

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Мурманский арктический государственный университет»
(ФГБОУ ВО «МАГУ»)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

К.М.01.01 Дополнительные главы алгебры

(название дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом)

**основной профессиональной образовательной программы
по направлению подготовки**

**01.03.02 Прикладная математика и информатика
направленность (профиль) Управление данными и машинное обучение**

(код и наименование направления подготовки
с указанием направленности (наименования магистерской программы))

высшее образование – бакалавриат

уровень профессионального образования: высшее образование – бакалавриат / высшее образование – специалитет,
магистратура / высшее образование – подготовка кадров высшей квалификации

бакалавр

квалификация

очная

форма обучения

2021

год набора

Составитель(и):

Беляев Владимир Яковлевич,
доцент, к.ф.-м.н.,
доцент кафедры МФиИТ

Утверждено на заседании кафедры
математики, физики и информационных
технологий факультета
математических и естественных наук
(протокол № 07 от 12.04.2021)

Переутверждено на заседании кафедры
математики, физики и информационных
технологий факультета
математических и естественных наук
(протокол № 09 от 02.07.2021)

Зав. кафедрой _____ Лазарева И.М.
подпись Ф.И.О.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).

Заложить фундаментальные знания, необходимые для изучения основных математических дисциплин, развить профессиональную компетентность, определяемую как совокупность теоретических и практических навыков, способность осуществлять профессиональные функции, в рамках одного и более видов деятельности.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю),
соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
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	УК-2.1 Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач.	<i>Знать:</i> – основные алгебраические конструкции; – основные классические факты, утверждения и методы указанной предметной области
	УК-2.2 Проектирует решение конкретной задачи исходя из правовых и(или) экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности.	<i>Уметь:</i> – решать типовые задачи в указанной предметной области; – применять алгебраические алгоритмы в различных математических моделях; – находить в соответствующих областях практической деятельности возможности построения математических моделей
	УК-2.3 Решает конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время.	<i>Владеть:</i> – выделением главных смысловых аспектов в доказательствах; – проблемно-задачной формой представления математических знаний
	УК-2.4 Публично представляет результаты проекта	

3. УКАЗАНИЕ МЕСТА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина (модуль) «Дополнительные главы алгебры» относится к комплексному модулю «Математические методы» образовательной программы по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, направленность (профиль) Управление данными и машинное обучение.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ.

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 зачетные единицы или 144 часа, из расчета 1 ЗЕ= 36 часов.

Курс	Семестр	Трудоемкость в ЗЕ	Общая трудоемкость (час)	Контактная работа			Всего контактных часов	Из них в интерактивной форме	Кол-во часов на СРС		Кол-во часов на контроль	Форма контроля
				ЛК	ПР	ЛБ			Общее количество часов на СРС	Из них – на курсовую работу		
1	2	4	144	20	30		50	18	67		27	Экзамен
Итого		4	144	20	30		50	18	67		27	Экзамен

В интерактивных формах часы используются в виде лекций-дискуссий и практических работ методом обсуждения в малых группах.

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ.

№ п/п	Наименование раздела, темы	Контактная работа			Всего контактных часов	Из них в интерактивной форме	Кол-во часов на СРС	Кол-во часов на контрол.
		ЛК	ПР	ЛБ				
1.	Основные понятия алгебры	2	4		6	3	10	
2.	Матрицы и определители.	2	4		6	3	10	
3.	Системы линейных уравнений.	4	6		10	3	12	
4.	Векторные пространства.	4	6		10	3	12	
5.	Многочлены.	4	4		8	3	10	
6.	Линейные преобразования.	4	6		10	3	13	
7.	Экзамен							27
	ИТОГО:	20	30		50	18	67	27

Содержание дисциплины (модуля)

- **Тема 1. Основные понятия алгебры.** Группы. Группа подстановок. Четные и нечетные подстановки. Кольца. Поля. Характеристика поля. Поле вычетов по простому модулю.
- **Тема 2. Матрицы и определители.** Матрицы. Операции над матрицами. Обратная матрица. Определители. Свойства определителей. Разложение определителя по строке или столбцу. Определитель произведения матриц.
- **Тема 3. Системы линейных уравнений.** Системы линейных уравнений. Матричная запись. Частное решение. Общее решение. Однородные системы линейных уравнений. Размерность подпространства решений. Фундаментальная система решений. Общее решение неоднородной системы линейных уравнений.
- **Тема 4. Векторные пространства.** Пространство строк. Понятие линейной зависимости и независимости. Простейшие свойства линейной зависимости и независимости. Лемма о замене. Базис и размерность. Теорема о базисе. Понятие изоморфизма векторных пространств и изоморфность пространств одной размерности. Векторные подпространства. Линейная оболочка. Ранг системы векторов. Линейные многообразия. Скалярное произведение и Евклидовы пространства. Ортогональные и ортонормированные системы векторов в Евклидовом пространстве. Процедура ортогонализации в Евклидовом пространстве. Существование ортонормированного базиса в Евклидовом пространстве. Билинейные и квадратичные формы.
- **Тема 5. Многочлены.** Многочлены от одной переменной над полем. Деление многочленов. НОД многочленов. Алгоритм Евклида. Разложение на неприводимые множители. Корни многочлена. Кратность. Теорема Безу и ее следствия. Схема Горнера. Рациональные корни многочленов с целыми коэффициентами. Поле комплексных чисел. Тригонометрическая форма комплексного числа. Операция сопряжения и ее свойства. Алгебраическая замкнутость поля комплексных чисел. Многочлены над полем действительных чисел.
- **Тема 6. Линейные преобразования.** Линейные преобразования. Матрица линейного преобразования. Матрицы линейного преобразования в разных базисах. Сопряженные матрицы и классы сопряженных (подобных) матриц. Теорема о сопряженных матрицах и матрицах линейных преобразований. Ортогональные преобразования. Ортогональные матрицы. Критерий ортогональности матрицы. Приведение квадратичной формы к каноническому виду с помощью ортогонального преобразования.

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, НЕОБХОДИМОГО ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).

Основная литература:

1. Журавлев, Ю. И. Дискретный анализ. Основы высшей алгебры : учеб. пособие для академического бакалавриата / Ю. И. Журавлев, Ю. А. Флеров, М. Н. Вялый. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 223 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-06277-9. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/223C5E42-8BFC-4B7E-9658-34EB81287B3F
2. Бурмистрова, Е. Б. Линейная алгебра : учебник и практикум для академического бакалавриата / Е. Б. Бурмистрова, С. Г. Лобанов. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 421 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-3588-2. — Режим доступа: www.biblio-online.ru/book/713A193D-9949-44BC-AEF1-B8059483E1D1

3. Винберг, Э.Б. Курс алгебры : учебник / Э.Б. Винберг. - Москва : МЦНМО, 2011. - 591 с. - ISBN 978-5-94057-685-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=63299> (19.09.2019).

Дополнительная литература:

4. Сборник задач по алгебре : задачник / под ред. А.И. Кострикина. - Москва : МЦНМО, 2009. - 404 с. - ISBN 978-5-94057-413-2; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=63274> (13.09.2019).
5. Бурмистрова, Е. Б. Линейная алгебра : учебник и практикум для академического бакалавриата / Е. Б. Бурмистрова, С. Г. Лобанов. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 421 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-3588-2. — Режим доступа: www.biblio-online.ru/book/713A193D-9949-44BC-AEF1-B8059483E1D1

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).

В образовательном процессе используются:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и/или его виртуальными аналогами (если используются, если нет - убрать) и техническими средствами обучения: учебная мебель, ПК, оборудование для демонстрации презентаций, наглядные пособия;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МАГУ.

7.1 ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ:

7.1.1. Лицензионное программное обеспечение отечественного производства: нет

7.1.2. Лицензионное программное обеспечение зарубежного производства:

- Mathematica
- MathType
- MS Office
- Statistica

7.1.3. Свободно распространяемое программное обеспечение отечественного производства:

DJVuReader

7.1.4. Свободно распространяемое программное обеспечение зарубежного производства:

Adobe Reader

Mozilla FireFox

7.2 ЭЛЕКТРОННО-БИБЛИОТЕЧНЫЕ СИСТЕМЫ:

- ЭБС «Издательство Лань» [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система / ООО «Издательство Лань». – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>;
- ЭБС «Электронная библиотечная система ЮРАЙТ» [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Режим доступа: <https://biblio-online.ru/>;
- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [Электронный ресурс]: электронно-периодическое издание; программный комплекс для организации онлайн-доступа к лицензионным материалам / ООО «НексМедиа». – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/>.

7.3 СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ:

- Информационно-аналитическая система SCIENCE INDEX
- Электронная база данных Scopus
- Базы данных компании CLARIVATE ANALYTICS

7.4. ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ:

- Справочно-правовая информационная система Консультант Плюс <http://www.consultant.ru/>
- ООО «Современные медиа технологии в образовании и культуре» <http://www.informio.ru/>

8. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ И МАТЕРИАЛЫ НА УСМОТРЕНИЕ ВЕДУЩЕЙ КАФЕДРЫ.

Не предусмотрено.

9. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ.

Для обеспечения образования инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья реализация дисциплины может осуществляться в адаптированном виде, с учетом специфики освоения и дидактических требований, исходя из индивидуальных возможностей и по личному заявлению обучающегося.