

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

**Кафедра высшей и прикладной
математики (ВПМ_ИМФИ)**

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

**Кафедра высшей и прикладной
математики (ВПМ_ИМФИ)**

наименование кафедры

С.Г. Мысливец

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА
АЛГЕБРАИЧЕСКИЙ ПОДХОД В
АНАЛИЗЕ ДАННЫХ**

Дисциплина Б1.В.ДВ.02.03.03 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА
Алгебраический подход в анализе данных

Направление подготовки / 01.04.02 Прикладная математика и
специальность информатика Магистерская программа
01 04 02 01 Математическое моделирование

Направленность
(профиль)

Форма обучения

очная

Год набора

2020

Красноярск 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования с учетом профессиональных стандартов по укрупненной группе

010000 «МАТЕМАТИКА И МЕХАНИКА»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Направление 01.04.02 Прикладная математика и информатика

Магистерская программа 01.04.02.01 Математическое моделирование

Программу к.ф.-м.н., доцент, Куликов Владимир Русланович
составили

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины является ознакомление студентов с методологией построения алгебраических моделей для задач оптимизации и динамических систем, а также отработка навыков применения этой методологии в научных исследованиях и решении прикладных задач, возникающих в гуманитарных и социально-экономических науках.

1.2 Задачи изучения дисциплины

- приобретение базовых знаний в области идемпотентной алгебры;
- способность применять полученные знания на практике;
- умение ориентироваться в постановках задач оптимизации и управления;
- освоение методологии построения алгебраических моделей задач оптимизации, а также отработка навыков применения этой методологии в научных исследованиях и решении прикладных задач, возникающих в гуманитарных и социально-экономических науках.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

ПК-1:Способен разрабатывать и исследовать математические модели, методы и алгоритмы по тематике проводимых исследований	
Уровень 1	основные понятия, постановки задач и основные принципы идемпотентной алгебры
Уровень 2	новые научные результаты и предысторию их появления;
Уровень 3	классические и современные методы описания сложных систем методами идемпотентной алгебры
Уровень 1	применять классические и современные методы прикладной математики и информатики для решения задач в гуманитарных и социально-экономических науках;
Уровень 2	систематизировать научные результаты, выделять из них главное, и удалять второстепенное;
Уровень 3	самостоятельно выбирать эффективные методы решения поставленных задач и разрабатывать новые методы для получения новых научных и прикладных результатов.
Уровень 1	методами математического моделирования для проведения научных исследований и разработок;
Уровень 2	различными методами, применяемыми в алгебраическом моделировании сложных систем, в том числе владеть умением

	формулировать и доказывать теоремы, а также разрабатывать алгоритмы и писать программы по данным алгоритмам;
Уровень 3	навыками использования современных информационных технологий, конкретных программных продуктов и информационных ресурсов при проведении научных исследований.

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Алгебраический подход в анализе данных» входит в вариативную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы.

Обеспечивая эффективное изучение общих профессиональных дисциплин, специальных дисциплин и дисциплин специализации, дисциплина «Алгебраический подход в анализе данных», в свою очередь, базируется на знаниях, приобретаемых студентами при изучении следующих дисциплин:

Дискретные и математические модели

Прикладной статистический анализ данных

Научно-исследовательская работа

Научно-исследовательский семинар

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр
		3
Общая трудоемкость дисциплины	4 (144)	4 (144)
Контактная работа с преподавателем:	1,06 (38)	1,06 (38)
занятия лекционного типа	0,53 (19)	0,53 (19)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	0,53 (19)	0,53 (19)
практикумы		
лабораторные работы		
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
Самостоятельная работа обучающихся:	1,94 (70)	1,94 (70)
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
Промежуточная аттестация (Экзамен)	1 (36)	1 (36)

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Идемпотентная алгебра	6	4	0	16	ПК-1
2	Линейные уравнения	6	10	0	30	ПК-1
3	Собственные значения и векторы матрицы	3	3	0	12	ПК-1
4	Линейные стохастические системы	4	2	0	12	ПК-1
Всего		19	19	0	70	

3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Идемпотентные полукольцо и полуполе	2	0	0
2	1	Идемпотентный векторный полумодуль	2	0	0
3	1	Идемпотентная алгебра матриц	2	0	0
4	2	Линейные уравнения первого рода.	2	0	0
5	2	Неравенства первого рода.	2	0	0

6	2	Однородное и неоднородное уравнения второго рода	2	0	0
7	3	Собственные значения и векторы матрицы. Спектральный радиус матрицы	3	0	0
8	4	Сходимость итераций линейного оператора	2	0	0
9	4	Стохастические динамические системы	2	0	0
Всего			10	0	0

3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в acad. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Вычисления в идемпотентных полукольцах и полумодулях.	4	0	0
2	2	Решение уравнений и неравенств	2	0	0
3	2	Приложения линейных уравнений первого рода	2	0	0
4	2	Решение Однородных уравнений	2	0	0
5	2	Решения неоднородных уравнений	2	0	0
6	2	Приложения уравнений и неравенств второго рода	2	0	0
7	3	Вычисление спектрального радиуса. Приложения и примеры	3	0	0
8	4	Вычисление показателя Ляпунова	2	0	0
Всего			10	0	0

3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в acad. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
Всего					

4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Кострикин А. И.	Введение в алгебру: Ч. 1. Основы алгебры: учебник для студентов университетов по специальности "Математика" и "Прикладная математика"	Москва: Физматлит, 2004
Л1.2	Кострикин А. И.	Введение в алгебру: Ч. 2. Линейная алгебра: учебник для студентов университетов по специальности "Математика" и "Прикладная математика"	Москва: Физматлит, 2004

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Курош А. Г.	Лекции по общей алгебре: учебник	Санкт-Петербург: Лань, 2005
Л1.2	Кривулин Н.К.	Методы идемпотентной алгебры в задачах моделирования и анализа сложных систем	Издательство Санкт-Петербургского университета, 2009
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Курош А. Г.	Курс высшей алгебры: учебник для вузов по специальностям "Математика", "Прикладная математика"	Санкт-Петербург: Лань, 2003
6.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год

ЛЗ.1	Кострикин А. И.	Введение в алгебру: Ч. 1. Основы алгебры: учебник для студентов университетов по специальности "Математика" и "Прикладная математика"	Москва: Физматлит, 2004
ЛЗ.2	Кострикин А. И.	Введение в алгебру: Ч. 2. Линейная алгебра: учебник для студентов университетов по специальности "Математика" и "Прикладная математика"	Москва: Физматлит, 2004

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Самостоятельная работа предусматривает два вида деятельности обучающегося: изучение теоретического курса и решение задач. Самостоятельное изучение теоретического курса предполагает подготовку к семинарским и практическим занятиям. Контроль этого вида самостоятельной работы осуществляется в течение семестра. Самостоятельная работа по решению задач контролируется на практических занятиях.

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие математического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установления связей с ранее освоенным материалом.

В ходе реализации учебного процесса по дисциплине проводятся практические занятия. Кратко представляются теоретические темы, затем они закрепляются решением практических заданий, по вопросам, вызывающим затруднения, проводятся консультации. В рамках курса студенты должны получить практические навыки использования современных инструментальных средств и ЭВМ при программной реализации математических моделей, рассматриваемых в рамках данного курса.

В течение каждого семестра студентам необходимо выполнить разные типы заданий:

- конкурсные задания;

- практические работы;
- теоретические задания.

Количество заданий - 6 заданий в семестре. Задания, крайние сроки сдачи заданий и инструкция по сдаче заданий выкладываются на странице курса <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=11896>

Решения следует сдавать через систему Moodle. Для каждого задания указан крайний срок сдачи задания (соответственно, 4, 6, 8, 10, 12, 14 недели семестра)

Виды самостоятельной работы

1. Самостоятельная работа с учебными материалами, разбор изученных теоретических тем разбор решенных на занятии заданий.
2. Самостоятельная работа предполагает изучение изданий из списка основной и дополнительной литературы, а также изучение публикаций по данной предметной области в сети Интернет.
3. Самостоятельная работа предусматривает решение конкурсных заданий. Самостоятельное решение задач включает разработку, кодирование, тестирование и отладку программ реализации одной задачи (по выбору), исследование и сравнительный анализ алгоритмов ее решения.

По результатам самостоятельной работы заслушивается устный ответ. По результатам ответа выставляется оценка.

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

9.1.1	система компьютерной вёрстки TeX,
9.1.2	MS Office,
9.1.3	Adobe Acrobat.

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	научная библиотека СФУ http://bik.sfu-kras.ru/ ;
9.2.2	поисковые системы: Google или Яндекс.

10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные аудитории и компьютерные классы.