Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гаврилов Сергей Александрович
Должность: И.О. Ректора
Дата подписания: 11.06.2025 12:32:47
Уникальный программный ключ:
f17218015d82e3c1457d1df9e244def505047355

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский университет
«Московский институт электронной техники»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ А.Г. Балашов
«07» 04 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Общая алгебра»

Направление подготовки – 02.03.01 «Математика и компьютерные науки»
Направленность (профиль) – «Компьютерная математика и анализ данных»

Москва 2024

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательных программ:

Компетенции, формируемые в дисциплине	**Подкомпетенции, формируемые в дисциплине**	**Индикаторы достижения компетенций**
ОПК-1. Способен консультировать и использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в профессиональной деятельности	**ОПК-1.ОА.** Способен использовать абстрактные модели и методы общей алгебры при решении задач в области естественных наук и инженерной практике	***Знает*** основные положения и результаты общей алгебры. ***Умеет*** проводить вычисления в конечных полях, кольцах многочленов, абелевых группах и алгебрах с делением. ***Имеет опыт*** приложения моделей и подходов общей алгебры к смежным естественнонаучным дисциплинам.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы.

Для изучения дисциплины студент должен владеть знаниями и умениями в объёме программы математики полной средней школы, а также основами линейной алгебры.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Курс	**Семестр**	**Общая трудоёмкость (ЗЕ)**	**Общая трудоёмкость (часы)**	**Контактная работа**			**Самостоятельная работа (часы)**	**Промежуточная аттестация**
				Лекции (часы)	**Лабораторные работы (часы)**	**Практические занятия (часы)**		
2	4	4	144	32	-	32	44	Экз(36)

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование модуля	Контактная работа			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля
	Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
1.Теория групп	14	-	14	28	Контроль выполнения текущих домашних работ
					Коллоквиум по теории групп
					Контрольная работа № 1
2. Теория полей, колец и алгебр	18	-	18	16	Контроль выполнения текущих домашних работ
					Контрольная работа № 2 по теме «Поля и кольца»
					Выполнение и контроль большого домашнего задания № 1 по «Поля, кольца и их приложение»

4.1. Лекционные занятия

№ модуля дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
1	1	2	**Универсальные алгебры.** Понятие алгебры, общие свойства универсальных алгебр. Изоморфизм и гомоморфизм алгебр. Конгруэнции и теорема об изоморфизме.
	2	2	**Аксиомы групп, группы подстановок.** Следствия из аксиом групп, примеры групп. Прямое произведение групп, понятие подгруппы. Подстановки, способы их задания, циклы и транспозиции. Обратные подстановки, четные и нечетные подстановки.
	3	2	**Подгруппы порожденные множеством. Разложение группы по подгруппе.** Основная теорема о подгруппах, порожденных некоторым подмножеством элементов группы. Циклические группы и общая теорема об их строении. Теорема Лагранжа о разложении группы на множество смежных классов.
	4	2	**Порядок элемента в группе. Нормальные подгруппы и фактор-**

			группа. Свойства порядка, порядок элемента в прямом произведении групп. Понятие нормальной подгруппы, критерии нормальности, теорема об изоморфизме.
	5	2	**Абелевы группы. Примарные компоненты.** Прямые суммы абелевых групп, критерии и примеры. Связь между прямой суммой и прямым произведением. Теорема о разложении конечной абелевой группы в прямую сумму своих примарных компонент.
	6	2	**Основная теорема о строении абелевых групп. Лемма об аннуляторе.** Примарные циклически компоненты. Основная теорема о строении абелевых групп и следствия из неё.
	7	2	**Представление конечных групп.** Вложение произвольных конечных групп в подходящие группы подстановок и группы матриц.
2	8	2	**Кольца и поля.** Простейшие следствия из аксиом колец. Кольца многочленов и полиномов, кольца матриц, групповые кольца. Общие свойства колец и полей. Идеалы колец, фактор-кольца, теорема об изоморфизме для колец.
	9	2	**Многочлены над полем.** Разложение на множители, делимость и деление с остатком. Схема Горнера и теорема Безу.
	10	2	**Алгоритм Евклида.** Наибольший общий делитель многочленов. Прямой и обратный ход в доказательстве алгоритма Евклида. Наименьшее общее кратное многочленов.
	11	2	**Теория коммутативных колец.** Вложение кольца в поле. Поле рациональных функций. Китайская теорема об остатках. Решение систем сравнения для многочленов.
	12	2	**Неприводимые многочлены.** Разложение произвольных многочленов на неприводимые множители. Примеры неприводимых многочленов для различных полей.
	13	2	**Характеристика поля.** Простое подполе. Теорема о строении аддитивной группы конечного поля. Мультпликативная группа коненчого поля и её свойства.
	14	2	**Идеал кольца многочленов. Расширение полей.** Теорема о фактор-кольце кольца многочленов. Теорема о существовании расширения поля F, содержащего корень неприводимого над F многочлена. Поле разложений многочлена.
	15	2	**Поле Галуа. Производная многочленов.** Понятие производной многочленов и её общие свойства. Теорема о кратных корнях. Теорема о существовании поля Галуа GL(p,n) для любого натурального n и простого p. Реализация поля GL(p,n) в виде фактор-кольца из кольца многочленов.
	16	2	**Алгебры над полями.** Алгебры с делением. Теорема Фробениуса.

4.2. Практические занятия

№ модуля дисциплины	№ практического занятия	Объем занятий (часы)	Наименование занятия
1	1	2	Универсальные алгебры. Табличное задание операции.
	2	2	Полугруппы. Бинарные отношения. Частичные отображения.
	3	2	Группы подстановок.
	4	2	Подгруппа. Порядок элемента в группе.
	5	2	Нормальные подгруппы. Контрольная работа № 1
	6	2	Абелевы группы.
	7	2	Коллоквиум.
2	8	2	Кольцо многочленов. Разложение на множители и деление с остатком
	9	2	Кольцо многочленов. Алгоритм Евклида.
	10	2	Китайская теорема об остатках.
	11	2	Поле рациональных функций. Теорема Виета.
	12	2	Поля Галуа.
	13	2	Контрольная работа № 2.
	14	2	Алгебры над полями. Структурные константы.
	15	2	Гиперкомплексные числа. Алгебра кватернионов.
	16	2	Коды Рида-Соломона. Двоичный код Гоппы.

4.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

4.4. Самостоятельная работа студентов

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
1	6	Выполнение текущих домашних работ по темам практических занятий 1 -6
	4	Подготовка к контрольной работе №1 по темам лекций 1-4 и практических занятий 1-4
	18	Подготовка к коллоквиуму по темам лекций 1-7
2	8	Выполнение текущих домашних работ по темам практических занятий 9

		-17
	2	Подготовка к контрольной работе №2 по темам лекций 8-12 и практических занятий 8-14
	6	Выполнение Большого домашнего задания по темам лекций 8-16 и практических занятий 8-16

4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Не предусмотрены

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов в составе УМК дисциплины (ОРИОКС// URL: http://orioks.miet.ru/:

Общее

- ✓ Методические указания студентам по изучению дисциплины

Модуль 1 «Теория групп»

- ✓ Планы практических занятий с перечнем текущих домашних заданий (для выполнения текущих домашних работ)
- ✓ Тексты лекций (для всех видов самостоятельной работы)
- ✓ Типовые варианты контрольной работы № 1

Модуль 2 «Теория полей, колец и алгебр»

- ✓ Планы практических занятий с перечнем текущих домашних заданий (для выполнения текущих домашних работ)
- ✓ Тексты лекций (для всех видов самостоятельной работы)
- ✓ Типовые варианты контрольной работы № 2
- ✓ Индивидуальные варианты Большого домашнего задания № 1

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Литература

1. Вся высшая математика: Учебник. Т. 7 : Теория чисел. Общая алгебра. Комбинаторика. Теория Пойа. Теория графов. Паросочетания. Матроиды / М.Л. Краснов, А.И. Киселев, Г.И. Макаренко [и др.]. - 4-е изд. - М. : ЛЕНАНД, 2017. - 208 с.
2. Кожухов И.Б. Общая алгебра : Учеб. пособие / И.Б. Кожухов, А.В. Романов; М-во образования и науки РФ, Федеральное агентство по образованию, МГИЭТ(ТУ). - М. : МИЭТ, 2009. - 300 с. - Имеется электронная версия издания

Периодические издания

1. АЛГЕБРА И АНАЛИЗ: научный журнал / Российская академия наук, Санкт-Петербургское отделение Математического института им. В. А. Стеклова РАН - РАН, 1989 - URL: http://www.mathnet.ru/php/journal.phtml?jrnid=aa&option_lang=rus (дата обращения: 25.03.2023). - ISSN 0234-0852 (print)

7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. Лань : Электронно-библиотечная система Издательства Лань. - СПб., 2011-. - URL: https://e.lanbook.com (дата обращения: 15.02.2024). - Режим доступа: для авторизированных пользователей МИЭТ
2. eLIBRARY.RU : Научная электронная библиотека: сайт. - Москва, 2000 -. - URL: https://www.elibrary.ru/defaultx.asp (дата обращения: 15.02.2024). - Режим доступа: для зарегистрированных пользователей
3. Math-Net.Ru: общероссийский математический портал: сайт. – Москва, Математический институт им. В. А. Стеклова РАН, 2020. – URL: http://www.mathnet.ru/ (дата обращения: 15.02.2024). – Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Учебный процесс реализуется в формате **смешанного обучения**.

Применяется расширенная виртуальная модель обучения, предполагающая обязательное присутствие студентов на очных учебных занятиях с преподавателем и последующую самостоятельную работу студента по теме занятия. Работа **еженедельно** происходит по следующей схеме:

(1) лекция (контактная работа по расписанию занятий) - СРС (проработка лекционного материала с использованием текста, презентации, видео записи лекции.

(2) семинар (контактная работа по расписанию занятий, включающая совместное решение типовых заданий и обсуждение нетиповых задач) - СРС (выполнение текущей домашней работы по теме семинара (единого для всех студентов набора типовых и нетиповых заданий) с последующим выборочным рецензированием силами преподавателя).

Освоение образовательной программы обеспечивается ресурсами электронной информационно-образовательной среды ОРИОКС.

Для взаимодействия студентов с преподавателем используются сервисы обратной связи: раздел «Домашние задания» ОРИОКС, форумы в электронном курсе MOODLE, электронная почта.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	**Оснащенность учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы**	**Перечень программного обеспечения**
Учебная аудитория	Учебная доска Мультимедийное оборудование (компьютер с ПО и возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронно-образовательную среду МИЭТ; телевизоры; акустическое оборудование (микрофон, звуковые колонки))	Операционная система Microsoft Windows от 7 версии и выше, Microsoft Office Professional Plus или Open Office, браузер (Firefox, Google Chrome); Acrobat reader DC
Учебная аудитория	Учебная доска	ПО не требуется
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МИЭТ	Операционная система Microsoft Windows от 7 версии и выше, Microsoft Office Professional Plus или Open Office, браузер (Firefox, Google Chrome); Acrobat reader DC

10. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ/ПОДКОМПЕТЕНЦИЙ

ФОС по подкомпетенции ОПК-1.ОА Способен использовать абстрактные модели и методы общей алгебры при решении задач в области естественных наук и инженерной практике

Фонды оценочных средств представлены отдельными документами и размещены в составе УМК дисциплины электронной информационной образовательной среды ОРИОКС// URL: http://orioks.miet.ru/.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1. Особенности организации процесса обучения

Лекции и практические занятия проводятся очно в аудиториях МИЭТ в соответствии с расписанием (2 часа лекций и 2 часа практических занятий в неделю). Посещение лекций и практических занятий обязательно. Дополнительной формой

контактной работы являются консультации (их посещать необязательно). По теме каждого семинара на неделю задается текущая домашняя работа.

Перечень доступных студентам учебно-методических материалов приведен в п. 5, 6, 7.

Большое домашнее задание содержит практико-ориентированные задания на опыт деятельности.

Подробное описание организации процесса обучения, системы контроля и оценивания изложено в «Методических рекомендациях студентам по изучению дисциплины».

11.2. Система контроля и оценивания

Система контроля включает мероприятия текущего контроля и промежуточную аттестацию. Текущий контроль состоит двух контрольных работ, одного индивидуального большого домашнего задания и проверки выполнения текущих домашних заданий по темам семинаров. Промежуточная аттестация проходит в форме экзамена.

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется балльная накопительная система. Баллами оцениваются: выполнение каждого контрольного мероприятия в семестре (выполнение текущих домашних работ учитывается как активность) и сдача экзам. Максимальный суммарный балл – 100.

Важное значение придается соблюдению сроков сдачи контрольных мероприятий. Задержка в сдаче приводит к уменьшению числа баллов, начисляемых за выполнение, вплоть до полной их потери (соответствующие правила прописаны в «Методических рекомендациях студентам по изучению дисциплины»).

По сумме баллов выставляется итоговая оценка по предмету. Структура и график контрольных мероприятий доступен в ОРИОКС// URL: http://orioks.miet.ru/.

РАЗРАБОТЧИК:

Старший преподаватель _____ /Назаров М.Н./

Рабочая программа дисциплины «Общая алгебра» по направлению подготовки 02.03.01 «Математика и компьютерные науки», направленность (профиль) «Компьютерная математика и анализ данных», разработана на кафедре ВМ-1 и утверждена на заседании кафедры 25.03 2024 года, протокол № 8

Заведующий кафедрой ВМ-1 _____/А.А. Прокофьев/

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа согласована с Центром подготовки к аккредитации и независимой оценки качества

Начальник АНОК _____/Никулина И.М./

Рабочая программа согласована с библиотекой МИЭТ

Директор библиотеки _____/Филиппова Т.П./