов применимости полученных результатов.

Входные компетенции:

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции*	Название дисциплины (модуля), сформировавшего данную компетенцию
1	способность применять методы анализа прикладной области на концептуальном, логическом, математическом и алгоритмическом уровнях	ПСК-1	пороговый уровень	Математический анализ
2	способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	ОПК-1	пороговый уровень	Информатика
3	готовность применять основные методы и инструменты разработки программного обеспечения; способность владеть навыками чтения, понимания и выделения главной идеи прочитанного исходного кода,	ПК-1, ПК-21	пороговый уровень	Программирование

	документации			
--	--------------	--	--	--

*- **пороговый уровень** дает общее представление о виде деятельности, основных закономерностях функционирования объектов профессиональной деятельности, методов и алгоритмов решения практических задач;

- **базовый уровень** позволяет решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам;

- **повышенный уровень** предполагает готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении.

Исходящие компетенции:

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции	Название дисциплины (модуля), для которой данная компетенция является входной
1	способность применять методы анализа прикладной области на концептуальном, логическом, математическом и алгоритмическом уровнях	ПСК-1	базовый уровень	Теория вычислительных процессов и структур

Перечень результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций.

Планируемые результаты обучения по дисциплине

№	Формируемые компетенции	Код	Знать	Уметь	Владеть
1	способность применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач	ПСК-3	особенности вычислительных методов для каждого класса задач, их достоинства и недостатки; вычислительные алгоритмы решения задач дифференциального и интегрального исчисления, линейной алгебры	обосновывать выбор вычислительного метода решения конкретной задачи	численными методами решения систем дифференциальных и алгебраических уравнений

Содержание и структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 часов).

Трудоемкость дисциплины по видам работ

Вид работы	Трудоемкость, час.
	5 семестр

Лекции (Л)	20
Практические занятия (ПЗ)	8
Лабораторные работы (ЛР)	20
Самостоятельная работа	48
Подготовка и сдача зачета	9
Вид итогового контроля (зачет, экзамен)	Зачет с оценкой

Содержание разделов и формы текущего контроля

№	Наименование и содержание раздела	Количество часов						Литература, рекомендуемая студентам*	Виды интерактивных образовательных технологий**
		Аудиторная работа				СРС	Всего		
		Л	ПЗ	ЛР	КСР				
1	Предмет вычислительной математики. Методы и задачи вычислительной математики. Ограничения по ресурсам. Связь вычислительной математики с другими дисциплинами специальности.	2				4	6	Р 6.1 № 1, гл.1, Р 6.1 № 2, гл.1,6,7 Р 6.2 №2, гл.1	обучение на основе опыта, проблемная лекция
2	Элементы теории погрешностей. Абсолютная и относительная погрешности. Понятие об оценке погрешности. Источники и классификация погрешностей. Особенности машинной арифметики: представление чисел в форме с фиксированной и плавающей запятой, диапазон и погрешности представления, операции над числами, погрешности арифметических операций. Математические модели погрешностей. Погрешности суммы, разности, произведения, частного.	2	2			4	8	Р 6.1 № 1, гл.3, Р 6.1 № 2, гл.2 Р 6.2 №2, гл.3	контекстное обучение, проблемная лекция
3	Вычисление значений трансцендентных функций. Приближение функций алгебраическими многочленами. Схема Горнера. Применение формулы Тейлора. Ошибки округления и возможность их уменьшения.	2	2			4	8	Р 6.1 № 2, гл.5, Р 6.1 № 3, гл.1,2, Р 6.2 №2, гл.4	проблемное обучение, проблемная лекция
4	Аппроксимация функций. Постановка задачи аппроксимации. Приближение по методу наименьших квадратов.	2	2			4	8	Р 6.1 № 4, гл.1, Р 6.1 № 2, гл.1,5 Р 6.2 №1, гл.3	проблемное обучение, лекция-визуализация
5	Интерполяция функций. Постановка задачи интерполяции. Интерполяционный многочлен Лагранжа для интерполирования по системе алгебраических многочленов. Интерполяционный многочлен Ньютона. Оценка погрешности интерполяции.	2		4		8	14	Р 6.1 № 3, гл.1, Р 6.1 № 4, гл.4 Р 6.2 №2, гл.5	контекстное обучение, проблемное обучение, лекция-визуализация

	Схема Эйткена. Остаточный член интерполяционного многочлена. Оценка погрешностей интерполяционного многочлена. Конечные разности и их свойства. Интерполирование сплайнами. Алгоритм построения интерполяционного кубического сплайна. Оценка погрешности.								
6	Численное дифференцирование. Постановка задачи численного дифференцирования. Формулы численного дифференцирования для равноотстоящих и неравноотстоящих узлов. Оценка погрешностей метода и исходных данных.	2	2		1	4	9	Р 6.1 № 5, гл.1, Р 6.1 № 6, гл.2 Р 6.2 №2, гл.5	проблемное обучение, проблемная лекция
7	Численное интегрирование функций. Постановка задачи приближенного вычисления определенных интегралов. Интерполяционные квадратурные формулы. Формулы прямоугольников и трапеций. Формула Симпсона. Оценка погрешностей метода, исходных данных и округления. Квадратурные формулы наивысшей алгебраической степени точности.	2		4	2	4	12	Р 6.1 № 2, гл.1, Р 6.1 № 3, гл.2 Р 6.2 №2, гл.5	контекстное обучение, лекция-визуализация
8	Экстраполяция. Правила Рунге и Ричардсона. Порядок точности. Математическая модель погрешности. Идентификация математической модели по результатам численного эксперимента. Экстраполяция и оценка погрешности. Процесс Эйткена. δ^2 - алгоритм. Метод Ромберга.	2		4		6	12	Р 6.1 № 4, гл.1,2 Р 6.1 № 5, гл.2 Р 6.2 №2, гл.5	проблемное обучение, лекция-визуализация
9	Решение нелинейных уравнений. Постановка и основные этапы решения задачи. Методы локализации и уточнения корней. Метод бисекций. Метод простых итераций. Метод Ньютона. Метод хорд. Оценка погрешности.	2		4		4	10	Р 6.1 № 1, гл.8, Р 6.1 № 3, гл.3 Р 6.2 №1, гл.2	проблемное обучение, лекция-визуализация

10	Решение задачи Коши. Численное решение задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений. Методы Эйлера, Рунге-Кутты, Адамса. Оценка погрешностей.	2		4		6	12	Р 6.1 № 1, гл.6, Р 6.1 № 2, гл.3 Р 6.2 №1, гл.2	проблемное обучение, контекстное обучение, лекция-визуализация
----	---	---	--	---	--	---	----	---	--

**Указывается номер источника из соответствующего раздела рабочей программы, раздел (например, Р 6.1 №1, гл.3)*

***Указываются образовательные технологии, используемые при реализации различных видов работы.*

Примерный перечень наиболее часто используемых в учебном процессе образовательных технологий:

- работа в команде – совместная деятельность студентов в группе под руководством лидера, направленная на решение общей задачи путем творческого сложения результатов индивидуальной работы членов команды с делением полномочий и ответственности,
- деловая (ролевая) игра – ролевая имитация студентами реальной профессиональной деятельности с выполнением функций специалистов на различных рабочих местах,
- проблемное обучение – стимулирование студентов к самостоятельному приобретению знаний, необходимых для решения конкретной проблемы,
- контекстное обучение – мотивация студентов к усвоению знаний путем выявления связей между конкретным знанием и его применением,
- обучение на основе опыта – активизация познавательной деятельности студента за счет ассоциации и собственного опыта с предметом изучения,

- опережающая самостоятельная работа – изучение студентами нового материала до его изучения в ходе аудиторных занятий,

Примерный перечень наиболее часто используемых образовательных технологий проведения лекционных занятий:

- лекция классическая – систематическое, последовательно, монологическое изложение учебного материала,
- проблемная лекция – стимулирует творчество, проводится с подготовленной аудиторией, создается ситуация интеллектуального затруднения, проблемы,
- лекция-визуализация – передача информации посредством схем, таблиц, рисунков, видеоматериалов, проводится по ключевым темам с комментариями,
- лекция-пресс-конференция – лекция по заказу, тема сложная неоднозначная, лекция с обязательными ответами на вопросы.

Занятия, проводимые в интерактивной форме, составляют _____% от общего количества аудиторных часов по дисциплине

_____.

Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	7	Интерполяция функций с помощью сплайна.	4
2	9	Численное интегрирование функций.	4
3	10	Экстраполяция.	4
4	11	Численное решение нелинейных уравнений.	4
5	12	Численное решение задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений	4

Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	2	Элементы теории погрешностей.	2
2	3	Вычисление значений трансцендентных функций.	2
3	4	Аппроксимация функций.	2
4	8	Численное дифференцирование.	2

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература

1. Амосов А.А., Дубинский Ю.А., Копченова Н.В. Вычислительные методы. М.: Изд. дом МЭИ. – 2008. – 672 с.
2. Бахвалов Н.С., Жидков Н.П., Кобельков Г.М. Численные методы. М.: Наука, 2004. 636 с.
3. Волков Е. А. Численные методы. 2-е изд. испр. и доп. М.: Наука, 1988. 248 с.
4. Основы многокомпонентного анализа численных результатов: учебное пособие / В. П. Житников, Н. М. Шерыхалина, Г. И. Федорова, О. Р. Зиннатуллина; Уфимск. гос. авиац. техн. ун-т. – Уфа: УГАТУ, 2007. – 117 с. Информрегистр, рег. св-во № 12683 от 20.02.08.
5. Линейные некорректные задачи. Верификация численных результатов: Учеб. пособие / В.П. Житников, Н.М. Шерыхалина, А.Р. Ураков; изд. испр. и доп. под грифом УМО; -Уфа: Уфимск. гос. авиац. техн. ун-т, 2007. -102 с.
6. Житников В. П., Шерыхалина Н.М. Моделирование течений вязкой жидкости с применением методов многокомпонентного анализа. Уфа: Гилем. 2009. – 336 с.

Дополнительная литература

1. Программная реализация численных методов: Методические указания к курсовой работе по дисциплине «Вычислительный эксперимент и методы вычислений» / Уфимск. гос. авиац. техн. ун-т; Сост.: В.П. Житников, О.Р. Зиннатуллина, А.А. Михтанюк. – Уфа, 2007. – 34 с.
2. Вычислительная математика: учебное электронное издание / В. П. Житников, Н. М. Шерыхалина, Г. И. Федорова, О. Р. Зиннатуллина; Уфимск. гос. авиац. техн. ун-т. – Уфа: УГАТУ, 2008. Информрегистр, рег. св-во № 12683 от 20.02.08.

Интернет-ресурсы (электронные учебно-методические издания, лицензионное программное обеспечение)

Каждый обучающийся (бакалавр) в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к следующим электронно-библиотечным системам

(ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/> , ЭБС Ассоциации «Электронное образование Республики Башкортостан» <http://e-library.ufa-rb.ru>, Консорциум аэрокосмических вузов России <http://elsau.ru/>, Электронная коллекция образовательных ресурсов УГАТУ <http://www.library.ugatu.ac.ru/cgi-bin/zgate.exe?Init+ugatu-fulltxt.xml,simple-fulltxt.xml+rus>), содержащим все издания основной литературы, перечисленные в рабочих программах дисциплин (модулей), практик, НИР сформированным на основании прямых договорных отношений с правообладателями.

Электронно-библиотечная система и электронная информационно-образовательная среда обеспечивают возможность индивидуального доступа для каждого обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет, как на территории университета, так и вне ее.

Образовательные технологии

№	Наименование	Доступ, количество одновременных пользователей	Реквизиты договоров с правообладателями
Ресурса			
1	<i>СПС «КонсультантПлюс»</i>	<i>По сети УГАТУ, без ограничения</i>	<i>Договор 1392/0403-14 от 10.12.14</i>
Программного продукта			
1	<i>Kaspersky Endpoint Security для бизнеса</i>	<i>500 компьютеров</i>	<i>Лицензия 13С8-140128-132040</i>

Методические указания по освоению дисциплины

Для создания условий развития профессионального мышления бакалавров и формирования у них компьютерной культуры, необходимо при изучении дисциплины соблюдать все требования, обозначенные в ФГОС ВО. В процессе обучения необходимо организовать работу обучаемых по решению проблемных ситуаций, а также самостоятельной исследовательской деятельности. Современная культура обучения должна помочь им раскрыть свои таланты, научить их применять знания на практике.

К системе научно-методического обеспечения преподавания относятся:

- преподаватели с их профессиональными знаниями и навыками педагогического мастерства;
- программы, учебники, учебно-методические пособия и др.;
- формы учебного процесса (лекции, семинары и т.д.);
- система контроля и оценивания успешности обучаемых;
- передовые методики и средства обучения.

Преподаватель несет ответственность за теоретический и методический уровень лекционных занятий. Необходимо придерживаться требований нормативных документов, учебных планов и программ, решений кафедры.

Применение интерактивных методик позволяет активизировать возможности учащихся. Интерактивные методы обучения подразумевают получение учебного знания посредством совместной работы участников познавательного процесса: преподавателя и студента. Виды интерактивных образовательных технологий, используемых на аудиторных занятиях:

- лекция-визуализация,
- проблемное обучение,
- обучение на основе опыта,
- контекстное обучение.

Активные методы учебы ориентированы на личность самого студента, на его сознательное участие в развитии собственных знаний, персональных и профессиональных навыков, в том числе навыков коллективной работы и творческого решения конкретных проблем. Активные образовательные технологии, рекомендуемые для применения на практических занятиях:

- подготовка и выступление с докладом, сообщением;
- участие в дискуссии.

Практические занятия дают возможность более глубоко изучать дисциплину и успех семинара зависит не только от преподавателя, но и от обучаемых.

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лабораторные работы проходят в вычислительных лабораториях кафедры ВМК с использованием IBM совместимых персональных компьютеров (класса Pentium –IV), объединенных в локальную сеть, с установленными на них операционными системами Windows XP (или Vista), поддерживающими выход в глобальную сеть Internet, оснащенных антивирусными средствами, архиваторами-разархиваторами WinZip и WinRar, программное обеспечение HTML-браузера, например, Microsoft Internet Explorer.

Адаптация рабочей программы для лиц с ОВЗ

Адаптированная программа разрабатывается при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.

ЛИСТ
согласования рабочей программы

Направление подготовки:

09.03.04 Программная инженерия

код и наименование

Направленность подготовки (профиль, специализация): Разработка программно-информационных систем

наименование

Дисциплина: Методы вычислений

Учебный год 2015/2016

РЕКОМЕНДОВАНА заседанием кафедры ВМиК

наименование кафедры

протокол № _____ от " ____ " _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой Юсупова Н.И.

подпись

расшифровка подписи

Научный руководитель магистерской программы¹

подпись

расшифровка подписи

Исполнители:

профессор

должность

подпись

Шерыхалина Н.М.

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой²

ВМиК

наименование кафедры

личная подпись

Юсупова Н.И.

расшифровка подписи

дата

Председатель НМС по УГСН _____

протокол № _____ от " ____ " _____ 20__ г.

личная подпись

расшифровка подписи

Библиотека _____

личная подпись

расшифровка подписи

дата

Декан факультета (директор института,
филиала) _____

личная подпись

Юсупова Н.И.

расшифровка подписи

дата

Рабочая программа зарегистрирована в ООПБС/ООПМА и внесена в электронную базу данных

Начальник _____

личная подпись

расшифровка подписи

дата

¹ Только направлений подготовки магистров

² Согласование осуществляется с выпускающими кафедрами (для рабочих программ, подготовленных на кафедрах, обеспечивающих подготовку для других направлений и специальностей)