

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Структурное подразделение «Отделение прикладной математики и информатики»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании отделения
Протокол № 7 от 28 января 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

«ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА»

Направление: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Автоматизированные системы обработки информации и управления

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: заочная

Документ подписан простой электронной подписью Составитель программы: Огнёв Игорь Анатольевич Дата подписания: 08.06.2025

Документ подписан простой электронной подписью Утвердил: Дударева Оксана Витальевна Дата подписания: 08.06.2025

Документ подписан простой электронной подписью Согласовал: Кононенко Роман Владимирович Дата подписания: 17.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Вычислительная математика» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ОПК ОС-1 Способность решать задачи профессиональной деятельности на основе применения знаний математических, естественных и технических наук	ОПК ОС-1.6

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ОПК ОС-1.6	Анализирует и применяет навыки выбора методов решения задач на основе теоретических знаний, применяет основные математические методы, необходимые для анализа процессов при поиске оптимальных решений	Знать методики освоения программных средств, применяемых для решения практических задач, связанных с разработкой алгоритмов, основанных на вычислительной математике Уметь применять программные средства для решения практических задач профессиональной деятельности средствами вычислительной математики Владеть навыками освоения и использования программных средств для решения практических задач, связанных с разработкой и тестированием алгоритмов, основанных на численных методах

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Вычислительная математика» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Математика», «Информатика», «Программирование»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Методы оптимизации», «Методы анализа данных», «Исследование операций», «Производственная практика: преддипломная практика», «Проектная деятельность»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Учебный год №

		2
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия, в том числе:	18	18
лекции	10	10
лабораторные работы	8	8
практические/семинарские занятия	0	0
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	86	86
Трудоемкость промежуточной аттестации	4	4
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Зачет	Зачет

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Учебный год № 2

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Особенности машинных вычислений. Погрешности вычислений. Усто йчивость и сложность алгоритмов.									Проработк а отдельных разделов теоретичес кого курса
2	Численные методы линейной алгебры.	2	2					1, 2, 3, 4	18	Отчет по лаборатор ной работе
3	Решение нелинейных уравнений и систем нелинейных уравнений.	1	2	1	2			1, 2, 3, 4	17	Отчет по лаборатор ной работе
4	Интерполяция функций.	3	2	2	2			1, 2, 3, 4	17	Отчет по лаборатор ной работе
5	Численное интегрирование.	4	2	3	2			1, 2, 3, 4	17	Отчет по лаборатор ной работе
6	Численные методы решения обыкновенных ДУ.	5	2	4	2			1, 2, 3, 4	17	Отчет по лаборатор ной работе
7	Методы обработки экспериментальн ых данных.									Проработк а отдельных разделов теоретичес

										кого курса
	Промежуточная аттестация								4	Зачет
	Всего		10		8				90	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Учебный год № 2

№	Тема	Краткое содержание
1	Особенности машинных вычислений. Погрешности вычислений. Устойчивость и сложность алгоритмов.	Абсолютная и относительная погрешности. Основные источники погрешности. Округление чисел. Погрешности результатов операций над приближенными числами. Обратная задача теории погрешности. Устойчивость, корректность и сходимость вычислительной задачи. Корректность вычислительных алгоритмов. Требования, предъявляемые к вычислительным алгоритмам.
2	Численные методы линейной алгебры.	Постановка задачи. Общая характеристика методов решения систем линейных уравнений. Нормы вектора и матрицы. Типы используемых матриц. Обусловленность задачи решения системы линейных алгебраических уравнений. Метод последовательных приближений. Выбор нулевого приближения. Сходимость итерационного процесса. Оценка числа итераций для достижения заданной точности решения. Применение метода итераций.
3	Решение нелинейных уравнений и систем нелинейных уравнений.	Постановка задачи. Основные этапы решения. Отделение корней. Оценка погрешности на n -ом шаге решения. Условия сходимости итерационного процесса. Геометрический смысл метода. Оценка приближения на n -ом шаге. Метод итераций для системы двух уравнений.
4	Интерполяция функций.	Вычисление коэффициентов Лагранжа. Погрешность интерполяции. Конечные разности. Первая интерполяционная формула Ньютона. Вторая интерполяционная формула Ньютона. Кусочно-полиномиальная интерполяция. Вычисление коэффициентов сплайнов третьего порядка.
5	Численное интегрирование.	Простейшие квадратурные формулы. Формула трапеций и ее остаточный член. Формула Симпсона и ее остаточный член. Квадратурная формула Гаусса. Приближенное вычисление несобственных интегралов с бесконечными пределами. Приближенное вычисление несобственных интегралов с бесконечным разрывом.
6	Численные методы решения обыкновенных ДУ.	Решение дифференциального уравнения. Задача Коши. Метод Пикара. Порядок точности численных методов. Равномерная сетка с шагом h .

		Метод Эйлера. Методы Рунге - Кутта. Погрешности решения задачи Коши численными методами.
7	Методы обработки экспериментальных данных.	Нахождение приближающей функции в виде линейной функции и квадратного трехчлена (линейная и квадратичная регрессия). Характеристики выборочной совокупности. Точечные и интервальные оценки. Проверка статистических гипотез.

4.3 Перечень лабораторных работ

Учебный год № 2

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Решение нелинейных и трансцендентных уравнений и систем линейных уравнений.	2
2	Интерполяция функций полиномами Ньютона и Лагранжа, сплайн-интерполяция.	2
3	Численное интегрирование функций	2
4	Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений	2

4.4 Перечень практических занятий

Практических занятий не предусмотрено

4.5 Самостоятельная работа

Учебный год № 2

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Выполнение компьютерных экспериментов и компьютерных лабораторных работ в дистанционном режиме	30
2	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	30
3	Подготовка к зачёту	16
4	Подготовка к сдаче и защите отчетов	10

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Видеоконференция

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:

Вычислительная математика <https://el.istu.edu/course/view.php?id=3875>

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Вычислительная математика : методические указания к лабораторным и контрольным работам / Иркут. гос. техн. ун-т ; сост. Ю. П. Хрусталева. - Иркутск : Изд-во ИрГТУ, 2011. - 32 с.

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 учебный год 2 | Отчет по лабораторной работе

Описание процедуры.

При защите проверяется: соответствие результатов работы предъявляемым требованиям, правильность и творческий подход к выполнению заданий, знание теоретического материала, необходимого для выполнения работ, качество и логичность написанного отчёта.

По лабораторной работе демонстрируется работоспособная программа в MS Excel (или на языке программирования высокого уровня – по согласованию с преподавателем), которая проверяется преподавателем и защищается обучающимся. Для успешной сдачи лабораторной работы студенту необходимо представить отчёт, содержащий необходимые выводы, а также защитить представленную работу. В ходе защиты студенту необходимо дать краткое изложение основных этапов выполнения лабораторной работы, ответить на теоретические вопросы по теме лабораторной работы, а также продемонстрировать умение ориентироваться в алгоритме и знание соответствующего математического аппарата.

Критерии оценивания.

При оценке работ ставятся следующие отметки:

- «5» — если выполнено не менее 90% от всей работы.
- «4» — если выполнено от 75% до 89% от всей работы.
- «3» — если выполнено от 51% до 74% от всей работы, или все задания обязательного уровня.
- «2» — во всех других случаях, не соответствующих вышеперечисленным.

6.1.2 учебный год 2 | Проработка отдельных разделов теоретического курса

Описание процедуры.

Учащийся изучает и внимательно анализирует теоретический материал, предложенный в дистанционном курсе.

Ему необходимо ознакомиться с материалами по соответствующей тематике из рекомендуемых источников.

В случае возникновения непонимания учащийся консультируется с преподавателем посредством чата.

Критерии оценивания.

В процессе общения с учащимся в дистанционном формате преподаватель оценивает уровень усвоения программного материала, знание основных понятий и закономерностей; умение исчерпывающе, последовательно и логически стройно излагать теоретический

материал; умение самостоятельно работать с литературой, правильно формулировать определения; умение делать выводы по изученному материалу.

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ОПК ОС-1.6	Исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает теоретический материал, использует в ответе материал научной литературы, свободно справляется с задачами, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, демонстрирует разносторонние навыки и приемы выполнения практических задач	Выполнение лабораторных работ

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Учебный год 2, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

В ходе зачета используются следующие оценочные средства: собеседование по теоретическим вопросам.

Студенту предлагается подготовить ответ на один из теоретических вопросов.

Преподаватель может задавать уточняющие вопросы по теме теоретического вопроса, а также по существу практического задания.

Пример задания:

1. Методы численного решения линейных алгебраических уравнений.
2. Нормы матрицы и условие сходимости процесса итераций.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Студент достаточно уверенно отвечает на поставленный вопрос и дополнительные вопросы, демонстрирует общее понимание назначения рассматриваемых вычислительных методов, их роль и место в практической деятельности, умение	Студент не способен ответить на заданный вопрос, не способен ответить ни на один из дополнительных вопросов, демонстрирует полное незнание теоретических и практических разделов материала, не способен показать

применять соответствующую понятийную базу.	применение изученных методов.
--	-------------------------------

7 Основная учебная литература

1. Буренков С. И. Численные методы анализа : конспект лекций с решениями задач / С. И. Буренков, И. М. Сидоров, 2008. - 98.
2. Буренков. Численные методы для инженеров [Электронный ресурс] : учебное пособие. Ч. 1, 2004. - 46.
3. Демидович Б. П. Численные методы анализа. Приближение функций, дифференциальные и интегральные уравнения : учебное пособие / Б. П. Демидович, И. А. Марон, Э. З. Шувалова; под ред. Б. П. Демидовича, 2008. - 400.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Заварыкин Валерий Михайлович. Численные методы : учеб. для физ.-мат. спец. ин-тов / Валерий Михайлович Заварыкин, Владимир Габриэлевич Житомирский, Михаил Павлович Лапчик, 1991. - 174.
2. Волков Е.А. Численные методы : учеб. пособие для инженер.-техн. специальностей вузов / Е.А. Волков, 2007. - 248.
3. Бахвалов Н. С. Численные методы : учеб. пособие для физ.-мат. специальностей вузов / Н. С. Бахвалов, Н. П. Жидков, Г. М. Кобельков, 2002. - 630.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://grebennikon.ru/>
2. <https://www.iprbookshop.ru/>
3. <https://bookonlime.ru>.
- 4 <https://www.rsl.ru>
5. <http://csl.isc.irk.ru/>
6. <http://window.edu.ru/>
7. <http://www.computer-museum.ru/> .
8. <http://www.intuit.ru/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://e.lanbook.com>
2. <http://elibrary.ru>
3. <http://elib.istu.edu/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Microsoft Windows Seven Professional (Microsoft Windows Seven Starter) - Seven, Vista, XP_prof_64, XP_prof_32 - поставка 2010

2. Microsoft Office Standard 2010_RUS_ поставка 2010 от ЗАО "СофтЛайн Трейд"

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Материально-техническое обеспечение для проведения занятий в дистанционном режиме включает: Каналы связи с пропускной способностью не ниже 512 Кбит/с на одного пользователя, находящегося в здании, для организации взаимодействия в режиме видео-конференций, и 10 Мбит/с на 100 пользователей, одновременно подключённых к системе электронного дистанционного обучения. Систему дистанционного обучения, в которой размещаются теоретические, практические и другие образовательные материалы. Компьютерное оборудование с установленным лицензионным программным обеспечением. Минимальным условием является наличие интернет-браузера и подключения к сети Интернет.