

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)

Б1.О.05.02 Алгебра и теория чисел

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

основной профессиональной образовательной программы
по направлению подготовки

**44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
направленность (профили) Математика. Информатика**

(код и наименование направления подготовки
с указанием профиля (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.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Заложить фундаментальные знания, необходимые для изучения основных математических дисциплин, развить способность использовать базовые знания алгебры и теории чисел, основные факты, концепции, принципы теорий, связанные с профессиональной деятельностью в сфере математики и информатики.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

ОПК-8: Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний

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

Компетенция	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения
ОПК-8: Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	ОПК-8.1. Демонстрирует специальные научные знания в том числе в предметной области ОПК-8.2. Осуществляет трансформацию специальных научных знаний в соответствии с психофизическими, возрастными, познавательными особенностями обучающихся, в том числе обучающихся с особыми образовательными потребностями ОПК-8.3. Владеет методами научно-педагогического исследования в предметной области	<i>Знать:</i> <ul style="list-style-type: none">– основные алгебраические конструкции;– основные классические факты, утверждения и методы указанной предметной области;– основы линейной и векторной алгебры;– основы теории чисел;– постановки классических задач алгебры и теории чисел;– основы математических знаний, необходимые для решения профессиональных задач
		<i>Уметь:</i> <ul style="list-style-type: none">– решать типовые задачи в указанной предметной области;– применять алгебраические алгоритмы в различных математических моделях;– правильно оперировать математическим инструментарием и математической символикой;– решать задачи по разделам курса, применять теоретический материал, творчески подходить к решению профессиональных задач
		<i>Владеть:</i> <ul style="list-style-type: none">– выделением главных смысловых аспектов в доказательствах;– проблемно-задачной формой представления математических знаний;– навыками применения современного математического инструментария для решения профессиональных задач;– навыками использования фундаментальных знаний в области алгебры и теории чисел в будущей профессиональной деятельности

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

Дисциплина (модуль) «Алгебра и теория чисел» относится к обязательной части образовательной программы по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), направленность (профили) Математика. Информатика.

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 8 зачетных единиц или 288 часов (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	1	3	108	18	24	-	42	6	3	-	27	Экзамен
1	2	3	108	20	30	-	50	8	58	-	-	Зачет
2	3	2	72	16	36	-	52	8	29	-	27	Экзамен
Итого		8	288	54	90	-	144	22	90	-	54	

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 контроль
		ЛК	ПР	ЛБ				
1.	Основные понятия алгебры	8	10		18	2		
2.	Элементы теории чисел	6	10		16	2		
3.	Алгоритм шифрования RSA	4	4		8	2	3	
	Экзамен							27
	Всего за 1 семестр	18	24		42	6	3	27
4.	Кольца и поля	6	10		16	2	16	
5.	Векторные пространства	8	10		18	2	21	
6.	Системы линейных уравнений	6	10		16	2	21	
	Зачет							
	Всего за 2 семестр	20	30		50	8	58	
7.	Многочлены.	6	10		16	2	12	
8.	Линейные преобразования	6	10		16	4	12	
9.	Квадратичные формы	4	10		14	4	11	
	Экзамен							27
	Всего за 3 семестр	16	36		52	8	29	27
	Итого:	54	90	-	144	22	90	54

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. Матрицы. Единичная и обратная матрица. Определитель матрицы. Свойства определителя. Критерий существования обратной матрицы и формула.

Тема 2. Элементы теории чисел. Теория делимости. НОД и алгоритм Евклида. Основная теорема арифметики. Сравнения. Решение сравнений первой степени. Системы линейных сравнений. Конечные и бесконечные цепные дроби. Существование и единственность значения цепной дроби. Основные свойства подходящих дробей для конечных цепных дробей. Приближения действительных чисел подходящими дробями.

Тема 3. Алгоритм шифрования RSA. Полная и приведенная система вычетов по данному модулю. Функция Эйлера. Теоремы Эйлера и Ферма. Недетерминированный алгоритм проверки простоты числа. Алгоритм RSA.

Тема 4. 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 5. Векторные пространства. Векторные пространства. Пространство строк. Линейная независимость. Лемма о замене. Базис и размерность. Теорема о базисе. Изоморфизм векторных пространств. Подпространства. Линейная оболочка. Ранг системы векторов. Линейные многообразия. Евклидовы пространства. Ортогональные и ортонормированные системы векторов в Евклидовом пространстве. Процедура ортогонализации.

Тема 6. Системы линейных уравнений. Матричная запись. Частное решение. Общее решение. Однородные и неоднородные системы линейных уравнений: фундаментальная система решений, общее решение. Теорема Кронекера-Капелли. Крамеровские системы линейных уравнений.

Тема 7. 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.

Тема 8. Линейные преобразования. Линейные преобразования. Матрица линейного преобразования. Матрицы линейного преобразования в разных базисах. Сопряженные матрицы. Собственные числа и собственные значения преобразования и матриц. Ортогональные преобразования. Ортогональные матрицы. Критерий ортогональности матрицы.

Тема 9. Квадратичные формы. Приведение к каноническому виду ортогональным преобразованием. Положительно определенные квадратичные формы и соответствующее им скалярное произведение.

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

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 : www.biblio-online.ru/book/713A193D-9949-44BC-AEF1-B8059483E1D1
2. 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>.
3. 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 : www.biblio-online.ru/book/D88692C4-6E3B-424E-BDE3-A0180262440E
4. 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 : www.biblio-online.ru/book/A8B02064-AC22-4139-B11E-9F30AB759AE4

Дополнительная литература:

5. 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>.
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 : www.biblio-online.ru/book/C76C6ABA-2603-445F-985B-C7C64FA296E3

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).

В образовательном процессе используются:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и/или его виртуальными аналогами 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:

7.1.2. Лицензионное программное обеспечение зарубежного производства:

- Операционная система: MSWindows версии 7 и выше;
- Программные средства, входящие в состав офисного пакета: MSOffice (Word, Excel, Access, Publisher, PowerPoint), LibreOffice (Writer, Calc, Base, Impress, Draw);
- Текстовые редакторы: Блокнот, Notepad ++;

7.1.3. Свободно распространяемое программное обеспечение отечественного производства:

7.1.4. Свободно распространяемое программное обеспечение зарубежного производства:

- Текстовые редакторы: Блокнот, Notepad ++;
- Программы для просмотра документов: Adobe Acrobat Reader, DJVUReader;
- Браузеры: Mozilla Firefox, Google Chrome.

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.