



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Иркутский государственный университет»  
(ФГБОУ ВО «ИГУ»)  
Институт математики и информационных технологий



СВЕРЖДАЮ  
Директор ИМИТ  
М.В. Фалалеев  
2022 г.

**Рабочая программа дисциплины (модуля)**


Наименование дисциплины (модуля): **Численные методы и алгоритмы решения прикладных задач**

Научная специальность: **1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ**

Форма обучения: очная

Согласовано с УМК ИМИТ  
протокол № 1 от «20» 09 2022 г.

Председатель УМК  / Антоник В.Г./

Программа рассмотрена на заседании кафедры  
вычислительной математики и оптимизации  
«14» 09 2022 г. Протокол № 1  
Зав. кафедрой  /Аргучинцев А.В./

Иркутск 2022 г.

## Содержание

1. Цели и задачи дисциплины (модуля)
2. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)
3. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы
4. Содержание дисциплины (модуля)
  - 4.1 Содержание разделов и тем дисциплины (модуля)
  - 4.2 Разделы и темы дисциплин (модулей) и виды занятий
  - 4.3 Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ.
5. Примерная тематика рефератов (при наличии)
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля):
  - а) основная литература;
  - б) дополнительная литература;
  - в) программное обеспечение;
  - г) интернет-ресурсы, базы данных, информационно-справочные и поисковые системы
7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).
8. Образовательные технологии
9. Фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
  - 9.1 Оценочные средства текущего контроля
  - 9.2 Оценочные средства для промежуточной аттестации

## 1. Цели и задачи дисциплины (модуля)

**Цель дисциплины:** изучение законов и закономерностей современных численных методов; формирование навыков построения и применения моделей, возникающих в инженерной практике и проведения расчетов по таким моделям.

**Задачи дисциплины:** освоение правил приближенных вычислений, численных методов решения нелинейных уравнений, теории интерполирования, численного дифференцирования и интегрирования, использование численных методов для обработки экспериментальных данных, численных методов решения обыкновенных дифференциальных уравнений в постановке задач Коши и краевых задач, численных методов решения уравнений с частными производными, численных методов решения интегральных уравнений.

## 2. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля):

В результате изучения дисциплины аспирант должен:

**Знать:** основные понятия и методы математического анализа, теории вероятностей, математической статистики, основы математического аппарата, применяемого для решения задач управления и алгоритмизации процессов обработки информации.

**Уметь:** выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей деятельности.

**Владеть:** опытом аналитического и численного решения задач, навыками использования основных приемов обработки экспериментальных данных.

## 3. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего академических часов	Курсы			
			2		
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>16</b>		<b>16</b>		
В том числе:					
Лекции	<b>8</b>		8		
Практические занятия (ПЗ)	<b>8</b>		8		
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>18</b>		18		
В том числе:					
Реферат (при наличии)					
Контактная работа					
Подготовка к зачету	<b>18</b>		18		
<b>Промежуточная аттестация (всего)</b>	<b>2</b>		2		
В том числе:					
Контактная работа во время промежуточной аттестации	2		2		
Форма промежуточной аттестации (зачет,	зачет		зачет		

экзамен)					
Общая трудоемкость	часы	36		36	
	зачетные единицы	1		1	

#### 4. Содержание дисциплины (модуля)

##### 4.1. Содержание разделов и тем дисциплины (модуля).

№	Наименование раздела	Содержание раздела дисциплины
1.	Тема 1. Линейные математические модели	Система линейных уравнений. Итерационные методы решения системы линейных уравнений. Применений аппарата линейной алгебры для анализа балансовых моделей.
2.	Тема 2. Задачи линейного программирования	Понятие и математическая формулировка выбора оптимального решения. Каноническая форма записи задачи линейного программирования. Графический метод решения задач линейного программирования. Симплексный метод решения задач линейного программирования.
3.	Тема 3. Транспортная задача	Определение опорного решения задачи методом северо-западного угла. Определение опорного решения задачи методом наименьшего элемента. Определение оптимального решения задачи методом потенциалов.
4.	Тема 4. Задачи нелинейного программирования	Градиентный метод решения задач нелинейного программирования. Поиск опорного решения. Поиск оптимального решения.

##### 4.2. Разделы и темы дисциплины (модуля) и виды занятий

№ п/п	Наименование темы, раздела	Виды занятий в часах			
		Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	Всего
1.	Линейные математические модели	2	2	4	8
2.	Задачи линейного программирования	2	2	5	9
3.	Транспортная задача	2	2	4	8
4.	Задачи нелинейного программирования	2	2	5	9
	<b>ИТОГО</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>18</b>	<b>34</b>

#### 4.3. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины (модуля)	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость (часы)	Оценочные средства
1	2	3	4	5
1.	Тема 1	Линейные математические модели	2	Опрос
2.	Тема 2	Задачи линейного программирования	2	Опрос
3.	Тема 3	Транспортная задача	2	Опрос
4.	Тема 4	Задачи нелинейного программирования	2	Опрос

**5. Примерная тематика рефератов, докладов, проектов (при наличии) перечень:** не предусмотрены.

#### 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля):

##### а) Основная литература

1. Сухарев, Алексей Григорьевич. Курс методов оптимизации [Текст] : учеб. пособие / А. Г. Сухарев, А. В. Тимохов, В. В. Федоров ; Московский гос. ун-т им. М.В. Ломоносова. - 2-е изд. - М. : Физматлит, 2008. - 367 с. ; 21 см. - (Классический университетский учебник). - Библиогр.: с. 361-363. - Предм. указ.: с. 364-367. - ISBN 978-5-9221-0559-0 : (25 экз.)

2. Формалев В.Ф. Численные методы [Текст] : учеб. пособие для студ. тех. ун-тов / В. Ф. Формалев, Д. Л. Ревизников ; Ред. А. И. Кибзун. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Физматлит, 2006. - 398 с. ; 21 см. - Библиогр.: с. 391-393. - ISBN 5-9221-0737-2 : (10 экз.)

##### б) Дополнительная литература

1. Пантелеев, Андрей Владимирович Теория управления в примерах и задачах [Текст] : учеб. пособие для студ. вузов / А.В. Пантелеев, А.С. Бортаковский. - М. : Высш. шк., 2003. - 583 с. : ил ; 22 см. - (Прикладная математика для ВТУЗов). - Библиогр.: с. 581-583. - ISBN 5-06-004136-0 : (4 экз.)

2. Срочко, В. А. Численные методы. Курс лекций : учебное пособие / В. А. Срочко. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-1014-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210359> — Режим доступа: для авториз. пользователей

##### в) программное обеспечение

Microsoft Office

г) интернет-ресурсы, базы данных, информационно-справочные и поисковые системы (при наличии)

1. <https://isu.bibliotech.ru> — электронно-библиотечная система ИГУ

2. <http://e.lanbook.com> — электронно-библиотечная система ЛАНЬ

3. <http://rucont.ru> — электронная библиотека РУКОНТ
4. <http://ibooks.ru> — электронно-библиотечная система ibooks
5. <http://e-library.ru> — научная электронная библиотека eLIBRARY
6. <http://educa.isu.ru> — образовательный портал ИГУ

### 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля):

Для проведения части занятий требуется презентационное оборудование: проектор и экран.

### 8. Образовательные технологии:

Сочетание традиционных образовательных технологий в форме лекций и практических занятий с интерактивными формами обучения в виде диалога и дискуссий, разбора кейсов, компьютерного моделирования ситуаций. Значительное место в рамках курса уделяется решению задач. Активно используются презентации.

Имеется доступ:

- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU, более 20 полнотекстовых версий журналов по тематике курса. Доступ с любого компьютера, подключенного через прокси-сервер Иркутского государственного университета.
- Электронная библиотека "Труды ученых ИГУ" (<http://ellib.library.isu.ru>). Доступ к полным текстам учебных пособий, монографий и статей сотрудников университета, осуществляемый с любого компьютера сети Иркутского государственного университета.
- Общероссийский математический портал - информационная система Math-Net.Ru – доступ к российским математическим журналам и обзорам ВИНТИ РАН
- Журнал "Известия Иркутского университета. Серия Математика". Свободный доступ к электронным полнотекстовым версиям с 2007 г. осуществляется с сайта университета <http://www.isu.ru/izvestia>
- Архив научных журналов JSTOR (<http://www.jstor.org>). Доступ с любого компьютера, подключенного через прокси-сервер Иркутского государственного университета.

### 9. Фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

#### 9.1 Оценочные средства текущего контроля:

*Устный опрос по темам занятий*

Показатели	Критерии
Содержание реплик и выступлений	Четкое, научное аргументирование своей позиции. Правильное и уместное использование терминологии.
Корректность поведения	Доброжелательность по отношению к оппонентам. Конструктивная критика мнения собеседника. Способность к компромиссному разрешению спорных моментов. Корректно использует заимствованную аргументацию (делает ссылки на авторов).
Культура общения, организация речевого высказывания	Четкая организация высказывания: связность, логичность, целостность. Естественность речи, отсутствие штампов.

**Шкала оценивания:** 0 баллов – полное отсутствие критерия; 1 балл – частичное выполнение критерия; 2 балла – полное выполнение критерия

60-75% от максимально возможного количества баллов - удовлетворительно,  
76-85% от максимально возможного количества баллов - хорошо,  
86-100% от максимально возможного количества баллов – отлично.

## 9.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации:

Промежуточная аттестация по дисциплине проходит в форме зачета.

### Примерный список вопросов к зачету:

1. Система линейных уравнений.
2. Итерационные методы решения системы линейных уравнений.
3. Применений аппарата линейной алгебры для анализа балансовых моделей.
4. Понятие и математическая формулировка выбора оптимального решения.
5. Каноническая форма записи задачи линейного программирования.
6. Графический метод решения задач линейного программирования.
7. Симплексный метод решения задач линейного программирования.
8. Определение опорного решения задачи методом северо-западного угла.
9. Определение опорного решения задачи методом наименьшего элемента.
10. Определение оптимального решения задачи методом потенциалов.
11. Градиентный метод решения задач нелинейного программирования.
12. Поиск опорного решения.
13. Поиск оптимального решения.

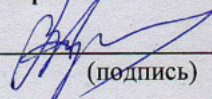
### Критерии оценки:

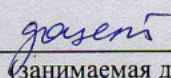
- оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если он ответил на вопросы и полностью выполнил предусмотренное в программе курса практическое задание;

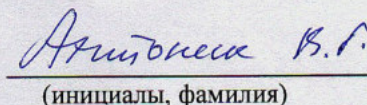
- оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, если он не ответил на два вопроса, и не выполнил предусмотренное в программе курса практическое задание.

В случае спорных вопросов, учитываются результаты текущего контроля.

Разработчики:

  
(подпись)

  
(занимаемая должность)

  
(инициалы, фамилия)