

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Таныгин Максим Олегович

Должность: и.о. декана факультета фундаментальной и прикладной информатики

Дата подписания: 11.05.2023 14:08:23

Уникальный программный ключ:

65ab2aa0d384efe8480e6a4c688edd9c475e411a

Аннотация к рабочей программе дисциплины

«Вычислительные методы»

Цель преподавания дисциплины

- развитие представлений о вычислительной математике как об особом способе познания качественных и количественных категорий мира;
- изучение и освоение численных методов решения задач практики;
- выработка навыков реализации алгоритмов вычислительной математики на стандартных пакетах программных средств;
- развитие умений использования вычислительных методов при решении прикладных задач практики.

Задачи изучения дисциплины

Основная задача курса - углубление математического образования и развитие практических навыков в области прикладной математики. Студенты должны быть готовы использовать полученные в этой области знания, как при изучении смежных дисциплин, так и в профессиональной деятельности.

Индикаторы компетенций, формируемые в результате освоения дисциплины

ОПК-3.2 - Использует типовые модели и методы математического анализа при решении стандартных прикладных задач;

ОПК-3.3 - Выполняет типовые расчеты с использованием основных формул дифференциального и интегрального исчисления;

ОПК-3.5 - Решает задачи профессиональной области с применением дискретных моделей.

Разделы дисциплины

Основы теории погрешностей. Методы решения систем линейных уравнений. Численные методы решения нелинейных уравнений. Математическая обработка результатов эксперимента. Численное интегрирование. Приближенное решение дифференциальных уравнений. Методы численной оптимизации.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Юго-Западный государственный университет

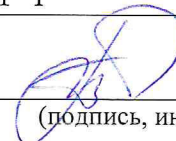
УТВЕРЖДАЮ:

И.о. декана факультета

фундаментальной и прикладной

(наименование ф-та полностью)

информатики



М.О. Таныгин

(подпись, инициалы, фамилия)

« 31 » августа 20 21 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Вычислительные методы

(наименование дисциплины)

ОПОП ВО

10.03.01 Информационная безопасность

шифр и наименование направление подготовки (специальности)

Безопасность автоматизированных систем в сфере информационных и
коммуникационных технологий

наименование направленности (профиля, специализации)

форма обучения

очная

очная, очно-заочная, заочная


Курск – 2021

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 10.03.01 Информационная безопасность на основании учебного плана ОПОП ВО 10.03.01 Информационная безопасность, профиль «Безопасность автоматизированных систем в сфере информационных и коммуникационных технологий», одобренного Ученым советом университета (протокол № 6 «26» 02 2021 г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 10.03.01 Информационная безопасность, профиль «Безопасность автоматизированных систем в сфере информационных и коммуникационных технологий» на заседании кафедры информационной безопасности № 1 «30» 08 2021 г.

Зав. кафедрой _____  Таныгин М.О.

Разработчик программы
к.т.н., доцент _____  Таныгин М.О.
(ученая степень и ученое звание, Ф.И.О.)

Директор научной библиотеки _____  Макаровская В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 10.03.01 Информационная безопасность, профиль «Безопасность автоматизированных систем в сфере информационных и коммуникационных технологий», одобренного Ученым советом университета протокол № 6 «26» 02 2021 г., на заседании кафедры ИБ №11 от 30.06.2021.
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой Таныгин М.О. 

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 10.03.01 Информационная безопасность, профиль «Безопасность автоматизированных систем в сфере информационных и коммуникационных технологий», одобренного Ученым советом университета протокол № « » 20 г., на заседании кафедры _____

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

1. Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесённых с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

1.1 Цель преподавания дисциплины

- развитие представлений о вычислительной математике как об особом способе познания качественных и количественных категорий мира;
- изучение и освоение численных методов решения задач практики;
- выработка навыков реализации алгоритмов вычислительной математики на стандартных пакетах программных средств;
- развитие умений использования вычислительных методов при решении прикладных задач практики.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Основная задача курса - углубление математического образования и развитие практических навыков в области прикладной математики. Студенты должны быть готовы использовать полученные в этой области знания, как при изучении смежных дисциплин, так и в профессиональной деятельности.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 1.3 – Результаты обучения по дисциплине

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
ОПК-3	Способен использовать необходимые математические методы для решения задач профессиональной деятельности.	ОПК-3.2; Использует типовые модели и методы математического анализа при решении стандартных прикладных задач	Знать: основные понятия о погрешности вычислений; основные требования, предъявляемые к вычислительным схемам (корректность, устойчивость, сходимость). Уметь: пользоваться учебной и научной литературой; обоснованно выбрать численный метод, разработать алгоритм решения поставленной задачи.

<p>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</p>		<p>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</p>	<p>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</p>
<p>код компетенции</p>	<p>наименование компетенции</p>		
			<p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): методами применения стандартных методов и моделей вычислительной математики для решения прикладных задач.</p>
		<p>ОПК-3.3; Выполняет типовые расчеты с использованием основных формул дифференциального и интегрального исчисления</p>	<p>Знать: основные методы и алгоритмы численного интегрирования и дифференцирования; методы и алгоритмы теории обработки результатов эксперимента. Уметь: применять полученные знания к численному решению задач практики; оценивать адекватность полученного численного решения, его сходимость и необходимый ресурс времени. Владеть (или Иметь опыт деятельности): основными методами численного решения задач оптимизации; методами оценки адекватности полученного численного решения, его сходимости и необходимого ресурса времени.</p>
		<p>ОПК-3.5 Решает задачи профессиональной области с применением дискретных моделей</p>	<p>Знать: основные методы и алгоритмы решения задач профессиональной области. Уметь: решать профессиональные задачи, используя методы дисциплины; представлять полученные при решении задачи в терминах предметной области. Владеть (или Иметь опыт деятельности): основными понятиями и терминами дисциплины; навыками выбора, применения методов и алгоритмов решения задач профессиональной области с</p>

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
			применением дискретных моделей.

2. Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Вычислительные методы» входит в обязательную часть блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата 10.03.01. Информационная безопасность профиль «Безопасность автоматизированных систем в сфере информационных и коммуникационных технологий». Дисциплина изучается на 2 курсе в 4 семестре.

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоёмкость (объём) дисциплины составляет 4 зачётных единицы, 144 часа.

Таблица 3 – Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоёмкость дисциплины	144
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	56
в том числе:	
лекции	28
лабораторные занятия	28
практические занятия	0
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	50,85
Контроль (подготовка к экзамену)	36
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	1,15

Виды учебной работы	Всего, часов
в том числе:	
зачет	не предусмотрен
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрена
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	1,15

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1.	Основы теории погрешностей.	Источники классификаций погрешностей. Абсолютная и относительная погрешности. Верные знаки, связь количества верных знаков и относительной погрешности. Правила округления и погрешность округления. Основные задачи теории погрешностей, способы их решения. Применение дифференциального исчисления при оценке погрешности. Обратная задача теории погрешностей. Оценка погрешностей вычислений, возникающих в ЭВМ.
2.	Методы решения систем линейных уравнений.	Прямые методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Метод Гаусса, его применение для обращения и вычисления определителей матриц. Программная иллюстрация прямого и обратного хода Гаусса. Модификация метода Гаусса — метод выбора главных элементов по столбцам. Итерационные методы решения СЛАУ: простая итерация и метод Зейделя. Программная иллюстрация одного из приведенных методов. Оценка погрешности решения системы линейных алгебраических уравнений.
3.	Численные методы решения нелинейных уравнений.	Методы отделения и уточнения корней, геометрический смысл. Сходимость, погрешность методов: половинного деления, Ньютона, секущих, простых итераций. Метод деления отрезка пополам при определении изолированных интервалов и для уточнения изолированного корня. Метод простой итерации численного решения уравнений. Условия сходимости итерационной последовательности. Практические схемы вычисления приближенного значения корня уравнения с заданной точностью методом

		простой итерации.
4.	Математическая обработка результатов эксперимента. Интерполяция и аппроксимация функций.	Математическая обработка экспериментальных данных. Аппроксимация функций одной переменной. Выбор вида приближающей функции. Метод средних и метод наименьших квадратов. Постановка задачи интерполяции. Понятие конечных разностей. Линейная интерполяция с постоянным и переменным шагом. Формула Лагранжа. Интерполяционные полиномы Ньютона. Алгоритмы и программная иллюстрация. Понятие кубических сплайнов.
5.	Численное интегрирование.	Постановка задачи. Расчётные формулы метода прямоугольников и трапеций. Вывод формулы Симпсона. Алгоритм Симпсона с автоматическим выбором шага. Программная иллюстрация. Полином Лежандра. Формулы Гаусса при численном интегрировании.
6.	Приближенное решение дифференциальных уравнений.	Явные и неявные методы решения. Интегрирование дифференциальных уравнений с помощью степенных рядов. Алгоритм Эйлера и проблема устойчивости вычислительных схем на его примере. Модификации метода Эйлера и программная реализация. Общая схема построения методов Рунге – Кутты. Графическая и программная иллюстрация.
7.	Методы численной оптимизации.	Градиентные методы численной оптимизации. Метод наискорейшего спуска. Безградиентные методы численной оптимизации. Методы прямого поиска. Алгоритм симплексного метода.

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости и (по неделям семестра)	Компетенции
		Лек, час	№ лаб.	№ пр.			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Основы теории погрешностей	4	1	-	У-1, У-2, МУ-2	УО, ЗЛР 1-3	ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.5
2	Методы решения систем линейных уравнений	4		-	У-1–3, МУ-1,2	УО 4-5	ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.5
3	Численные методы решения нелинейных уравнений	4	2	-	У-1, У-3, МУ-1,2	УО, ЗЛР 6-8	ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.5
4	Математическая обработка результатов эксперимента	4		-	У-1, У-2, МУ-1,2	УО 9-10	ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.5

5	Численное интегрирование	4	3	-	У-1, У-3, МУ-1,2	УО, ЗЛР 11-13	ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.5
6	Приближенное решение дифференциальных уравнений	4		-	У-1, У-3, МУ-1,2	УО 14-15	ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.5
7	Методы численной оптимизации	4	4	-	У-1, У-3, МУ-1,2	УО, ЗЛР 16--18	ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.5
	Всего	28					

УО – устный опрос, ЗЛР – защита лабораторной работы

4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

Таблица 4.2.1 – Лабораторные работы

№	Наименование лабораторной работы	Объем, час.
1	2	4
1	Вычисление абсолютной и относительной погрешности. Определение верных цифр.	6
2	Аппроксимация опытных данных	6
3	Методы отделения корней уравнений с одной переменной	8
4	Решение задачи линейного программирования по исходным данным	8
	Итого	28

4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№	Наименование раздела дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час.
1	2	3	4
1	Основы теории погрешностей	1-3 неделя	7
2	Методы решения систем линейных уравнений	4-5 недели	7
3	Численные методы решения нелинейных уравнений	6-8 недели	7
4	Математическая обработка результатов эксперимента	9-10 недели	7
5	Численное интегрирование	11-13 недели	7
6	Приближенное решение дифференциальных уравнений	14-15 недели	8
7	Методы численной оптимизации	16-18 недели	7,85
	Итого		50,85

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

библиотекой университета:

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;

- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

кафедрой:

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;

- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств;

- путем разработки:

- методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;

- вопросов к экзамену;

- методических указаний к выполнению лабораторных работ и т.д.

типографией университета:

- помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;

- удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

6. Образовательные технологии. Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины

Образовательные технологии.

Реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования общепрофессиональных компетенций обучающихся. В рамках дисциплины предусмотрены выполнение в ходе лабораторных работ практикоориентированных заданий.

Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован научный опыт человечества. Реализация воспитательного потенциала дисциплины осуществляется в рамках единого образовательного и воспитательного процесса и способствует непрерывному развитию личности каждого обучающегося. Дисциплина вносит значимый вклад в формирование общей и профессиональной культуры обучающихся. Содержание дисциплины способствует правовому, экономическому, профессионально-трудовому, воспитанию обучающихся.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

- целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционный материал, материал для лабораторных занятий содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли науки, высокого профессионализма ученых, их ответственности за результаты и последствия деятельности для человека и общества; примеры подлинной нравственности людей, причастных к развитию науки и производства;

- применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися, (командная работа, разбор конкретных ситуаций);

- личный пример преподавателя, демонстрацию им в образовательной деятельности и общении с обучающимися за рамками образовательного процесса высокой общей и профессиональной культуры.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины на учебных занятиях направлена на поддержание в университете единой развивающей образовательной и воспитательной среды. Реализация воспитательного потенциала дисциплины в ходе самостоятельной работы обучающихся способствует развитию в них целеустремленности, инициативности, креативности, ответственности за результаты своей работы – качеств, необходимых для успешной социализации и профессионального становления.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

Код и содержание компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули), при изучении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
ОПК-3 Способен использовать необходимые математические методы для решения задач профессиональной деятельности	Математика; Теория вероятностей и математическая статистика; Дискретная математика; Высшая математика (спецглавы); Математическая логика и теория алгоритмов; Элементы алгебры и теории чисел; Теория графов; Ознакомительная практика	Криптографические методы защиты информации; Методы оптимизации; Вычислительные методы	Теория информации; Преддипломная практика

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 7.2 – Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п.7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
ОПК - 3 / основной	ОПК - 3.2 Использует типовые	Знать: основные понятия вычислительных	Знать: основные математические модели и	Знать: принципы и алгоритмы построения

Код компетенции/ этап (указываясь название этапа из п.7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо))	Высокий уровень («отлично»)
	модели и методы математического анализа при решении стандартных прикладных задач	методов. Уметь: пользоваться учебной и справочной литературой. Владеть навыками: обобщения материала для конкретных задач.	алгоритмы вычислительных методов. Уметь: находить нужный теоретический и практический материал в соответствии с поставленной целью. Владеть навыками: анализа и восприятия информации конкретной задачи.	математических моделей вычислительных методов. Уметь: выбирать требуемый материал для конкретной ситуации. Владеть навыками: выбора конкретных данных и алгоритмов и программ для численных решений конкретных задач.
	ОПК - 3.3 Выполняет типовые расчеты с использованием основных формул дифференциального и интегрального исчисления	Знать: основные методы выполнения типовых расчетов. Уметь: пользоваться учебной и справочной литературой. Владеть навыками: применения основных формул дифференциального и интегрального исчисления.	Знать: основные формулы дифференциального и интегрального исчисления. Уметь: находить нужный теоретический и практический материал в соответствии с поставленной целью. Владеть навыками: выполнения типовых расчетов.	Знать: алгоритмы выполнения типовых расчетов. Уметь: выполнять типовые расчеты без использования теоретического материала. Владеть навыками: выбора конкретных данных и алгоритмов и программ для численных решений конкретных задач.
	ОПК - 3.5 Решает задачи профессиональ	Знать: основные методы решения задач	Знать: алгоритмы применения дискретных	Знать: алгоритмы применения дискретных моделей

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п.7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
	ной области с применением дискретных моделей	<p>профессиональной области.</p> <p>Уметь: пользоваться учебной и справочной литературой.</p> <p>Владеть навыками: применения дискретных моделей при решении задач профессиональной области.</p>	<p>моделей при решении задач профессиональной области.</p> <p>Уметь: находить нужный теоретический и практический материал в соответствии с поставленной целью.</p> <p>Владеть навыками: решения задач профессиональной области с применением дискретных моделей.</p>	<p>при решении нестандартных задач профессиональной области.</p> <p>Уметь: решать задачи с применением дискретных моделей без использования теоретического материала.</p> <p>Владеть навыками: решения нестандартных задач профессиональной области.</p>

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Таблица 7.3 - Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля

№ п.п.	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Технологии и формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				Наименование	№№ вопросов	
1	2	3	4	5	6	7
1	Основы теории погрешностей.	ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.5	Лекция, СРС Лабораторные	Вопросы для УО, КВЗЛР	1-21 1-12	Согласно таблице 7,2

			занятия			
2	Методы решения систем линейных уравнений.	ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.5	Лекция, СРС	Вопросы для УО	1-12	Согласно таблице 7,2
3	Численные методы решения нелинейных уравнений.	ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.5	Лекция, СРС Лабораторные занятия	Вопросы для УО, КВЗЛР	1-10 1-10	Согласно таблице 7,2
4	Математическая обработка результатов эксперимента. Интерполяция и аппроксимация функций.	ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.5	Лекция, СРС	Вопросы для УО	1-21	Согласно таблице 7,2
5	Численное интегрирование.	ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.5	Лекция, СРС Лабораторные занятия	Вопросы для УО, КВЗЛР	1-24 1-11	Согласно таблице 7,2
6	Приближенное решение дифференциальных уравнений.	ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.5	Лекция, СРС	Вопросы для УО	1-20	Согласно таблице 7,2
7	Методы численной оптимизации.	ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.5	Лекция, СРС Лабораторные занятия	Вопросы для УО, КВЗЛР	1-11 1-11	Согласно таблице 7,2

Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

Вопросы для устного опроса по теме №1

1. Что такое погрешности прямых измерений, косвенные погрешности?
2. Перечислите причины возникновения погрешности результата измерения.
3. Как подразделяются погрешности по способу числового выражения?
Охарактеризуйте эти погрешности.
4. Как подразделяются погрешности по источнику возникновения?
Охарактеризуйте эти погрешности.
5. Как подразделяются погрешности по закономерностям проявления?
Охарактеризуйте эти погрешности.

Контрольные вопросы для защиты лабораторной работы №1 «Вычисление абсолютной и относительной погрешности. Определение верных цифр».

1. Что такое абсолютная и относительная погрешности?
2. Как классифицируются погрешности?
3. Что значит верная цифра?
4. Как распространяются абсолютная и относительная погрешности в арифметических действиях?
5. Как осуществить оценку погрешности значений элементарных функций?

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости представлены в УММ по дисциплине.

Типовые задания для промежуточной аттестации обучающихся Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена.

Экзамен проводится в виде компьютерного тестирования.

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) — вопросы и задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется. БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УМК и электронном виде в ЭИОС университета.

Для проверки знаний используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

Умения, навыки (или опыт деятельности) и компетенции проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов. Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

Задание в закрытой форме

Дифференциальное уравнение называется линейным или вполне линейным дифференциальным уравнением в частных производных, если

- 1.содержит произведения искомой функции и её производных
- 2.оно является дифференциальным уравнением первой степени относительно искомой функции и её производных
- 3.не содержит произведения искомой функции и её производных
- 4.оно является дифференциальным уравнением второй степени относительно искомой функции и её производных

Задание в открытой форме

- 1.Инструментальная погрешность и её составляющие_____
2. Представление численных результатов измерений представляется в виде_____
3. Опишите возникающие при практических расчётах типы погрешностей_____

Задания на установление соответствия

1. Установить соответствие

1	Теорема Кронекера-Капелли	А	Система линейных уравнений совместна тогда и только тогда, когда ранг матрицы системы равен рангу расширенной матрицы
2	Метод Крамера	Б	способ решения систем линейных алгебраических уравнений с числом уравнений равным числу неизвестных с ненулевым главным определителем матрицы коэффициентов системы (причём для таких уравнений решение существует и единственно)
3	Теорема Гаусса	В	один из основных законов электродинамики, входит в систему уравнений Максвелла. Выражает связь (а именно равенство с точностью до постоянного коэффициента) между потоком напряжённости электрического

			поля сквозь замкнутую поверхность произвольной формы и алгебраической суммой зарядов, расположенных внутри объёма, ограниченного этой поверхностью.
4	Теорема Ньютона о касательных	Г	предназначен для приближенного нахождения нулей функции, и сегодня мы не только узнаем его суть, но и научимся быстро решать тематическую задачу! В которой чаще всего фигурирует «обычная» <u>функция одной переменной</u> $y = f(x)$ и соответствующее <u>уравнение</u> $f(x) = 0$
		Д	Для получения должного значения площади, прилегающей к некоторой части абсциссы, эту площадь всегда следует брать равной разности значений z [первообразной], соответствующих частям абсцисс, ограниченным началом и концом площади

Задания на установление правильной последовательности

1. Установить этапы нормализации:

1. Повтор цикла сдвига цифровой части числа влево на 1 разряд с одновременным вычитанием 1 из порядка (деления на два).
2. Отведение под знак числа двух разрядов.
3. Проверка выполнения условия нормализации.

Компетентностно-ориентированная задача:

В результате проведения экспериментальных исследований были получены данные, необходимо с использованием методов математического анализа провести обработку полученных данных и определить следующее:

Необходимо определить абсолютную погрешность следующих приближённых чисел по их относительной погрешности: а) $a=2,32$, $b=0,7\%$, б) $a=0,0304$, $b=1,5\%$. Найти разность приближенных чисел и указать их погрешности (считая в исходных данных все знаки верными): а) $216-4$; б) $726,676-829$.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены в УММ по дисциплине.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

- положение П 02.016 «О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ»;

- методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для *текущего контроля успеваемости* по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
Выполнение лабораторной работы №1	3	Выполнил, доля правильных ответов от 50% до 90%	6	Выполнил, доля правильных ответов более 90%
Выполнение лабораторной работы №2	3	Выполнил, доля правильных ответов от 50% до 90%	6	Выполнил, доля правильных ответов более 90%
Выполнение лабораторной работы №3	3	Выполнил, доля правильных ответов от 50% до 90%	6	Выполнил, доля правильных ответов более 90%
Выполнение лабораторной работы №4	3	Выполнил, доля правильных ответов от 50% до 90%	6	Выполнил, доля правильных ответов более 90%
Устный опрос по темам 1-2	4	Доля правильных ответов от 50% до 90%	8	Доля правильных ответов более 90%
Устный опрос по темам 3-4	4	Доля правильных ответов от 50% до 90%	8	Доля правильных ответов более 90%
Устный опрос по темам 5-7	4	Доля правильных ответов от 50% до 90%	8	Доля правильных ответов более 90%

Всего	24		48	
Посещаемость	0		16	
Экзамен			36	

Для промежуточной аттестации обучающихся, проводимой в виде тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ –16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме –2балла,
 - задание в открытой форме – 2 балла,
 - задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
 - задание на установление соответствия – 2 балла,
 - решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.
- Максимальное количество баллов за тестирование –36 баллов.

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

8.1 Основная учебная литература

1. Вагин, Д. В. Численное моделирование динамических систем, описываемых обыкновенными дифференциальными уравнениями : учебное пособие : [16+] / Д. В. Вагин ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. – 63 с. : табл., граф., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573956> (дата обращения: 01.03.2023). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7782-3941-8. – Текст : электронный.

2. Орешкова М. Н. Численные методы: теория и алгоритмы : учебное пособие / М. Н. Орешкова ; Северный (Арктический) федеральный университет им. М. В. Ломоносова. – Архангельск : Северный (Арктический) федеральный университет (САФУ), 2015. — 120 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436397> (дата обращения: 26.08.2021). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

3. Буторин, Вячеслав Михайлович. Численные методы [Электронный ресурс] : учебное пособие : [для студентов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров 01.03.02] / В. М. Буторин, Т. В. Алябьева, А. А. Черепанов ; Юго-Зап. гос. ун-т. - Электрон. текстовые дан. (3198 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2015. - 167 с.

8.2 Дополнительная литература

4. Милых, В. А. Численные методы : учебное пособие / В. А. Милых, Ю. А. Халин ; Юго-Зап. гос. ун-т. - Курск : ЮЗГУ, 2013. - 155 с. - Имеется печ. аналог. - Текст : электронный
5. Волков, Е. А. Численные методы [Текст] : учебное пособие / Е. А. Волков. - 4-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2007. - 256 с.
6. Бахвалов, Н. С. Численные методы [Текст] : учебное пособие / Н.С. Бахвалов, Н. П. Жидков, Г. М. Кобельков ; Московский государственный университет им. Ломоносова. - 3-е изд., перераб. и доп. -М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2004 - 636 с.
7. Гавришина, О.Н. Численные методы : учебное пособие / О.Н. Гавришина, Ю.Н. Захаров, Л.Н. Фомина. - Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2011. - 238 с. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232352> (дата обращения: 26.08.2021). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.
8. Аттетков, А. В. Методы оптимизации [Текст] : учебник / А. В. Аттетков, С. В. Галкин, В. С. Зарубин. - 2-е изд., стер. - М. : МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2003. - 440 с.
9. Вержбицкий В.М. Основы численных методов [Текст] : учебн. пос. / В. М. Вержбицкий. - М.: Высш. шк, 2005. - 840 с.
10. Гельман, В. Я. Решение математических задач средствами Excel : практикум [Текст] / В. Я. Гельман – СПб.: Питер, 2003. – 237 с.
11. Гмурман В.Е. Элементы приближенных вычислений. [Текст] : учебн. пос. / В. Е. Гмурман. - М.: Высш шк., 2005. - 93 с.
12. Демидович, Б. П. Основы вычислительной математики : учебное пособие / Б. П. Демидович, И. А. Марон. - 5-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2006. - 672 с. - Текст : непосредственный.
13. Каганов В. И. Компьютерные вычисления в средах Excel и Mathcad [Текст] / В. И. Каганов. – М.: Горячая линия – Телеком, 2003. – 328с.

8.3 Перечень методических указаний

1. Вычислительные методы : методические указания по выполнению лабораторных работ / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: В.П. Добрица, Е.А. Кулешова. – Курск, 2023. – 28 с.: Библиогр.: с. 27.
2. Вычислительные методы [Текст]: методические указания по выполнению самостоятельной работы / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: В.П. Добрица, Е.А. Кулешова. – Курск, 2023. – 19 с.: Библиогр.: с.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет

1. Электронно-библиотечная система «Лань» - <http://e.lanbook.com/>
2. Электронно-библиотечная система IQLib – <http://www.iqlib.ru>

3. Электронная библиотека «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - <http://window.edu.ru/>

4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы – образовательный математический сайт «Exponenta.ru»- <http://www.exponenta.ru/educat/free/free.asp>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины «Вычислительные методы» являются лекции и лабораторные занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают лабораторные занятия, которые обеспечивают: контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Лабораторному занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, защиты отчетов по лабораторным работам.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины «Вычислительные методы»: конспектирование учебной литературы и лекции, составление словарей понятий и терминов и т. п.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, промежуточный контроль путем отработки студентами пропущенных лекций, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы и справочной документации составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого немислима серьезная работа над литературой. Систематическое

конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному усвоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины «Вычислительные методы» с целью усвоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Вычислительные методы» - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Microsoft Office 2016.Лицензионный договор №S0000000722 от 21.12.2015 г. с ООО «АйТи46», лицензионный договор №K0000000117 от 21.12.2015 г. с ООО «СМСКанал», Kaspersky Endpoint Security Russian Edition, лицензия 156A-140624-192234,Windows 7, договор IT000012385,.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и лаборатории кафедры информационной безопасности, оснащенные учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска. Компьютеры (10 шт) CPU AMD-Phenom, ОЗУ 16 GB, HDD 2 Тб, монитор Aок 21”. Проекционный экран на штативе; Мультимедиацентр: ноут- букASUSX50VLPMD-T2330/14"/1024Mb/160Gb/сумка/ проектор inFocusIN24+

13. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет задания. Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочесть задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

14. Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу

дисциплины

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	Изме- нённых	Заменё нных	Аннул ированн ых	новы х			