

Подписано электронной подписью:
Вержицкий Данил Григорьевич
Должность: Директор КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ»
Дата и время: 2024-02-21 00:00:00
471086fad29a3b30e244c728abc3661ab35c9d50210dcf0e75e03a5b6fdf6436

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Кузбасский гуманитарно-педагогический институт
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Кемеровский государственный университет»
Факультет информатики, математики и экономики

УТВЕРЖДАЮ

Декан

_____ А. В. Фомина
«09» февраля 2023 г.

Рабочая программа дисциплины

К.М.02.02 Алгебраические структуры и их приложения

Направление подготовки

01.04.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль) подготовки

Математическое моделирование

Программа магистратуры

Квалификация выпускника
магистр

Форма обучения
очная

Год набора 2022

Новокузнецк 2023

Оглавление

1 Цель дисциплины.	3
1.1 Формируемые компетенции	3
1.2 Индикаторы достижения компетенций	3
1.3 Знания, умения, навыки (ЗУВ) по дисциплине	4
2 Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации.	4
3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины.	5
3.1 Учебно-тематический план	5
3.2. Содержание занятий по видам учебной работы	6
4 Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации.	7
5 Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины.	7
5.1 Учебная литература	8
5.2 Программное и информационное обеспечение освоения дисциплины.	8
Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины.	8
5.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.	9
6 Иные сведения и (или) материалы.	9
6.1. Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации .	9

1 Цель дисциплины.

В результате освоения данной дисциплины у обучающегося должны быть сформированы компетенции основной профессиональной образовательной программы магистратуры (далее - ОПОП):

ОПК-1 Способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики

Содержание компетенций как планируемых результатов обучения по дисциплине см. таблицы 1 и 2.

1.1 Формируемые компетенции

Таблица 1 - Формируемые дисциплиной компетенции

Наименование вида компетенции (универсальная, общепрофессиональная, профессиональная)	Наименование категории (группы) компетенций	Код и название компетенции
общепрофессиональная	Теоретические и практические основы профессиональной деятельности	ОПК-1 Способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики

1.2 Индикаторы достижения компетенций

Таблица 2 – Индикаторы достижения компетенций, формируемые дисциплиной

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции по ОПОП	Дисциплины и практики, формирующие компетенцию ОПОП
ОПК-1 Способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики	ОПК 1.1. Применяет современные методы, системы и средства в области фундаментальной и прикладной математики; ОПК 1.2. Анализирует тенденции развития научных достижений фундаментальной и прикладной математики; ОПК 1.3. Применяет основные концепции и принципы теорий, связанных с фундаментальной и прикладной математикой.	К.М.02.01 Современные проблемы фундаментальной и прикладной математики К.М.02.02 Алгебраические структуры и их приложения К.М.02.03 Специальные главы математической статистики К.М.06.02 (Н) Научно-исследовательская работа К.М.07.01 (Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

1.3 Знания, умения, навыки (ЗУВ) по дисциплине

Таблица 3 – Знания, умения, навыки, формируемые дисциплиной

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции, закрепленные за дисциплиной	Знания, умения, навыки (ЗУВ), формируемые дисциплиной
ОПК-1 Способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики	ОПК 1.2. Анализирует тенденции развития научных достижений фундаментальной и прикладной математики ОПК 1.2. Анализирует тенденции развития научных достижений фундаментальной и прикладной математики ОПК 1.3. Применяет основные концепции и принципы теорий, связанных с фундаментальной и прикладной математикой.	Знать: – основные понятия абстрактной алгебры, определения и свойства математических объектов, используемых в этой области, формулировки утверждений, методы их доказательства, возможные сферы их приложений. Уметь: – решать задачи теоретического и прикладного характера из различных разделов абстрактной алгебры, доказывать утверждения. Владеть: – математическим аппаратом абстрактной алгебры, методами, алгоритмами алгебры для решения актуальных задач фундаментальной и прикладной математики

2 Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий.

Формы промежуточной аттестации.

Таблица 4 – Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий

Общая трудоёмкость и виды учебной работы по дисциплине, проводимые в разных формах	Объём часов
1 Общая трудоёмкость дисциплины	144
2 Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	32
Аудиторная работа (всего):	32
в том числе:	
лекции	16
практические занятия, семинары	16
практикумы	
лабораторные работы	
в интерактивной форме	
в электронной форме	
Внеаудиторная работа (всего):	
в том числе, индивидуальная работа обучающихся с преподавателем	
подготовка курсовой работы/контактная работа	
групповая, индивидуальная консультация и иные	

виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем)	
творческая работа (эссе)	
3 Самостоятельная работа обучающихся (всего)	76
4 Промежуточная аттестация обучающегося и объём часов, выделенный на промежуточную аттестацию: экзамен	36

3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины.

3.1 Учебно-тематический план

Таблица 5 - Учебно-тематический план очной формы обучения

№ п/п	Наименование дисциплин, разделов	Общая трудоемкость, час.	Аудиторные занятия, час.		Самост. работа, час	Форма контроля
			лекции	практич. и лаборат. занятия		
1	Алгебраические операции. Группы.					
1.1.	Понятие алгебраической операции. Коммутативные, ассоциативные, дистрибутивные алгебраические операции.	24	4	4	16	Устный опрос Контроль ная работа
1.2	Определение группы. Абелевы группы.	28	4	4	20	
2	Кольца. Поля					
2.1	Определение кольца. Коммутативное кольцо и кольцо с единицей. Свойства кольца. Понятие о делителях нуля. Изоморфизм колец. Кольцо вычетов.	28	4	4	20	Устный опрос Контроль ная работа
2.2	Определение поля, свойства поля. Примеры полей	28	4	4	20	
3	Итоговая аттестация	36				Экзамен
	Всего	144	16	16	76	

3.2. Содержание занятий по видам учебной работы

Таблица 6 – Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание занятия
<i>Содержание лекционного курса</i>		
1	Алгебраические операции. Группы.	
1.1	Понятие алгебраической операции. Коммутативные, ассоциативные, дистрибутивные алгебраические операции.	Понятие алгебраической операции (внутренней композиции). Коммутативные и ассоциативные алгебраические операции. Нейтральный и симметричный элементы относительно алгебраической операции и теоремы об их единственности. Определение операции, обратной к алгебраической. Дистрибутивные алгебраические операции.
1.2	Определение группы. Абелевы группы.	Определение группы и общепринятые обозначения группы. Абелевы группы. Мультипликативное и аддитивное задание группы. Сходство и различие в основной терминологии. Перестановки и мультипликативная группа подстановок. Аддитивная группа вычетов. Циклические группы, разложение группы на смежные классы по подгруппе, теорема Лагранжа. Понятие о инъективном, сюръективном и биективном отображениях. Определение изоморфизма групп.
2	Кольца. Поля	
2.1	Определение кольца. Коммутативное кольцо и кольцо с единицей. Свойства кольца. Понятие о делителях нуля. Изоморфизм колец. Кольцо вычетов.	Определение кольца. Коммутативное кольцо и кольцо с единицей. Свойства кольца. Понятие о делителях нуля. Изоморфизм колец. Кольцо вычетов. Определение поля, свойства поля. Примеры полей. Определение кольца. Анализ аксиом кольца. Свойства кольца относительно алгебраической операции сложения, относительно алгебраической операции умножения. Аксиома дистрибутивности. Коммутативное кольцо и кольцо с единицей. Свойства кольца. Понятие о делителях нуля. Изоморфизм колец. Кольцо вычетов.
2.2	Определение поля, свойства поля. Примеры полей	Определение и примеры поля. Характеристика поля. Теорема об отсутствии делителей нуля в поле. Подполе. Критерий подполя. Поле комплексных чисел
<i>Содержание практических занятий</i>		
1.1	Понятие алгебраической операции. Коммутативные, ассоциативные, дистрибутивные алгебраические операции.	Алгебраические операции (закон композиции). Коммутативные и ассоциативные алгебраические операции. Нейтральный и симметричный элементы относительно алгебраической операции. Определение операции, обратной к алгебраической. Дистрибутивные алгебраические операции. Решение заданий.
1.2	Определение группы. Абелевы группы.	Группы. Свойства групп. Абелевы группы. Примеры групп. Решение заданий.
2.1	Определение кольца. Коммутативное кольцо и кольцо с единицей. Свойства кольца. Понятие о делителях нуля. Изоморфизм колец. Кольцо вычетов.	Определение кольца. Коммутативное кольцо и кольцо с единицей. Свойства кольца. Примеры колец. Решение заданий.
2.2	Определение поля,	Определение поля, свойства поля. Примеры полей. Решение

	свойства поля. Примеры полей	заданий
--	------------------------------	---------

4 Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации.

Для положительной оценки по результатам освоения дисциплины обучающемуся необходимо выполнить все установленные виды учебной работы. Оценка результатов работы обучающегося в баллах (по видам) приведена в таблице 7.

Таблица 7 - Шкала и показатели оценивания результатов учебной работы обучающихся по видам в балльно-рейтинговой системе (БРС)

Учебная работа (виды)	Сумма баллов	Виды и результаты учебной работы	Оценка в аттестации	Баллы (17 недель)
Текущая учебная работа в семестре	60	Устный опрос (2 раздела)	За УО от 5 до 10 баллов 5 баллов (пороговое значение) 10 баллов (максимальное значение)	10-20
		Контрольные работы (защита контрольной работы) (2 работы)	За одну КР от 10 до 20 баллов 10 баллов (пороговое значение) 20 баллов (максимальное значение)	20- 40
Итого по текущей работе в семестре				30 - 60
Промежуточная аттестация (экзамен)	40	Решение задачи 1.	5 баллов (пороговое значение) 10 баллов (максимальное значение)	5 - 10
		Решение задачи 2.	5 баллов (пороговое значение) 10 баллов (максимальное значение)	5 - 10
		Вопрос билета №1	5 баллов (пороговое значение) 10 баллов (максимальное значение)	5 - 10
		Вопрос билета №2	5 баллов (пороговое значение) 10 баллов (максимальное значение)	5- 10
Итого по промежуточной аттестации (экзамен)				20 – 40 б.
Суммарная оценка по дисциплине: Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации				50 – 100 б.

В промежуточной аттестации оценка выставляется в ведомость в 100-балльной шкале и в буквенном эквиваленте (таблица 8)

Таблица 8 – Соотнесение 100-балльной шкалы и буквенного эквивалента оценки

Сумма набранных баллов	Уровни освоения дисциплины и компетенций	Экзамен	
		Оценка	Буквенный эквивалент
86 - 100	Продвинутый	5	отлично
66 - 85	Повышенный	4	хорошо
51 - 65	Пороговый	3	удовлетворительно
0 - 50	Первый	2	неудовлетворительно

5 Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины.

5.1 Учебная литература

Основная учебная литература

1. Тыртышников, Е. Е. Основы алгебры : учебное пособие / Е. Е. Тыртышников. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2020. — 464 с. — ISBN 978-5-9221-1728-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/185738> (дата обращения: 10.01.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Каргаполов, М. И. Основы теории групп : учебное пособие для вузов / М. И. Каргаполов, Ю. И. Мерзляков. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 288 с. — ISBN 978-5-507-44587-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/238481> (дата обращения: 10.01.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная учебная литература

1. Курош, А. Г. Теория групп : справочник / А. Г. Курош. — 4-е изд. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 648 с. — ISBN 5-8114-0616-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210179> (дата обращения: 10.01.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Курош, А. Г. Лекции по общей алгебре : учебник для вузов / А. Г. Курош. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 556 с. — ISBN 978-5-507-44067-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/208670> (дата обращения: 10.01.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Скворцова, М. И. Основы теории групп : учебно-методическое пособие / М. И. Скворцова, Л. М. Ожерелкова. — Москва : РТУ МИРЭА, 2020. — 76 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/167572> (дата обращения: 10.01.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Глухов, М. М. Алгебра : учебник для вузов / М. М. Глухов, В. П. Елизаров, А. А. Нечаев. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 608 с. — ISBN 978-5-8114-9182-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/187793> (дата обращения: 10.01.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5.2 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины.

Учебные занятия по дисциплине проводятся в учебных аудиториях КГПИ КемГУ:

410 Учебная аудитория (мультимедийная) для проведения: - занятий лекционного типа; - групповых и индивидуальных консультаций; - текущего контроля и промежуточной аттестации; Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, кафедра, моноблоки аудиторные. Оборудование: стационарное - компьютер, экран, проектор. Используемое программное обеспечение: MSWindows (Microsoft Imagine Premium 3 year по сублицензионному договору № 1212/KMP), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО).	654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Metallургов, д. 19
--	--

Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.	
508 Лаборатория компьютерного моделирования Учебная аудитория (мультимедийная) для проведения: - занятий семинарского (практического) типа; - групповых и индивидуальных консультаций; - самостоятельной работы; - текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, кафедра, столы, стулья. Оборудование для презентации учебного материала: стационарное - компьютер преподавателя, проектор, экран. Лабораторное оборудование: стационарное – компьютеры для обучающихся (18 шт.). Используемое программное обеспечение: MSWindows (Microsoft Imagine Premium 3 year по сублицензионному договору № 1212/KMP.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), FoxitReader (свободно распространяемое ПО), Firefox 14 (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО), MathCad (Лицензия №9A1487712). Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.	654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Metallургов, д. 19

5.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

Перечень СПБД и ИСС по дисциплине

1. Информационная система «Общероссийский математический портал», режим доступа :<http://www.mathnet.ru/>
2. Информационная система «Экспонента» - центр инженерных технологий и моделирования, режим доступа: <http://www.exponenta.ru>
3. База данных ScienceDirect (более 1500 журналов издательства Elsevier, среди них издания по математике и информатике), режим доступа :<https://www.sciencedirect.com>
4. Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам» <http://window.edu.ru/catalog/>
5. Базы данных и аналитические публикации на портале «Университетская информационная система Россия», режим доступа: <https://uisrussia.msu.ru/>

6 Иные сведения и (или) материалы.

6.1. Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации

Таблица 9 - Примерные теоретические вопросы и практические задания / задачи к экзамену

Разделы и темы	Примерные теоретические вопросы	Примерные практические задания / задачи
1.1 Понятие алгебраической операции. Коммутативные, ассоциативные, дистрибутивные алгебраические операции.	1. Понятие алгебраической операции. 2. Коммутативные и ассоциативные алгебраические операции. 3. Нейтральный и симметричный элементы относительно алгебраической операции и теоремы об их единственности.	1. На каких из множеств: N (множество натуральных чисел), Z (множество целых чисел), 2Z (множество четных чисел), 2Z+1 (множество нечетных чисел), Q (множество рациональных чисел), R (множество действительных чисел), R + (множество действительных положительных чисел) задана бинарная алгебраическая операция * $a * b = \frac{a + b}{3}$

		2. Какую алгебраическую структуру образует множество целых чисел, кратных 3, относительно операции умножения 3. Какую алгебраическую структуру образует M – множество квадратных матриц фиксированного порядка, определитель которых равен 1, относительно умножения
1.2 Определение группы. Абелевы группы.	1. Понятия группы, подгруппы, порядок группы - примеры. 2. Циклические подгруппы, примеры. 3. Нормальные подгруппы, факторгруппы, факторизация группы, примеры. 4. Классы смежности, примеры. 5. Применение классов смежности в теории кодирования. 6. Симметрическая группа - определение, основные свойства.	1. Доказать, что в группе существует единственный нейтральный элемент и для каждого элемента существует единственный симметричный ему 2. Доказать, что $(H, *)$ – подгруппа группы $(G, *)$, где H – подмножество множества G, тогда и только тогда, когда выполняются условия: 1) $\forall a, b \in H (a * b \in H)$, 2) $\forall a \in H (a' \in H)$.
2.1 Определение кольца. Коммутативное кольцо и кольцо с единицей. Свойства кольца. Понятие о делителях нуля. Изоморфизм колец. Кольцо вычетов.	1. Кольцо классов вычетов - определение, свойства, примеры. 2. Функция Эйлера. Криптосистема RSA. 3. Делители нуля в кольце. 4. Идеалы колец. Примеры. 5. Полиномы. Теорема о делении с остатком. 6. Алгоритм Евклида нахождения наибольшего общего делителя. 7. Взаимно-простые полиномы. Свойства взаимно-простых полиномов. 8. Неприводимые полиномы. Факторизация полиномов. 9. Корни полиномов. Теорема Безу.	1. Доказать, что в кольце может существовать не более одного единичного элемента и для каждого элемента не более одного обратного ему. 2. Доказать, что в кольце $(K, +, \cdot)$ выполняется условие: $\forall a \in K (a \cdot 0 = 0 \cdot a \in K)$. 3. Доказать, что в кольце $(K, +, \cdot)$ выполняются условия: $\forall a, b, c \in K$ (если $a \neq 0$ и a не является делителем нуля, то $a \cdot b = a \cdot c \rightarrow b = c$ и $b \cdot a = c \cdot a \rightarrow b = c$).
2.2 Определение поля, свойства поля. Примеры полей	1. Понятие поля, примеры. 2. Характеристика поля. Конечные поля, свойства, примеры. 3. Расширение полей. 4. Поле разложения полинома. 5. Формирование конечных полей.	1. Доказать, что в поле существует единственный единичный элемент и для каждого элемента, отличного от нулевого, существует единственный обратный ему. 2. Доказать, что в поле нет делителей нуля. 3. Выяснить, образует ли множество M относительно операций сложения и умножения кольцо или поле ? а) M – множество квадратных матриц третьего порядка, у которых две последние строки нулевые относительно операций сложения и умножения кольцо или поле. б) M – множество многочленов с целыми коэффициентами.

Составитель (и): Гридчина В.Б., доцент