

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

«СПЕЦИАЛЬНЫЕ ГЛАВЫ МАТЕМАТИКИ»

Направление: 09.04.02 Информационные системы и технологии

Корпоративные информационные системы. Инновационные методики и платформы

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Огнёв Игорь Анатольевич
Дата подписания: 07.06.2025

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

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Говорков
Алексей Сергеевич
Дата подписания: 11.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

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

1.1 Дисциплина «Специальные главы математики» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ОПК-1 Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	ОПК-1.2
ОПК-2 Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	ОПК-2.1

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ОПК-1.2	Знает математические, естественнонаучные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности	Знать математические методы для использования в профессиональной деятельности Уметь решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде с применением математических знаний Владеть навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде
ОПК-2.1	Использует математические методы для разработки оригинальных алгоритмов и программных средств, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	Знать математические методы для разработки оригинальных алгоритмов и программных средств, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач Уметь решать нестандартные профессиональные задачи для разработки оригинальных алгоритмов и программных средств, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач Владеть навыками теоретического

		и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности для разработки оригинальных алгоритмов и программных средств, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач
--	--	---

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Специальные главы математики» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: Нет

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Производственная практика: научно-исследовательская работа (научно-исследовательский семинар)», «Современные информационные технологии», «Анализ данных»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 6 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 1
Общая трудоемкость дисциплины	216	216
Аудиторные занятия, в том числе:	42	42
лекции	14	14
лабораторные работы	0	0
практические/семинарские занятия	28	28
Контактная работа, в том числе	0	0
в форме работы в электронной информационной образовательной среде	0	0
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	138	138
Трудоемкость промежуточной аттестации	36	36
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Экзамен	Экзамен

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 1

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
		№	Код.	№	Код.	№	Код.	№	Код.	

			Час.		Час.		Час.		Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Численные методы решения уравнений и систем уравнений	1, 2	4			1, 2	8	1, 2, 3	36	Устный опрос, Решение задач
2	Численное интегрирование	3	2			3	4	1, 2, 3	24	Устный опрос, Решение задач
3	Численное решение дифференциальных уравнений	4	2			4	4	1, 2, 3	42	Устный опрос, Решение задач
4	Модели математического программирования	5, 6, 7	6			5, 6, 7	12	1, 2, 3	36	Устный опрос, Решение задач
	Промежуточная аттестация								36	Экзамен
	Всего		14				28		174	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 1

№	Тема	Краткое содержание
1	Численные методы решения уравнений и систем уравнений	Точные и приближенные вычисления. Источники погрешности. Классификация погрешностей. Приближенное решение алгебраических уравнений с одной переменной. Отделение корней. Преобразование уравнения к итерационному виду. Метод половинного деления. Метод простой итерации. Оценка погрешности метода итераций. Метод хорд и метод касательных. Комбинированный метод хорд и касательных. Численное решение систем линейных алгебраических уравнений. Достаточные условия сходимости итерационного процесса. Метод простой итерации. Метод Зейделя.
2	Численное интегрирование	Простейшие квадратурные формулы. Формула трапеций и ее остаточный член. Формула Симпсона и ее остаточный член.
3	Численное решение дифференциальных уравнений	Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений. Метод Эйлера. Модифицированный метод Эйлера. Метод Рунге-Кутты.
4	Модели математического программирования	Общая задача линейного программирования. Геометрический метод решения ЗЛП. Симплексный метод. Двойственные задачи. Транспортная задача.

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 1

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Реализация итерационных методов решения алгебраических и трансцендентных уравнений на компьютере.	4
2	Реализация итерационных методов решения систем линейных алгебраических уравнений на компьютере.	4
3	Вычисление интегралов при помощи формул Ньютона-Котеса (формула трапеций, формула парабол). Реализация формул Ньютона-Котеса на компьютере.	4
4	Нахождение решений обыкновенных дифференциальных уравнений методом Эйлера, модифицированным методом Эйлера, методом Рунге-Кутты. Реализация численного решения обыкновенных дифференциальных уравнений на компьютере.	4
5	Решение задачи линейного программирования симплекс-методом. Реализация решения на компьютере.	4
6	Решение двойственных задач линейного программирования.	4
7	Решение транспортной задачи.	4

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 1

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	54
2	Подготовка к практическим занятиям	56
3	Подготовка к сдаче и защите отчетов	28

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 практическим занятиям

Численные методы: методические указания и задания к выполнению практических и лабораторных работ / Иркут. гос. техн. ун-т ; сост. Е. Ф. Воропаева, М. В. Рууз. - Иркутск : ИрГТУ, 2011. - 36 с. - URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files/er-4643.pdf>
Прикладная математика : методические указания и расчетные задания для специальности

ОАП : в [2-х ч.]. Ч. 2. Симплекс-метод решения основной задачи линейного программирования / Иркут. гос. техн. ун-т ; сост. О. А. Горбачев, И. А. Огнев. - Иркутск : ИрГТУ, 2001. - 13 с. - URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files/er-2195.pdf>

Математические модели в инженерии (специальные главы математики)
<https://el.istu.edu/course/view.php?id=1951>

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Прикладная математика: методические указания и расчетные задания для специальности ОАП : [в 2-х ч.]. Ч. 1. Численное решение систем линейных уравнений / Иркут. гос. техн. ун-т ; Сост. О. А. Горбачев, И. А. Огнев. - Иркутск : ИрГТУ, 2001. - 28 с. - URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files/er-2196.pdf>.

Векторное исчисление и начала тензорного исчисления : [Электронный ресурс] / Н. Е. Кочин. - Москва : Наука, 1965. - 426 с. - URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files/er-0407.pdf>

Математические модели в инженерии (специальные главы математики)
<https://el.istu.edu/course/view.php?id=1951>

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 1 | Устный опрос

Описание процедуры.

Устный опрос предполагает ответы обучающихся с места и у доски. Преподаватель выявляет знание и понимание учебного материала, а также уровень мышления студентов: умеет ли студент обосновать своё решение, обладает ли осмысленными знаниями, владеет ли грамотной устной речью.

Критерии оценивания.

«Отлично» - учащийся полностью раскрыл содержание материала в объёме, предусмотренном программой. Он изложил материал грамотным языком, точно используя математическую терминологию и символику, в определённой логической последовательности. Учащийся правильно выполнил сопутствующие ответу рисунки, чертежи, графики. Он показал умение иллюстрировать теорию конкретными примерами, применять её в новой ситуации. Учащийся продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость используемых при ответе умений и навыков. Он отвечал самостоятельно, без наводящих вопросов преподавателя. «Хорошо» - ответ в основном соответствует требованиям на оценку «отлично», но имеет один из недочётов. Например, в изложении допущены небольшие пробелы, не искажившие математическое содержание ответа. Или допущены 1–2 недочёта при освещении основного содержания ответа, которые учащийся исправил после замечания преподавателя.

«Удовлетворительно» - содержание материала раскрыто неполно или непоследовательно, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала.

«Неудовлетворительно» - не раскрыто содержание учебного материала, учащийся обнаруживает незнание или непонимание большей, или наиболее важной части учебного материала. Допущены ошибки в определении понятия, при использовании математической терминологии, в рисунках, чертежах или графиках, в выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов преподавателя.

6.1.2 семестр 1 | Решение задач

Описание процедуры.

Проанализировать задачу - осмыслить условия, описанные в задаче, а также выделить и осмыслить все взаимоотношения между величинами.

Определить тип задачи - для каждого типа есть формулы и подходы, которые пригодятся в решении.

Найти главные величины - выделить информацию, которая необходима для решения общим методом.

Поиск решения - необходимо выделить величины, входящие в задачу, данные и искомые числа, установить связи между данными и искомыми и на этой основе выбрать соответствующие арифметические действия.

Решение задачи - выполнение действий, выбранных при составлении плана решения. При этом обязательны пояснения, что находят, выполняя каждое действие.

Записать ответ - нужно вернуться к вопросу задачи и проверить, нужную ли величину нашли в решении. Ответ должен быть записан по подобию вопроса.

Проверка решения - понять, верно ли было решение и удовлетворяет ли оно всем условиям задачи.

Критерии оценивания.

При оценке письменных 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;

«2» - во всех других случаях, не соответствующих вышеперечисленным.

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-1.2	1. Разрабатывает этапы решения 2. Производит разбор задачи с указанием этапов и конечных целей 3. Анализирует возможные варианты поиска и критического анализа 4. Анализирует пути решения задачи с их оценкой и критическим анализом недостатков и достоинств	Устное собеседование по вопросам

	5. Разрабатывает наиболее оптимальные пути решения задачи	
ОПК-2.1	1. Рассказывает об алгоритмах и программных средствах, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий 2. Приводит примеры применения 3. Определяет основные методики 4. Знает и приводит научные примеры результатов	Устное собеседование по вопросам

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 1, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Магистрант получает экзаменационный билет, самостоятельно готовится к ответу на теоретические вопросы и решает практические задачи в течение академического часа (45 минут), после чего беседует с преподавателем.

Преподаватель может задавать уточняющие вопросы по существу ответа и дополнительные вопросы, а также давать задачи по программе дисциплины из числа заданий пройденных на практических занятиях (в случае выполнения заданий не в полном объеме).

Пример задания:

1. Что такое итерационный процесс?
2. Что принимается за нулевое приближение в методе простой итерации?

-

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами,	Твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач,	Имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала,	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал научной литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.	владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.	испытывает затруднения при выполнении практических работ.	
--	--	--	--

7 Основная учебная литература

1. Буренков. Численные методы для инженеров [Электронный ресурс] : учебное пособие. Ч. 1, 2004. - 46.
2. 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.
3. Васин А. А. Исследование операций : учебное пособие для вузов по специальностям "Прикладная математика и информатика" / А. А. Васин, П. С. Краснощеков, В. В. Морозов, 2008. - 463.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Данко. Высшая математика в упражнениях и задачах : учеб. пособие для вузов: в 2 ч. Ч. 2, 2006. - 415.
2. Заварыкин Валерий Михайлович. Численные методы : учеб. для физ.-мат. спец. ин-тов / Валерий Михайлович Заварыкин, Владимир Габриэлевич Житомирский, Михаил Павлович Лапчик, 1991. - 174.
3. Горлач Б. А. Исследование операций : учебное пособие [для студентов технических и экономических вузов] / Б. А. Горлач, 2013. - 448.

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 ООО "Азон"

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. Компьютерный класс от 15 до 25 компьютеров, объединенных в локальную сеть, для выполнения лабораторных работ. 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. Помещения для самостоятельной работы обучающихся