

Компонент ОПОП

09.03.03 «Прикладная информатика»,
направленность (профиль) «Цифровизация предприятий и
организаций»

наименование ОПОП

Б1.О.05.04

шифр дисциплины

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины

Прикладная математика

Разработчик:

Авдеева Е.Н.

ФИО

доцент

должность

ученая степень, звание

Утверждено на заседании кафедры

Высшей математики и физики

наименование кафедры

Протокол № 5 от 27.02.2025 г.

И.о. заведующего кафедрой ВМиФ



подпись

Левитес В.В.

ФИО

Мурманск
2025

Пояснительная записка

Объем дисциплины 6 з.е.

1. Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций, установленными образовательной программой

Компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	ИД-1 _{УК-2} Формулирует в рамках поставленной цели совокупность задач, обеспечивающих ее достижение ИД-2 _{УК-2} Выбирает оптимальный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы, имеющиеся условия, ресурсы и ограничения	Знать: - виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач Уметь: - проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения; анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов Владеть: - навыками решения задач исходя из имеющихся ресурсов и ограничений
ОПК-1.Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ИД-1 _{ОПК-1} Знать: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования ИД-2 _{ОПК-1} Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. ИД-3 _{ОПК-1} Владеть: навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	Знать: - основы математики Уметь: - решать задачи с применением естественнонаучных знаний, методов математического анализа и моделирования, численных методов Владеть: - навыками теоретического исследования
ОПК-6. Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с	ИД-1 _{ОПК-6} Знать: основы теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений,	Знать: - основы методов оптимизации и исследования операций, вычислительной

применением методов системного анализа и математического моделирования	математического и имитационного моделирования ИД-2опк-6 Уметь: применять методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий ИД-3опк-6 Владеет навыками проведения инженерных расчетов основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий	математики, математического моделирования Уметь: - применять методы математического моделирования для автоматизации задач принятия решений Владеть: - вычислительными навыками
--	---	--

2. Содержание дисциплины

Тема 1. Проблемы принятия решений. Классификация задач теории принятия решений. Постановка задачи теории принятия решений. Этапы обоснования принятия решений. Роль системного анализа в теории принятия решений. Количественное обоснование принятия решений методами исследования операций.

Тема 2. Линейное программирование. Формулировка, геометрическая интерпретация задач линейного программирования. Симплекс-метод. Двойственность в задачах линейного программирования.

Тема 3. Целочисленное линейное программирование. Особенности задач целочисленного программирования. Методы решения целочисленных задач.

Тема 4. Транспортная задача. Математическая модель прямой и двойственной задачи. Модели транспортных задач и их основные свойства. Метод потенциалов.

Тема 5. Динамическое программирование. Условия применимости динамического программирования. Принцип Беллмана. Вычислительные аспекты решения задач методом динамического программирования.

Тема 6. Сетевые и потоковые задачи. Основные приложения сетевых и потоковых алгоритмов. Венгерский алгоритм задачи о назначениях. Задача о многополюсном максимальном потоке.

Тема 7. Элементы теории массового обслуживания. Основные понятия. классификация СМО. Понятие Марковского случайного процесса. СМО с отказами. СМО с ожиданием.

Тема 8. Элементарная теория погрешностей Абсолютная и относительная погрешности. Основные источники погрешностей. Предельные погрешности. Общая формула для погрешности. Корректность и устойчивость вычислительного алгоритма.

Тема 9. Методы решения нелинейных уравнений. Постановка и этапы решения задачи. Отделение корней. Графическое решение уравнений. Метод половинного деления (метод бисекции). Метод простых итераций, метод Ньютона-Рафсона, Метод хорд. Метод хорд и касательных. Общая характеристика методов. Сходимость, скорость сходимости, устойчивость к вычислительным погрешностям.

Тема 10. Методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Прямые методы. Решение систем специальной структуры. Метод прогонки. Итерационные методы. Приведение системы к виду, удобному для итерации. Метод простой итерации, метод Зейделя

Тема 11. Методы решения систем нелинейных уравнений. Постановка задачи. Общая характеристика итерационных методов. Сходимость. Корректность и обусловленность задачи. Метод простых итераций. Метод Ньютона.

Тема 12. Интерполирование функций. Постановка задачи интерполяции. Разделенные и

конечные разности. Интерполирование для случая равноотстоящих узлов. Первая и вторая интерполяционные формулы Ньютона. Интерполяционная формула Лагранжа. Схема Эйткена

Тема 13. Аппроксимация функций. Метод наименьших квадратов.

Тема 15. Численное дифференцирование. Постановка задачи. Формулы численного дифференцирования, основанные на формулах Ньютона, разностные формулы. Выбор оптимального шага дифференцирования

Тема 16. Численное интегрирование. Формулы прямоугольников, трапеций, Симпсона. Оценка погрешности формул интегрирования. обобщенная формула интегрирования Ньютона-Котеса. Выбор шага интегрирования по остаточному члену. Двойной пересчет

3. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

- мультимедийные презентационные материалы по дисциплине (модулю) представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ;
- методические указания к выполнению практических работ представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ;
- методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) представлены на официальном сайте МАУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным».

4. Фонд оценочных средств по дисциплине

Является отдельным компонентом образовательной программы, разработан в форме отдельного документа, представлен на официальном сайте МАУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным». ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины;
- задания текущего контроля;
- задания внутренней оценки качества образования.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы (печатные издания, электронные учебные издания и (или) ресурсы электронно-библиотечных систем)

Основная литература

1. Федунец Н.И., Теория принятия решений : Учебное пособие для вузов /Федунец Н.И., Куприянов В.В. - М: Издательство Московского государственного горного университета, 2005. - 218 с. - ISBN 5-7418-0397-0 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. — URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5741803970.html>
2. Рыжиков Ю. И. Теория очередей и управление запасами : Учеб.пособие для вузов / Ю. И. Рыжиков. - Санкт-Петербург : Питер, 2001. - 384 с. : ил. - (Учебник для вузов).
3. Карманов, В. Г. Математическое программирование / В. Г. Карманов. - 5-е изд., стер. - Москва : Физматлит, 2001. - 264 с.
4. Корнеев, А. М. Методы принятия решений: методические указания к проведению практических занятий по курсу «Теория принятия решений» / А. М. Корнеев. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012. — 19 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/22892.html>
5. Черников Ю.Г., Системный анализ и исследование операций : Учебное пособие для вузов / Черников Ю.Г. - М: Издательство Московского государственного горного университета, 2006. - 370 с. - ISBN 5-7418-0424-1 - Текст : электронный // ЭБС

"Консультант студента" : [сайт]. - URL:
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5741804241.html>

6. Вержбицкий, В. М. Основы численных методов : учебник для вузов / В. М. Вержбицкий. - Москва : Высш. шк., 2002. - 840 с. : ил. - ISBN 5-06-004020-8 : 99-87. 22.19 - В 31.

Дополнительная литература

1. Сухинин М.Ф., Численное решение задач линейного программирования и вычисление границ спектра симметричной матрицы [Электронный ресурс] / Сухинин М.Ф. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2002. - 160 с. - ISBN 5-9221-0242-7 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5922102427.html>
2. Кириллов Ю.В., Прикладные методы оптимизации. Часть 1 : Методы решения задач линейного программирования : учеб. пособие / Кириллов Ю.В. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2012. - 236 с. - ISBN 978-5-7782-2053-9 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778220539.html>
3. Казанская О.В., Модели и методы оптимизации : учеб. пособие / Казанская О.В. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2012. - 204 с. - ISBN 978-5-7782-1983-0 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778219830.html>
4. Мостовская, Л. Г. Практикум по курсу "Вычислительная математика" : учеб. пособие для специальностей 220400 "Программное обеспечение вычислительной техники и АС и 210200 "Автоматизация технологии процессов и производств". Ч. 1 / Л. Г. Мостовская, Середа А.-В. И.; Гос. ком. Рос. Федерации по рыболовству, Мурман. гос. техн. ун-т. - Мурманск : МГТУ, 2001. - 86 с. - ISBN 5-86185-139-5 : 50-00. 22.19 - М 84
5. Середа, А.-В. И. Вычислительная математика : учеб. пособие. В 2 ч. Ч. 2 / Середа А.-В. И.; М-во сел. хоз-ва РФ ; Федер. агентство по рыболовству ; Мурман. гос. техн. ун-т. - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2007. - 82 с. - Библиогр.: с. 81-82. - ISBN 978-5-86185-380-4 : 303-24. 22.19 - С 32.

6. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. <http://www.studentlibrary.ru/>

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Офисный пакет Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN

8. Обеспечение освоения дисциплины лиц с инвалидностью и ОВЗ

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) представлено в приложении к ОПОП «Материально-технические условия реализации образовательной программы» и включает:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;

- помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде МАУ;

10. Распределение трудоемкости по видам учебной деятельности

Таблица 1 - Распределение трудоемкости

Вид учебной деятельности	Распределение трудоемкости дисциплины по формам обучения			
	Очная			
	Семестр			Всего часов
	3	4	–	
Лекции	32	32	–	64
Лабораторные работы	32	32	–	64
Самостоятельная работа	44	44	–	88
Подготовка к промежуточной аттестации	–	–	–	–
Всего часов по дисциплине	108	108	–	216
/ из них в форме практической подготовки	–	–	–	–

Формы промежуточной аттестации и текущего контроля

Зачет/зачет с оценкой	1/–	–/1	–	1/1
Количество расчетно-графических работ	1	1	–	2

Перечень лабораторных работ

№ п/п	Темы лабораторных работ
1	2
1	Линейное программирование.
2	Целочисленное линейное программирование.
3	Транспортная задача.
4	Динамическое программирование.
5	Сетевые и потоковые задачи.
6	Элементы теории массового обслуживания.
7	Вычисление погрешностей
8	Решение нелинейных уравнений
9	Решение систем линейных уравнений
10	Решение систем нелинейных уравнений
11	Интерполирование функций
12	Аппроксимация функций
13	Численное дифференцирование
14	Численное интегрирование