

Компонент ОПОП 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль): Системное программирование и компьютерные технологии

К.М.01.01

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины  
(модуля)

Дополнительные главы алгебры

Разработчик (и):

Неделько Наталья Станиславовна

ФИО

доцент кафедры ВМиФ

должность

канд. экон. наук

ученая степень,  
звание

Утверждено на заседании кафедры

Высшей математики и физики

наименование кафедры

протокол № 6 от 22.03.2024

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_



подпись

В.В. Левитес

ФИО

Мурманск

## Пояснительная записка

Объем дисциплины 4 з.е.

### 1. Результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с индикаторами достижения компетенций, установленными образовательной программой

Компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
<p><b>УК-2:</b> Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</p>	<p>УК-2.1 Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач.            УК-2.2 Проектирует решение конкретной задачи исходя из правовых и(или) экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности.            УК-2.3 Решает конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время.            УК-2.4 Публично представляет результаты проекта.</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные алгебраические конструкции;</li> <li>– основные классические факты, утверждения и методы указанной предметной области</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– решать типовые задачи в указанной предметной области;</li> <li>– применять алгебраические алгоритмы в различных математических моделях;</li> <li>– находить в соответствующих областях практической деятельности возможности построения математических моделей</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выделением главных смысловых аспектов в доказательствах;</li> <li>– проблемно-задачной формой представления математических знаний</li> </ul>

### Содержание дисциплины (модуля)

#### Тема 1. Основные понятия алгебры.

- Операции. Свойства операций.
- Полугруппы и группы. Группа подстановок. Циклическая запись. Четные и нечетные подстановки.
- Кольцо вычетов по модулю. Поля вычетов. Основные числовые поля.

#### Тема 2. Элементы теории чисел.

- Теория делимости. НОД и алгоритм Евклида. Основная теорема арифметики.
- Сравнения. Решение сравнений первой степени.
- Конечные и бесконечные цепные дроби. Существование и единственность значения цепной дроби. Основные свойства подходящих дробей для конечных цепных дробей. Приближения действительных чисел подходящими дробями.
- Метод шифрования Ю. Цезаря.
- Метод шифрования Хилла.

#### Тема 3. Кольца и поля.

- Комплексные числа.
- Нестандартные примеры полей. Изоморфизмы и автоморфизмы полей. Расширения и простые подполя.
- Простые алгебраические расширения полей. Конечные расширения полей. Трансцендентные числа.

#### **Тема 4. 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.
- Алгебраическая замкнутость поля комплексных чисел.
- Многочлены над полем действительных чисел.
- Решение уравнений. Формула Кардано. Метод Феррари.

#### **Тема 5. Линейные преобразования.**

- Линейные преобразования. Матрица линейного преобразования. Матрицы линейного преобразования в разных базисах. Сопряженные матрицы.
- Собственные числа и собственные векторы преобразования и матриц.
- Ортогональные преобразования. Ортогональные матрицы. Критерий ортогональности матрицы.

### **3. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля)**

- методические указания к выполнению практических/контрольных 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 (модулю)**

Является отдельным компонентом образовательной программы, разработан в форме отдельного документа, включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины (модуля);
- задания текущего контроля;
- задания промежуточной аттестации;
- 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. Бурмистрова, Е. Б. Линейная алгебра : учебник и практикум для академического бакалавриата / Е. Б. Бурмистрова, С. Г. Лобанов. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 421 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-3588-2. — Режим доступа : <https://urait.ru/book/lineynaya-algebra-425852>
2. Виноградов, И. М. Основы теории чисел / И. М. Виноградов. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 102 с. — (Серия : Антология мысли). — ISBN 978-5-534-09553-1. — Режим доступа : <https://urait.ru/book/osnovy-teorii-chisel-441837>
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).
4. 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.urait.ru/book/223C5E42-8BFC-4B7E-9658-34EB81287B3F](http://www.urait.ru/book/223C5E42-8BFC-4B7E-9658-34EB81287B3F)
5. Ларин, С. В. Алгебра и теория чисел. Группы, кольца и поля : учеб. пособие для

академического бакалавриата / С. В. Ларин. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 160 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-05567-2. — Режим доступа : <https://urait.ru/book/algebra-i-teoriya-chisel-gruppy-kolca-i-polya-441295>

#### **Дополнительная литература:**

6. Крупский, В. Н. Теория алгоритмов. Введение в сложность вычислений : учеб. пособие для бакалавриата и магистратуры / В. Н. Крупский. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 117 с. — (Серия : Авторский учебник). — ISBN 978-5-534-04817-9. — Режим доступа : <https://urait.ru/book/teoriya-algoritmov-vvedenie-v-slozhnost-vychisleniy-444131>
7. Нестерова, Л. Ю. Теория чисел : учебник и практикум для вузов / Л. Ю. Нестерова, С. В. Напалков. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 150 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14921-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/book/teoriya-chisel-497147>
8. [Пахомова Е. Г. Линейная алгебра и аналитическая геометрия. Сборник заданий](#): Учебное пособие для вузов / Е. Г. Пахомова, С. В. Рожкова. - Москва : Издательство Юрайт, 2022. - 110 с. - ISBN 978-5-534-08428-3 — Режим доступа : <https://urait.ru/book/lineynaya-algebra-i-analiticheskaya-geometriya-sbornik-zadaniy-490366>
9. 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).

#### **6. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1) *Государственная система правовой информации - официальный интернет-портал правовой информации*- URL: <http://pravo.gov.ru>

2) *Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»* - URL: <http://window.edu.ru>

3) *Справочно-правовая система. Консультант Плюс* - URL: <http://www.consultant.ru/>

4) *ООО «Современные медиа технологии в образовании и культуре»* <http://www.informio.ru/>

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

1) *Офисный пакет Microsoft Office 2007*

2) *Свободно распространяемое программное обеспечение отечественного производства: DJVuReader*

3) *Свободно распространяемое программное обеспечение зарубежного производства: Adobe Reader*

#### **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, оснащенные оборудованием 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 МАУ.

## 10. Распределение трудоемкости по видам учебной деятельности

Таблица 1 - Распределение трудоемкости

Вид учебной деятельности <sup>1</sup>	Распределение трудоемкости дисциплины (модуля) по формам обучения					
	Очная					
	Семестр					Всего часов
	2					
Лекции		18				18
Практические занятия		28				28
Лабораторные работы						
Самостоятельная работа		62				62
Подготовка к промежуточной аттестации		36				36
<b>Всего часов по дисциплине</b>		<b>144</b>				<b>144</b>
/ из них в форме практической подготовки						

### Формы промежуточной аттестации и текущего контроля

Экзамен		+				
Зачет/зачет с оценкой						

### Перечень практических занятий по формам обучения<sup>2</sup>

№ п/п	Темы практических занятий
1	2
	1 семестр
1	Теория делимости. НОД и алгоритм Евклида.
2	Конечные и бесконечные цепные дроби. Подходящие дроби. Приближения действительных чисел подходящими дробями
3	Сравнения. Решение сравнений первой степени
4	Метод шифрования Ю. Цезаря. Метод шифрования Хилла.
5	Комплексные числа. Алгебраическая форма комплексного числа. Геометрическое представление комплексных чисел. Действия над комплексными числами в алгебраической форме.

В

<sup>1</sup> При отсутствии вида учебной деятельности, формы промежуточной аттестации и текущего контроля соответствующая строка может быть удалена

<sup>2</sup> Если практические занятия не предусмотрены учебным планом, таблица может быть удалена

6	Тригонометрическая форма комплексного числа. Действия над комплексными числами в тригонометрической форме. Корень $n$ -й степени из комплексного числа. Геометрическая иллюстрация значений корня
7	Показательная форма комплексного числа. Действия над комплексными числами в показательной форме. Области комплексной плоскости.
8	Многочлены от одной переменной над полем. Деление многочленов. НОД многочленов. Алгоритм Евклида. Разложение на неприводимые множители. Корни многочлена.
9	Рациональные корни многочленов с целыми коэффициентами
10	Решение уравнений. Формула Кардано. Метод Феррари.
11	Линейные преобразования. Матрица перехода от базиса к базису. Матрицы линейного преобразования в разных базисах.
12	Действия с линейными операторами.
13	Собственные значения и собственные векторы линейных преобразований и матриц. Алгоритм поиска.
14	Ортогональные преобразования. Ортогональные матрицы. Критерий ортогональности матрицы.