

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Беспалов Владимир Александрович

Должность: Ректор МИЭТ

Дата подписания: 06.06.2024

Уникальный программный ключ:

ef5a4fe6ed0ffdf3f1a49d6ad1b49464dc1bf7354f736d76c8f8bea882b8d602

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

«28» 06 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Общая алгебра»

Направление подготовки – 01.03.04 «Прикладная математика»

Направленность (профиль) – «Компьютерная математика и математическое моделирование»

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 применять знание фундаментальной математики и естественно-научных дисциплин при решении задач в области естественных наук и инженерной практике	ОПК-1.ОА. Способен использовать абстрактные модели и методы общей алгебры при решении задач в области естественных наук и инженерной практике	<i>Знает</i> основные положения и результаты общей алгебры. <i>Умеет</i> проводить вычисления в конечных полях, кольцах многочленов, абелевых группах и алгебрах с делением. <i>Имеет опыт</i> 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	36	-	36	36	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	18	Контроль выполнения текущих домашних работ Коллоквиум по теории групп Контрольная работа № 1
2. Теория полей, колец и алгебр	22	-	22	18	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 группы, 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. Мультипликативная группа конечного 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.
	15-16	4	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.
	17-18	4	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	9	2	Кольцо многочленов. Разложение на множители и деление с остатком
	10	2	Кольцо многочленов. Алгоритм Евклида.
	11	2	Китайская теорема об остатках.
	12	2	Поле рациональных функций. Теорема Виета.
	13	2	Поля Гауа.
	14	2	Контрольная работа № 2.
	15	2	Алгебры над полями. Структурные константы.
	16	2	Гиперкомплексные числа. Алгебра кватернионов.
	17	2	Коды Рида-Соломона. Двоичный код Гоппы.
	18	2	Обсуждение типовых задач экзаменационного билета

4.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

4.4. Самостоятельная работа студентов

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
1	4	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
	10	Подготовка к коллоквиуму по темам лекций 1-7

2	8	Выполнение текущих домашних работ по темам практических занятий 9-17
	4	Подготовка к контрольной работе №2 по темам лекций 8-12 и практических занятий 9-13
	6	Выполнение Большого домашнего задания

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)
- ✓ Презентации 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)
- ✓ Презентации 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: 25.03.2024). - 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: 15.03.2024). - Режим доступа: для авторизованных пользователей МИЭТ
2. eLIBRARY.RU : Научная электронная библиотека: сайт. - Москва, 2000 -. - URL: <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 15.03.2024). - 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: 15.03.2024). – 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 экзамена. 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 01.03.04 «Прикладная математика», направленность (профиль) «Компьютерная математика и математическое моделирование», разработана на кафедре ВМ-1 и утверждена на заседании кафедры 25.06 2024 года, протокол № 12

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./