

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

«ПРИКЛАДНЫЕ КОМПЬЮТЕРНЫЕ ПРОГРАММЫ»

Направление: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Современные технологии и инжиниринг в теплоэнергетике

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Солопанов Евгений Юрьевич
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: Сушко Светлана
Николаевна
Дата подписания: 12.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

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

1.1 Дисциплина «Прикладные компьютерные программы» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ОПК ОС-2 Способность понимать принципы работы современных информационных технологий, применять их при решении задач профессиональной деятельности, разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы для практического применения	ОПК ОС-2.5

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ОПК ОС-2.5	Способен разрабатывать средства реализации информационных технологий (математические, алгоритмические, технические, программные)	Знать математические методы обработки и анализа для профессиональных исследований. Уметь разрабатывать средства реализации информационных технологий; проводить расчеты и использованием пакетов прикладных программ. Владеть рабочим инструментарием пакетов программ для выполнения инженерных расчетов

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Прикладные компьютерные программы» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Информационные технологии»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Производственная практика: преддипломная практика»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 2
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия, в том числе:	32	32
лекции	0	0
лабораторные работы	32	32
практические/семинарские занятия	0	0
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	76	76

Трудоемкость промежуточной аттестации	0	0
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Зачет	Зачет

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 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	Простейшие вычисления в MathCAD.			1	4			2, 3, 4	13	Отчет по лаборатор ной работе
2	Задачи элементарной математики.			2	2			2, 4, 6	5	Отчет по лаборатор ной работе
3	Исследование функций. Символьное решение уравнений.			3	2			2, 4	4	Отчет по лаборатор ной работе
4	Системы линейных уравнений.			4	2			2, 4, 6	6	Отчет по лаборатор ной работе
5	Построение и форматирование графиков.			5	2			4, 4	5	Отчет по лаборатор ной работе
6	Матричные вычисления.			6	4			2, 4	5	Отчет по лаборатор ной работе
7	Дифференцирова ние функций в MathCAD. Неопределенный интеграл.			7	4			2, 4, 6	7	Отчет по лаборатор ной работе
8	Определенный интеграл.			8	4			2, 4	4	Отчет по лаборатор ной работе
9	Геометрические приложения определенного интеграла.			9	2			2, 4	4	Отчет по лаборатор ной работе
10	Программировани е в MathCAD.			10	4			2, 4, 5	16	Отчет по лаборатор ной работе
11	Дифференциальн ые уравнения.			11	2			1, 2, 4	7	Отчет по лаборатор ной работе
	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего				32				76	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 2

№	Тема	Краткое содержание
1	Простейшие вычисления в MathCAD.	Простейшие вычисления и операции, оформление документов.
2	Задачи элементарной математики.	Решение задач элементарной математики в MathCAD.
3	Исследование функций. Символьное решение уравнений.	Исследование функций и поиск корней уравнений. Символьное решение уравнений.
4	Системы линейных уравнений.	Численное решение системы линейных алгебраических уравнений.
5	Построение и форматирование графиков.	Построение и форматирование графиков в MathCAD.
6	Матричные вычисления.	Матричные вычисления. Графики матричных и векторных зависимостей.
7	Дифференцирование функций в MathCAD. Неопределенный интеграл.	Дифференцирование функций. Производные высших порядков. Неопределенный интеграл. Символьное интегрирование. Интегрирование заменой переменной.
8	Определенный интеграл.	Вычисление определенного интеграла в MathCAD.
9	Геометрические приложения определенного интеграла.	Геометрические приложения определенного интеграла.
10	Программирование в MathCAD.	Программирование в MathCAD. Разветвляющиеся вычислительные процессы. Операторы цикла.
11	Дифференциальные уравнения.	Решение дифференциальных уравнений.

4.3 Перечень лабораторных работ

Семестр № 2

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Простейшие вычисления и операции, оформление документов.	4
2	Решение задач элементарной математики в MathCAD.	2
3	Исследование функций и поиск корней уравнений. Символьное решение уравнений.	2
4	Численное решение системы линейных алгебраических уравнений.	2
5	Построение и форматирование графиков в MathCAD.	2
6	Матричные вычисления. Графики матричных и	4

	векторных зависимостей.	
7	Дифференцирование функций. Производные высших порядков. Неопределенный интеграл. Символьное интегрирование. Интегрирование заменой переменной.	4
8	Вычисление определенного интеграла в MathCAD.	4
9	Геометрические приложения определенного интеграла.	2
10	Программирование в MathCAD. Разветвляющиеся вычислительные процессы. Операторы цикла.	4
11	Решение дифференциальных уравнений.	2

4.4 Перечень практических занятий

Практических занятий не предусмотрено

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 2

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Итоговый тест	2
2	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	25
3	Подготовка к зачёту	9
4	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	25
5	Решение специальных задач	10
6	Тестирование по разделам дисциплин	5

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: дистанционное обучение на основе информационных и цифровых технологий - консультирование обучающегося в ходе изучения дисциплины (модулей), размещение учебного материала (теоретической и практической частей) в цифровой среде. Для дистанционного обучения используются MOODLE; интерактивные технологии - активное слушание, дискуссии, лабораторные занятия с применением затрудняющих условий, лекция-консультация, мультимедиа презентации; проблемное обучение - организация проблемных ситуаций в ходе выполнения лабораторных работ: формулирование проблем, оказание студентам необходимой помощи в решении проблем, проверка этих решений, руководство процессом систематизации и закрепления приобретенных знаний.

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:

Методические указания по лабораторным работам для обучающихся по дисциплине «Прикладные компьютерные программы» [Электронный ресурс] / Изд-во ИРНИТУ, 2023.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Методические указания по самостоятельным работам для обучающихся по дисциплине «Прикладные компьютерные программы» [Электронный ресурс] / Изд-во ИР-НИТУ, 2020.
– URL: <https://el.istu.edu/course/view.php?id=4072>.

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 семестр 2 | Отчет по лабораторной работе

Описание процедуры.

Подготовка отчетов выполняется студентами самостоятельно. Отчет по выполненной лабораторной работе в Word должен быть назван фамилией автора работы и название самой работы, содержать титульный лист, цель работы, краткое изложение выполненных действий, выводы и листинг. При защите отчетов преподавателем проверяется: правильность и творческий подход к выполнению заданий, умение проводить расчеты по конкретной теме с использованием программного комплекса MathCAD.

Критерии оценивания.

Отчет считается сданным, если предложенные задания выполнены правильно, обучающийся демонстрируется умение проводить расчеты по конкретной теме, владение инструментарием программного комплекса MathCAD.

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-2.5	Уверенно демонстрирует навыки применения пакетов программ для инженерных расчетов и разработки средств их реализации, понимает пройденный материал, отвечает четко всесторонне на поставленные вопросы, умеет самостоятельно рассуждать, обосновывать выводы и разяснять их в логической последовательности	Тестирование

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 2, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Зачет проводится после выполнения рабочего учебного плана для данной дисциплины в части установленного объема лабораторных занятий, позволяющих объективно оценить степень усвоения студентом учебного материала. Зачет проводится в форме электронного тестирования в системе дистанционного обучения. Активная ссылка на электронный образовательный ресурс «Прикладные компьютерные программы» на портале электронного обучения ИРНИТУ: <https://el.istu.edu/course/view.php?id=4072>. Вопросы охватывают весь пройденный материал для данной дисциплины в части установленного объема лабораторных занятий, позволяющих объективно оценить степень усвоения студентом учебного материала программы.

Тест для зачета содержит 20 вопросов.

Пример задания:

Примерные вопросы к зачету

1. Способы создания текстового блока в MathCAD. Размещение блоков на странице. Какие команды меню позволяют скрыть отдельные области документа от просмотра, заблокировать паролем и разблокировать?
2. Назовите два варианта выполнения символьных вычислений? Перечислите все возможные способы ввода оператора символьного вывода.
3. Какое ключевое слово используется для упрощения выражения? Укажите особенность выполнения упрощения выражения с числами.
4. При помощи какой команды производится разложение выражений на простые множители? Что необходимо чтобы разложить сложную дробь на более простые дроби?
5. Каким будет результат применения оператора символьного вывода после функции Find, если уравнение не имеет решения? В чем отличие встроенной функции Find от функции root?
6. Как можно отыскать несколько корней уравнения?
7. Как следует задавать начальные условия? Как проверить правильность решения?
8. В какой форме должна быть записана СЛАУ для применения встроенной функции solve?
9. Какие типы графиков представлены в MathCAD? Какими двумя способами можно строить графики?
10. Что такое форматирование графика? Как выбирается масштаб графика и как его можно изменить? Как изменить шкалу оси? Как изобразить двойную ось ординат?
11. Сколько действий и каких необходимо выполнить для того чтобы аналитически найти производную функции $f(x)$ в MathCAD?
12. Как выполняется дифференцирование функции $f(x, y, z, t)$ в Mathcad?
13. Как находятся производные высших порядков?
14. Как получить символьный/численный результат интегрирования? Как вычислить определенный интеграл с бесконечными пределами?
15. Какие действия необходимо выполнить для создания оператора цикла for? Какие действия необходимо выполнить для создания оператора цикла while?

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
выставляется, если обучающийся при тестировании набрал 70 % и более	выставляется, если обучающийся при тестировании набрал менее 70 %

7 Основная учебная литература

1. Макаров, Е. Г. Инженерные расчеты в Mathcad : учебное пособие / Е. Г. Макаров. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2024. — 408 с. — ISBN 978-5-9729-1974-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.
2. Никулин Е. А. Компьютерная 2D-графика. Программирование в MathCAD : учебное пособие для вузов / Е. А. Никулин, 2022. - 444.
3. Алексеев Е. Р. Решение задач вычислительной математики в пакетах Mathcad 12, MATLAB 7, Maple 9 [Электронный ресурс] / Е.Р. Алексеев, О.В. Чеснокова, 2006. - 496.
4. Воскобойников Ю. Е. Статистический анализ экспериментальных данных в пакетах MathCAD и Excel : учебное пособие для вузов / Ю. Е. Воскобойников, 2022. - 212.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Очков В. Ф. Mathcad 14 для студентов, инженеров и конструкторов / В. Ф. Очков, 2007. - 356.
2. Воскобойников Ю. Е. Основы вычислений и программирования в пакете MathCAD PRIME : учебное пособие для вузов / Ю. Е. Воскобойников, А. Ф. Задорожный, 2023. - 224.
3. Теплотехнические этюды с Excel, Mathcad и Интернет : учебное пособие для вузов по направлению "Теплоэнергетика и теплотехника" / А. А. Александров, Е. П. Богомолова, В. А. Волощук [и др.], 2014. - 336.
4. Очков, В. Ф. Физико-математические этюды с Mathcad и Интернет : учебное пособие / В. Ф. Очков, Е. П. Богомолова, Д. А. Иванов. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 560 с. — ISBN 978-5-8114-2127-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.

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 Office Standard 2010_RUS_ поставка 2010 от ООО "Азон"
2. Microsoft Windows Seven Professional (Microsoft Windows Seven Starter) - Seven, Vista, XP_prof_64, XP_prof_32 - поставка 2010
3. PTC MathCAD Education Universiti Edition (50 мест)

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации - комплект учебной мебели, рабочее место преподавателя, доска. Мультимедийное оборудование (в том числе переносное): мультимедийный проектор, экран с электроприводом, акустическая система + ПК с выходом в Internet. Комплект мебели, доска, маркер или мел Лицензионное программное обеспечение.
2. Учебная аудитория для проведения лабораторных/практических (семинарских) занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации/ Мультимедийное оборудование (в том числе переносное): мультимедийный проектор, экран с электроприводом, акустическая система + ПК с выходом в Internet. Комплект мебели, доска, маркер или мел. Лицензионное программное обеспечение.
3. Помещение для самостоятельной работы.