

	Факультет	Математики, физики и информатики	
	Кафедра	Информатики информационных технологий	
	Направление подготовки	02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии	
	Профиль	Открытые информационные системы	
		Вычислительные методы	Б1.В.ОД.10

Министерство образования и науки Российской Федерации
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
 высшего профессионального образования
 «Тульский государственный педагогический университет им. Л. Н. Толстого»
 ФГБОУ ВПО «ТГПУ им.Л.Н.Толстого»

УТВЕРЖДЕНА

на заседании Ученого совета университета

Протокол № 2

«11» февраля 2016 г.

Учебная программа дисциплины «Вычислительные методы»

Трудоемкость: 5 зачетных единицы

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Рассмотрена на заседании кафедры информатики и информационных технологий
 протокол № 3 от 18 ноября 2015 г.

Заведующий кафедрой

А.В.Якушин

Одобрена на заседании Ученого совета факультета
 математики, физики и информатики
 протокол № 5 от «17» декабря 2015 г.

Декан

И.Ю. Реброва

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	3
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП.....	3
3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ.....	4
4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ.....	4
5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ МЕТОДЫ».....	6
6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	6
6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.....	6
6.2. Описание показателей, критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	7
6.3. Типовые контрольные задания и иные материалы, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....	8
6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций	10
7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	12
7.1 Основная литература:	12
7.2 Дополнительная литература:.....	12
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	13
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .	13
10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ.....	14
11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ МЕТОДЫ»	14
12. АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ МЕТОДЫ».....	15
13. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ МЕТОДЫ»	16

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Достижение планируемых результатов обучения, соотнесенных с общими целями и задачами ОПОП, является целью освоения дисциплины.

Планируемые результаты освоения образовательной программы (код и название компетенции)	Планируемые результаты обучения	Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы
Способность критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости вид и характер своей профессиональной деятельности (ПК-5)	<p>Выпускник знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> • основные понятия информационного и математического моделирования; • структуру, общие принципы построения системы СКМ; • основные численные методы решения математических задач. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> • проводить в простых случаях системный анализ объекта (формализацию) с целью построения его математической модели; • решать типовые задачи с использованием численных методов; • проводить вычислительный эксперимент с простыми математическими моделями. <p>Владеет и (или) имеет опыт деятельности:</p> <ul style="list-style-type: none"> • реализация численных методов решения математических задач в среде СКМ 	1 этап из 3 (5 семестр)

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Вычислительные методы» относится к дисциплинам вариативной части

Для освоения дисциплины «Вычислительные методы» используются знания, умения и виды деятельности, сформированные в ходе изучения дисциплин линейная алгебра, аналитическая геометрия, математический анализ, системы компьютерной математики, основы программирования.

К началу изучения данной дисциплины студент должен владеть базовыми знаниями по математике, а также основами программирования и базовыми знаниями по владению системами компьютерной математики.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем часов/ зачетных единиц по формам обучения
	очная
Максимальная учебная нагрузка (всего)	180/5
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	72
в том числе:	
лекции с применением мультимедийных технологий и раздаточным материалом для студентов	28
лабораторные занятия с использованием современных информационных технологий по разработке алгоритмов и программ	42
контрольные работы	2
Самостоятельная работа студента (всего)	72
в том числе:	
внеаудиторная самостоятельная работа при подготовке к лабораторным и практическим занятиям	68
подготовка к контрольной работе	4
Выполнение заданий для самостоятельной работы в модульной объектно-ориентированной динамической учебной среде Moodle	16
Подготовка к экзамену	20
<i>Промежуточная аттестация в форме: экзамена</i>	36

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Наименование тем (разделов).	Количество академических или астрономических часов по видам учебных занятий			
	Занятия лекционного типа	Занятия лабораторного типа	Другие виды учебных занятий	Самостоятельная работа обучающихся
Тема 1.1. Теоретические основы методов вычислений. Основы теории погрешностей	2	4		4
Тема 1.2. Решение нелинейных уравнений	4	6		10
Тема 1.3. Численные методы линейной алгебры	2	4		6
Тема 1.4. Интерполяция функций	2	6		10
Тема 1.5. Численное интегрирование	4	4		6
Тема 1.6. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений	4	6		10
Тема 1.7. Методы приближения функций	2	4		6
Тема 1.8. Обработка результатов эксперимента. Метод наименьших квадратов.	4	4		6
Тема 1.9. Задачи линейного программирования	4	4		6
Контроль самостоятельной работы студентов			2	4
Подготовка к экзамену				36
Групповые консультации				4
ИТОГО	28	42	2	108

Тема 1.1. Теоретические основы методов вычислений. Основы теории погрешностей.

Представление чисел в форме с фиксированной и плавающей запятой. Диапазон и погрешности представления. Операции над числами. Свойства арифметических операций.

Источники и классификация погрешностей. Абсолютная и относительная погрешности. Значение и верные цифры. Погрешности элементарных вычислительных операций: суммы, разности, произведения, частного. Общий подход к оценке погрешностей вычислительных алгоритмов.

Тема 1.2. Решение нелинейных уравнений.

Классификация нелинейных уравнений и систем. Трансцендентные и алгебраические уравнения. Схема решения нелинейного уравнения. Метод половинного деления, метод хорд, метод касательных, метод простой итерации. Алгоритмизация методов, условия применения, скорость сходимости, геометрическая иллюстрация. Функции СКМ для решения нелинейных уравнений.

Тема 1.3. Численные методы линейной алгебры.

Классификация уравнений и систем уравнений. Система линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) и задачи, возникающие при анализе СЛАУ. Обусловленность и устойчивость системы. Классификация методов решения СЛАУ. Метод Гаусса - основная идея и схемы реализации (схема единственного деления и с выбором главных элементов). Алгоритмизация метода Гаусса. Задачи теории систем, сопутствующие реализации метода Гаусса: треугольная факторизация матриц, вычисление определителей, вычисление обратной матрицы. Функции СКМ для решения системы линейных уравнений.

Тема 1.4. Интерполяция функций.

Постановка задачи интерполяции функции. Узлы интерполяции. Метод линейной интерполяции. Метод параболической интерполяции. Интерполяционные многочлены. Оценка погрешности.

Тема 1.5. Численное интегрирование.

Квадратурные формулы. Численное интегрирование: формулы прямоугольника, трапеции, Симпсона. Погрешности методов. Принцип Рунге для оценки погрешности интегрирования.

Тема 1.6. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений.

Классификация дифференциальных уравнений. Задача Коши и методы ее решения. Обусловленность задачи. Методы Рунге-Кутты - основная идея. Порядок точности методов. Области устойчивости. Методы Эйлера, Эйлера-Коши, Рунге-Кутты 4-го порядка. Геометрическая иллюстрация и погрешность методов. Функции СКМ для решения дифференциальных уравнений.

Тема 1.7. Методы приближения функций.

Вычисление значений функции, заданной степенным рядом. Понятие аналитической функции. Вычисление суммы ряда. Оценка погрешности значения функции. Составление таблиц. Основные требования, предъявляемые к таблицам.

Тема 1.8. Обработка результатов эксперимента. Метод наименьших квадратов.

Постановка задачи о составлении эмпирических формул. Графическое решение. Общая характеристика способа наименьших квадратов. Линейная зависимость. Квадратичная зависимость. Составление эмпирических формул способом наименьших квадратов.

Тема 1.9 Задачи линейного программирования

Математическая формулировка задачи линейного программирования. Примеры задачи линейного программирования. Общая и каноническая задачи. Геометрическая интерпретация основной задачи линейного программирования.

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ МЕТОДЫ»

- 1) Методическая система, используемая авторами данной рабочей программы, базируется на оптимальном сочетании активных форм и методов организации учебной деятельности студентов (лекция, беседа, анализ, синтез, мозговой штурм и т.п.), приемов групповой (выполнение и защита заданий по разработке алгоритмов и программ) и самостоятельной работы (разработка и защита программ).
- 2) Все студенты являются активными пользователями ресурса системы LMS MOODLE, поскольку в нем представлены конспекты всех лекций и методические разработки к проведению каждого практического и лабораторного занятия.
- 3) В течение всего периода обучения организуется регулярная проверка и учет выполнения домашних заданий, размещенных в LMS MOODLE.
- 4) Промежуточная аттестация принимается в форме зачета, представляющего собой индивидуальную беседу преподавателя и студента по заранее определенному перечню вопросов с обязательным самостоятельным написанием кодов базовых алгоритмов и функций, разобранных и протестированных на занятиях любого вида в течение семестра.
- 5) Ресурс LMS MOODLE поддерживается в актуальном состоянии.
- 6) Одной из важнейших задач методического обеспечения учебной деятельности студента является формирование устойчивого навыка работы в среде программирования посредством использования ресурсов удаленного рабочего стола, расположенного на сервере кафедры, а также контроль умений студентов читать, анализировать и использовать в работе учебную и профессиональную литературу по программированию.
- 7) По дисциплине используется рейтинг.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы представлен в таблице пункта 1 рабочей программы.

Формирование компетенции «Способностью критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости вид и характер своей профессиональной деятельности» (ПК-5) осуществляется в течение двух этапов освоения основной профессиональной образовательной программы.

Первый этап формирования компетенции осуществляется в процессе освоения дисциплин элективного модульного блока: «Основы экономической информатики», «Финансовая математика», «Системы компьютерной математики». Второй этап формирования компетенции осуществляется в процессе освоения дисциплины «Вычислительные методы». Третий этап формирования компетенции осуществляется в процессе освоения дисциплины «Интеллектуальные системы». Четвёртый этап формирования компетенции осуществляется в ходе преддипломной практики.

6.2. Описание показателей, критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Дескриптор компетенций	Показатели оценивания	Критерии оценивания
Знания	основные понятия информационного и математического моделирования; структуру, общие принципы построения системы СКМ; основные численные методы решения математических задач	Оценка «отлично» выставляется, если студент в целом за семестр набрал от 81 до 100 баллов (при условии, что на экзамене набрано не менее 20 баллов). Оценка «хорошо» выставляется, если студент в целом за семестр набрал от 61 до 80 баллов (при условии, что на экзамене набрано не менее 20 баллов).
Умения	проводить в простых случаях системный анализ объекта (формализацию) с целью построения его математической модели; решать типовые задачи с использованием численных методов; проводить вычислительный эксперимент с простыми математическими моделями.	Оценка «удовлетворительно» выставляется, если студент в целом за семестр набрал от 41 до 60 баллов (при условии, что на экзамене набрано не менее 15 баллов).
Навыки и опыт деятельности	реализация численных методов решения математических задач в среде СКМ	Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если студент в целом за семестр набрал менее 41 балла (или на экзамене набрал менее 15 баллов).

Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих данный этап формирования компетенций, происходит по шкале с оценками: «отлично»; «хорошо»; «удовлетворительно»; «неудовлетворительно».

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал по дисциплине, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материалы рекомендованной литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

6.3. Типовые контрольные задания и иные материалы, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Задания, направленные на формирование навыков построения математических и информационных моделей задач, содержание которых опирается на математические знания студентов

1. Решите прямую и обратную задачи теории погрешностей.
2. Вычислите абсолютную и относительную погрешности результатов действий над приближенными значениями чисел.
3. Решите нелинейное уравнение графически.
4. Решите нелинейное уравнение методом отделения корней.
5. Решите нелинейное уравнение с помощью функций СКМ.
6. Решите нелинейное уравнение комбинированным методом.
7. Решите нелинейное уравнение комбинированным методом простой итерации.
8. Вычислите значение функции, заданной степенным рядом.
9. Вычислите интеграл по формуле прямоугольников, оцените погрешность.
10. Вычислите интеграл по формуле трапеции, оцените погрешность.
11. Вычислите интеграл по формуле Симпсона, оцените погрешность.
12. Проведите линейную интерполяцию.
13. Составьте многочлен Лагранжа.
14. Проведите сплайн-интерполяцию, используя функции СКМ.
15. Решите систему линейных алгебраических уравнений методом Гаусса.
16. Решите систему линейных алгебраических уравнений, используя функции СКМ.
17. Решите обыкновенное дифференциальное уравнение методом Эйлера, оцените погрешность.
18. Решите обыкновенное дифференциальное уравнение усовершенствованным методом Эйлера, оцените погрешность.
19. Решите обыкновенное дифференциальное уравнение методом Рунге-Кутты решения, оцените погрешность.
20. Решите обыкновенное дифференциальное уравнение, используя функции СКМ.
21. Проведите обработку результатов измерений, составьте эмпирическую формулу.
22. Методом наименьших квадратов проведите обработку результатов измерений.
23. Используя геометрическую интерпретацию, проведите решение задачи линейного программирования.
24. Приведите задачу линейного программирования к каноническому виду.

Задания, выполнение которых за фиксированный отрезок времени позволяет судить об уровне и качестве навыков самостоятельной работы студентов

1. Округлить число, оставив только верные значащие цифры:
 $a=12,8543$, $\delta_a=0,05\%$
2. Найти предельные абсолютную и относительную погрешности приближенного числа, если все его значащие цифры верные:

$$a=9,2783$$

3. Методом прямоугольников посчитать интеграл с шагом 0.5 и вычислить погрешность метода.

$$\int_0^1 \frac{1}{x+1} dx$$

4. Методом трапеции посчитать интеграл с шагом 0.5 и вычислить погрешность метода.

$$\int_0^1 \frac{1}{x+1} dx$$

5. Применяя метод Эйлера, найти решение задачи Коши: $\begin{cases} y' = y - t \\ y(0) = 1.5 \end{cases}$ в трех последовательных точках $t_1 = 0.2$, $t_2 = 0.4$, $t_3 = 0.6$.

6. В результате опыта получены значения x и y , представленные в таблице

x	1	2	3	4	5	6
y	5	6	7	8	9	10

Составить уравнение прямой по методу наименьших квадратов.

7. Даны векторы исходных данных:

$$x := \begin{pmatrix} 0 \\ 1.13 \\ 1.5 \\ 2.25 \\ 3 \end{pmatrix}$$

$$y := \begin{pmatrix} 4.57 \\ 0.68 \\ 0.39 \\ -1.9 \\ -4.4 \end{pmatrix}$$

Методом наименьших квадратов составить многочлен 0-й и 1-й степени.

Вопросы к экзамену

1. Предмет и задачи теории погрешностей.
2. Прямая и обратная задачи теории погрешностей.
3. Абсолютная и относительная погрешности. Предельная абсолютная и относительная погрешности.
4. Запись приближенных чисел. Значащие и верные цифры. Округление чисел.
5. Погрешности результатов действий над приближенными значениями чисел.
6. Решение нелинейных уравнений. Постановка задачи. Графическое решение уравнений.
7. Решение нелинейных уравнений. Отделение корней. Виды расположения дуги кривой.
8. Решение нелинейных уравнений. Метод половинного деления. Функции СКМ для решения нелинейных уравнений.
9. Решение нелинейных уравнений. Комбинированный метод.
10. Решение нелинейных уравнений. Метод итераций.
11. Вычисление значений функции, заданной степенным рядом.
12. Табулирование функции.
13. Приближенное вычисление интегралов. Формула прямоугольников.
14. Приближенное вычисление интегралов. Формула трапеций.
15. Приближенное вычисление интегралов. Формула Симпсона.
16. Постановка задачи интерполяции. Линейная интерполяция.
17. Интерполяционная формула Лагранжа.
18. Сплайн-интерполяция. Функции СКМ, предназначенные для интерполяции.
19. Решение систем линейных алгебраических уравнений. Метод Гаусса.
20. Функции СКМ для решения систем линейных уравнений.
21. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений. Постановка задачи.
22. Метод Эйлера решения обыкновенных дифференциальных уравнений.

23. Усовершенствованный метод Эйлера решения обыкновенных дифференциальных уравнений.
24. Метод Рунге-Кутты решения обыкновенных дифференциальных уравнений.
25. Функции СКМ для решения обыкновенных дифференциальных уравнений.
26. Обработка результатов измерений. Задача о составлении эмпирических формул. Графическое решение.
27. Метод наименьших квадратов.
28. Геометрическая интерпретация основной задачи линейного программирования.

Контрольная работа № 1 0 вариант

1. С помощью линейной интерполяции посчитать значение функции в точке $x=0,6$. Составить многочлен Лагранжа

x	-1	0	1	2
y	4	2	0	1

2. Методом трапеции посчитать интеграл с шагом 0.5 и вычислить погрешность метода.

$$\int_0^1 \frac{1}{1+2 \cdot x^2} dx$$

3. В результате опыта получены значения x и y , представленные в таблице

Составить уравнение многочлена 2-ой степени по методу наименьших квадратов.

6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Рейтинг по дисциплине «ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ МЕТОДЫ»

Максимальная сумма баллов – 100.

Промежуточная аттестация – 60 баллов, экзамен – 40 баллов.

Вид работы	Количество единиц работы	Количество баллов на единицу вида работы	Максимальная сумма баллов по виду работы
Посещение занятий в период семестра	42	0,5	21
Выполнение заданий для самостоятельной работы в течение выполнения лабораторных работ	12	1	12
Отчёт по индивидуальным заданиям	1	10	10
Решение задач повышенной сложности	3	4	12
Контрольная работа	1	5	5
Экзамен	1	40	40

Оценка	«5»	«4»	«3»	«2»
Интервал количества баллов	88..100	74..87	61..73	0..60

Способность критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости вид и характер своей профессиональной деятельности (ПК-5)

Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания с весовым коэффициентом	Показатели оценивания				
		1	2	3	4	5
Выпускник знает основные понятия информационного и математического моделирования	когнитивный – 0,2	Знает о существовании типов данных понятий	Может подкрепить данные понятия конкретными приметами	Знает об использовании данных понятий при решении типовых задач	Знает направление взаимосвязи основных понятий, может установить их изоморфность	Знает всю совокупность понятий, может выделять оптимальность их применения
Выпускник знает структуру, общие принципы построения системы СКМ	когнитивный – 0,2	Знает интерфейс среды и простейшие операции в ней	Может перечислить служебные слова и базовые конструкции	Знает о способах описания данных как константных и переменных значениях указанного типа; параметризации функций	Знает возможности решения основных задач предметной области в численных и символьных вычислениях	Знает о возможностях решения конкретных задач, использует в решении все возможные средства СКМ
Выпускник знает основные численные методы решения математических задач	когнитивный – 0,2	Знает основные понятия: теории погрешности	Знает методы решения нелинейных уравнений	Знает методы решения систем линейных уравнений, методы аппроксимации	Знает методы численного интегрирования и дифференцирования	Осуществляет осознанный выбор численного метода при решении конкретной задачи
Выпускник умеет проводить в простых случаях системный	деятельностный – 0,1	Способен понять математическую модель, представленного	Способен провести анализ правильности построения модели в	Способен понять и объяснить основные моменты формализа-	Способен самостоятельно построить математическую мо-	Способен самостоятельно построить и оценить с точки зрения

Вычислительные методы					Б1.В.ОД.10	
анализ объекта (формализацию) с целью построения его математической модели;		объекта	соответствии с выделенными свойствами	ции представленного объекта	дель представленного объекта	системного анализа математическую модель представленного объекта
Выпускник умеет решать типовые задачи с использованием численных методов	деятельностный – 0,1	Способен понять, что данная задача требует применения численных методов	Способен понять представленное решение задачи с использованием численного метода	Способен создать решение задачи с использованием численного метода по образцу	Способен самостоятельно создать решение задачи с использованием численного метода	Способен самостоятельно создать и оценить оптимальное решение задачи с использованием численного метода
Выпускник владеет реализацией численных методов решения математических задач в среде СКМ	деятельностный – 0,2	Не имеет представления о реализации численных методов решения математических задач в среде СКМ	Имеет слабое представление о реализации численных методов решения математических задач в среде СКМ	При рассмотрении правильно работающих программ затрудняется в выделении численных методов их решения в среде СКМ	При написании программ может выделить численные методы решения задачи и реализовать их в среде СКМ	При программировании всегда может выделить численные методы решения задачи и реализовать их в среде СКМ

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Основная литература:

1. Бахвалов Н. С., Жидков Н.П., Кобельков Г.М. Численные методы. 4-е издание – М. БИНОМ, 2015 – 636 с. Доступно по ссылке http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=222833
2. Половко А. М., Ганичев И. В. Mathcad для студента. СПб.: ВHV, 2012. - 336с.

7.2 Дополнительная литература:

1. Пулькин И. А. и др. Вычислительная математика. – М. Просвещение. – 1980.
2. Есаян А.Р., Чубариков В.Н., и др. Mathcad в обучении информатике и математике – Тула: изд-во ТГПУ им.Л.Н.Толстого, 2009 – 363 с..

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. www.intuit.ru
2. [_http://microsoft.com/](http://microsoft.com/)
3. [_http://moodle.tsput.ru/course/view.php?id=6808](http://moodle.tsput.ru/course/view.php?id=6808)
4. ИКТ [Электронный ресурс] : федеральный образовательный портал / ФГАУ ГНИИ ИТТ "Информатика". - М. : [б. и.], 2003. - Загл. с титул. экрана. URL: <http://www.ict.edu.ru>

Для качественной организации занятий в соответствии с разработанным курсом необходимо иметь возможность:

- 1) чтения лекций, в том числе с использованием мультимедийных средств обучения;
- 2) работы в компьютерном классе. На компьютерах должно быть установлено программное обеспечение:
 - a. интегрированная среда программирования;
 - b. текстовый редактор MicroSoftWord
- 3) выхода студентов в образовательную систему MOODLE

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель преподавания дисциплины «Вычислительные методы» - ознакомить студентов с математической постановкой и методами решения широкого круга задач, важных в практической работе инженера, научить их проводить сравнительный анализ эффективности различных методов в приложении к решению конкретной задачи, выбирать наиболее рациональные методы решения задачи и реализовывать выбранный метод с доведением до формулы, графика, числа и т.п., а также развить навыки практической работы на современной вычислительной технике, научить работе со справочной литературой.

Преподавание дисциплины должно включать в себя следующие образовательные технологии:

- 1) Организация лекций с использованием при необходимости мультимедийных технологий;
- 2) Использование в ходе лабораторных работ дидактических материалов в виде: опорных конспектов по теоретической составляющей занятий, файлов с примерами программ и т.п.
- 3) Использование ресурсов LMS MOODLE с целью организации процесса систематизации, приобретения и контроля знаний;
- 4) Организация выполнения индивидуальных заданий с целью усиления приобретения навыков самостоятельного построения моделей, разработки алгоритмов и написания программ;
- 5) Организация презентации индивидуальных заданий с целью формирования навыка владения профессиональной терминологией, грамотного выстраивания цепочки высказываний для доказательства обоснованности построенных моделей предметной области и правильности отражения реальных свойств объектов;
- б) Формирование у студентов убежденности в необходимости последовательного освоения следующих этапов в образовательной деятельности:
 - a. ознакомься с содержанием и теоретическими основами изучаемой темы;
 - b. рассмотри, обсуди с другом и протестируй задачу, решенную кем-то;
 - c. реши самостоятельно задачу, подобную рассмотренной ранее;
 - d. реши самостоятельно задачу по изучаемой теме.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. Подписка Microsoft DreamSpark Premium - Сублицензионный договор № S-2042626/M18 от 04.06.2013:
 - 1.1. Средства для разработки и проектирования [Visual Studio](#) 2008, 2010, 2012 и 2013 Professional Editions;
 - 1.2. Операционная система [Windows 7](#) Professional;
2. Операционная система Microsoft Windows XP Professional Russian – Лицензия № 16698685 от 08.08.2003 г.;
3. Программное обеспечение Microsoft Office XP Professional Win32 Russian– Лицензия № 16698685 от 08.08.2003 г.;
4. Веб-браузеры.
5. Доступ студентов через личные кабинеты к электронным библиотечным системам.
6. Возможность работы студентов на удаленном рабочем столе кафедры информатики и информационных технологий.

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ МЕТОДЫ»

Компьютерные аудитории, подключение к локальной сети университета и сети Интернет, права доступа к перечисленному выше программному обеспечению.

12. АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ МЕТОДЫ»

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенция: *Способность критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости вид и характер своей профессиональной деятельности (ПК-5)*

Выпускник знает:

основные понятия информационного и математического моделирования;
структуру, общие принципы построения системы СКМ;
основные численные методы решения математических задач;

Умеет:

проводить в простых случаях системный анализ объекта (формализацию) с целью построения его математической модели;
решать типовые задачи с использованием численных методов;
проводить вычислительный эксперимент с простыми математическими моделями;

Владеет и (или) имеет опыт деятельности:

реализация численных методов решения математических задач в среде СКМ.

2. Место дисциплины «Вычислительные методы» в структуре ОПОП

Дисциплина «Вычислительные методы» относится к дисциплинам базовой части дисциплин направления.

Курс «Вычислительные методы» позволяет наиболее ярко продемонстрировать межпредметные связи предметных областей «Математика» и «Информатика». Математическая составляющая дисциплины опирается на классические основы численных методов. Выбор пакетов системы компьютерной математики зависит от освоенного студентами программного обеспечения в рамках дисциплин специализации и курсов по выбору. Дисциплина носит практико-ориентированный характер и позволяет привлечь к рассмотрению основные вопросы информационного и математического моделирования при решении конкретных задач обработки числовых данных.

Выпускникам необходимо не только теоретически знать основные подходы и методы математической обработки данных, но и практически уметь разрабатывать информационные и математические модели к решаемым задачам, уметь проводить оценку ресурсной эффективности разрабатываемых алгоритмов, а также ориентироваться в пакетах систем компьютерной математики.

Эффективность обучения будет наиболее высокой, если постоянно целенаправленно совершенствовать свои умения на практике. С этой целью студентам настоятельно рекомендуется к выполнению система индивидуальных заданий в рамках самостоятельной работы.

3. Объем дисциплины 5 зачетных единиц.

4. Образовательный процесс осуществляется на русском языке.

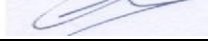
5. Разработчики:

Торина Елена Геннадьевна, кандидат педагогических наук, доцент кафедры информатики и вычислительной техники.

**13. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
ДИСЦИПЛИНЫ «ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ МЕТОДЫ»**

Изменения к рабочей программе дисциплины отсутствуют.

Заведующий кафедрой

информатики и информационных технологий  А.В. Якушин,

«24» декабря 2015 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Разработчики:

Фамилия, имя, отчество	Учёная степень	Учёное звание	Должность	Дата разработки	Подпись
Торина Елена Геннадьевна	кандидат педагогических наук,	доцент	доцент кафедры информатики и информационных технологий	24.12.2015	