

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Кудрявцев М.Г.
Должность: Проректор по образовательной деятельности
Дата подписания: 26.09.2024
Уникальный программный ключ:
790a1a8df2525774421adc1fc96453f0e902bfb0

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА
ИМЕНИ В.И. ВЕРНАДСКОГО»**
(Университет Вернадского)

Кафедра Цифровых систем и инженерных технологий

Принято Ученым советом
Университета Вернадского
«26» сентября 2024 г. протокол №2



Рабочая программа дисциплины

Современные приложения алгебры и теории чисел

Направление подготовки 44.04.01 Педагогическое образование

Направленность (профиль) программы Прикладная математика и информатика

Квалификация Магистр

Форма обучения **очная**

Балашиха 2024

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование

Рабочая программа дисциплины разработана *доцентом кафедры цифровых систем и инженерных технологий, к.т.н. Рамазановой Г.Г.*

Рецензент: *доцент кафедры цифровых систем и инженерных технологий, к.э.н. Сидоров А.В.*

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в ОПОП ВО индикаторами достижения компетенций

1.1 Перечень компетенций, формируемых учебной дисциплиной

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций Планируемые результаты обучения
Профессиональные компетенции	
ПК-1 Способен применять знания теоретической информатики, фундаментальной и прикладной математики для анализа и синтеза информационных систем и процессов	Знать: теоретическую информатику, фундаментальную и прикладную математику для анализа и синтеза информационных систем и процессов Уметь: Самостоятельно определяет тематику, цели, содержание, формы, методы и средства, ожидаемые результаты деятельности обучающихся, в том числе с особыми образовательными потребностями Владеть: способностью оценивать результаты анализа и синтеза информационных систем и процессов на всех этапах

2. Цели и задачи освоения учебной дисциплины, место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Современные приложения алгебры и теории чисел» относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы высшего образования 44.04.01 Педагогическое образование, профиль «Прикладная математика и информатика».

Целью освоения дисциплины Ознакомление с важным разделом математики, который играет в вузовском математическом образовании примерно такую же роль, какая в средней школе отведена арифметике. Понятия и методы современной алгебры существенно используются в математическом анализе, функциональном анализе, аналитической геометрии, теоретической физике, тензорном анализе.

3. Объем учебной дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий, текущий и промежуточный контроль по дисциплине) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	3 семестр
Общая трудоемкость дисциплины, зачетных единиц	2
часов	72
Аудиторная (контактная) работа, часов	28,25
в т.ч. занятия лекционного типа	14
занятия семинарского типа	14
промежуточная аттестация	0,25
Самостоятельная работа обучающихся, часов	39,75
Вид промежуточной аттестации	зачёт

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Перечень разделов дисциплины с указанием трудоемкости аудиторной (контактной) и самостоятельной работы, видов контролей и перечня компетенций

Наименование разделов и тем	Трудоемкость, часов		Код компетенции
	всего	в том числе	
		аудиторной (контактной) работы	
Раздел 1. Упорядоченные множества и решетки. Универсальные алгебры.	34	14	20
Раздел 2. Конгруэнции и гомоморфизмы групп и колец. Сравнение в кольце целых чисел. Теорема Эйлера. Первообразные корни.	34	14,25	19,75
Итого за семестр	68	28.25	35,75
Промежуточная аттестация	4	0,25	-
ИТОГО по дисциплине	72	28,25	39,75

2. Содержание дисциплины по разделам

Раздел 1. Упорядоченные множества и решетки. Универсальные алгебры.

Бинарные отношения и действия над ними. Связь между эквивалентностями и разбиениями. Порядок. Виды порядка. Упорядоченные множества. Нижняя и верхняя полурешетки и их связи с полугруппами идемпотентов. Решеточно упорядоченное множество и равносильный способ его задания через полугруппу идемпотентов с определенным свойством. Определение решетки как алгебры с двумя операциями. Теоремы о переходе от решеточно упорядоченного множества к решетке и наоборот. Подрешетки. Виды решеток: дистрибутивные, модулярные, решетки с дополнениями. Булевы алгебры и булевы кольца. Теоремы о переходе от булевой алгебры к булевому кольцу и наоборот. n -арная алгебраическая операция. Универсальная алгебра, ее подалгебра. Виды универсальных алгебр. Гомоморфизмы и изоморфизмы универсальных алгебр. Конгруэнции универсальных алгебр. Теорема о гомоморфизмах универсальных алгебр.

Раздел 2. Конгруэнции и гомоморфизмы групп и колец. Сравнение в кольце целых чисел. Теорема Эйлера. Первообразные корни.

Левые и правые эквивалентности группы, определяемые подгруппой. Теорема Лагранжа и следствия из нее. Нормальный делитель группы, его признаки. Факторгруппа. Теорема о фактор-группе. Свойства фактор-групп. Теорема о свойствах гомоморфизма групп. Теорема о ядре гомоморфизма групп. Теорема о гомоморфизмах групп. Связь между конгруэнциями и нормальными делителями групп. Идеалы колец, операции над идеалами. Конгруэнция на кольце, ее признак. Теорема о гомоморфизмах колец. Связь между конгруэнциями и идеалами кольца. Сравнения в кольце целых чисел. Их свойства. Идеалы и фактор-кольца кольца целых чисел. Мультипликативная группа обратимых элементов в кольце вычетов. Теоремы Эйлера, Ферма и их применение.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Оценочные материалы по дисциплине представлены в виде фонда оценочных средств.

6. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

6.1 Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц, режим доступа
-------	--

6.2 Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины

Основная литература

1. Глухов, М. М. Алгебра : учебник для вузов / М. М. Глухов, В. П. Елизаров, А. А. Нечаев. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 608 с. — ISBN 978-5-507-49133-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/379334>
2. Перельман, Я. И. Занимательная алгебра : научно-популярное издание / Я. И. Перельман. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 196 с. — ISBN 978-5-507-51458-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/422609>

Дополнительная литература:

1. Фаддеев, Д. К. Лекции по алгебре / Д. К. Фаддеев. — 9-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 416 с. — ISBN 978-5-507-47249-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/346454>
2. Бусяцкая, И. К. Линейная алгебра. Лекции : учебное пособие для вузов / И. К. Бусяцкая. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 268 с. — ISBN 978-5-507-48428-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/380708>

6.3 Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы и лицензионное программное обеспечение

Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, цифровые электронные библиотеки и другие электронные образовательные ресурсы

1. Договор о подключении к Национальной электронной библиотеке и предоставлении доступа к объектам Национальной электронной библиотеки №101/НЭБ/0502-п от 26.02.2020 5 лет с пролонгацией
2. Соглашение о бесплатном тестовом доступе к Polpred.com. Обзор СМИ 27.04.2016 бессрочно
3. Соглашение о бесплатном тестовом доступе к Polpred.com. Обзор СМИ 02.03.2020 бессрочно
4. Информационно-справочная система «Гарант» – URL: <https://www.garant.ru/> Информационно-справочная система Лицензионный договор № 261709/ОП-2 от 25.06.2021
5. «Консультант Плюс». – URL: <http://www.consultant.ru/> свободный доступ
6. Электронно-библиотечная система AgriLib <http://ebs.rgunh.ru/> (свидетельство о государственной регистрации базы данных №2014620472 от 21.03.2014).

Доступ к электронной информационно-образовательной среде, информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Система дистанционного обучения Moodle www.portfolio.rgunh.ru (свободно распространяемое)
2. Право использования программ для ЭВМ Mirapolis HCM в составе функциональных блоков и модулей: Виртуальная комната.
3. Инновационная система тестирования – программное обеспечение на платформе 1С (Договор № К/06/03 от 13.06.2017). Бессрочный.
4. Образовательный интернет – портал Университета Вернадского (свидетельство о

регистрации средства массовой информации Эл № ФС77-51402 от 19.10.2012).

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. OpenOffice – свободный пакет офисных приложений (свободно распространяемое)
2. linuxmint.com <https://linuxmint.com/> (свободно распространяемое)
3. Электронно-библиотечная система AgriLib <http://ebs.rgunh.ru/> (свидетельство о государственной регистрации базы данных №2014620472 от 21.03.2014) собственность университета.
4. Официальная страница ФГБОУ ВО МСХ РФ «Российский государственный университет народного хозяйства имени В.И. Вернадского» <https://vk.com/rgunh.ru> (свободно распространяемое)
5. Портал ФГБОУ ВО МСХ РФ «Российский государственный университет народного хозяйства имени В.И. Вернадского» (свободно распространяемое) <https://zen.yandex.ru/id/5fd0b44cc8ed19418871dc31>
6. Антивирусное программное обеспечение Dr. WEB Desktop Security Suite (Сублицензионный договор №13740 на передачу неисключительных прав на программы для ЭВМ от 01.07.2021).

6.4 Перечень учебных аудиторий, оборудования и технических средств обучения

Учебная аудитория для проведения лекционных занятий (поточная). Специализированная мебель, доска меловая, мультимедийное оборудование, проектор, экран настенный	143907, Московская область, г. Балашиха, ул. шоссе Энтузиастов, д.50, каб. 129 Площадь помещения 118,1 кв.м № по технической инвентаризации 140, этаж 1
Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы), для проведения групповых консультаций и индивидуальной работы обучающихся с педагогическими работниками, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализированная мебель, доска меловая. Мультимедийное оборудование, проектор, экран настенный	143907, Московская область, г. Балашиха, ул. шоссе Энтузиастов, д. 50, каб. 125 Площадь помещения 51,6 кв.м № по технической инвентаризации 136, этаж 1
Помещение для самостоятельной работы. Персональные компьютеры в сборке с выходом в интернет.	143907, Московская область, г. Балашиха, ул. шоссе Энтузиастов, д. 50, читальный зал Площадь помещения 497,4 кв. м. № по технической инвентаризации 177, этаж 1
Помещение для самостоятельной работы. Специализированная мебель, персональные компьютеры в сборке с выходом в интернет.	143900, Московская область, г. Балашиха, ул. Юлиуса Фучика д.1, каб. 320 Площадь помещения 49,7 кв. м. № по технической инвентаризации 313, этаж 3
Учебная аудитория для учебных занятий обучающихся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ. Специализированная мебель. Автоматизированное рабочее место для инвалидов-колясочников с коррекционной техникой и индукционной системой ЭлСис 290; Автоматизированное рабочее место для слабовидящих и незрячих пользователей со стационарным видеоувеличителем ЭлСис 29 ON; Автоматизированное рабочее место для слабовидящих и незрячих пользователей с портативным видеоувеличителем ЭлСис 207 CF; Автоматизированное рабочее место для слабовидящих и незрячих пользователей с читающей машиной ЭлСис 207 CN; Аппаратный комплекс с функцией видеоувеличения и чтения для слабовидящих и незрячих пользователей ЭлСис 207 OS.	143907, Московская область, г. Балашиха, ул. шоссе Энтузиастов, д. 50, каб. 105 Площадь помещения 52,8 кв. м. № по технической инвентаризации 116, этаж 1

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА
ИМЕНИ В.И. ВЕРНАДСКОГО»**
(Университет Вернадского)

Кафедра Цифровых систем и инженерных технологий

**Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной
аттестации обучающихся по дисциплине**

Современные приложения алгебры и теории чисел

Направление подготовки 44.04.01 Педагогическое образование

Направленность (профиль) программы Прикладная математика и информатика

Квалификация Магистр

Форма обучения **очная**

Балашиха 2024 г.

1. Описание показателей и критериев оценивания планируемых результатов обучения по учебной дисциплине

	Индикатор сформированности компетенций	Уровень освоения	Планируемые результаты обучения
ПК-1 Способен применять знания теоретической информатики, фундаментальной и прикладной математики для анализа и синтеза информационных систем и процессов	<p>Знать (З): теоретическую информатику, фундаментальную и прикладную математику для анализа и синтеза информационных систем и процессов</p> <p>Уметь (У): Самостоятельно определяет тематику, цели, содержание, формы, методы и средства, ожидаемые результаты деятельности обучающихся, в том числе с особыми образовательными потребностями</p> <p>Владеть (В): способностью оценивать результаты анализа и синтеза информационных систем и процессов на всех этапах</p>	<p>Пороговый (удовлетворительно)</p>	<p>Знать: теоретическую информатику, фундаментальную и прикладную математику для анализа и синтеза информационных систем и процессов</p> <p>Уметь: Самостоятельно определяет тематику, цели, содержание, формы, методы и средства, ожидаемые результаты деятельности обучающихся, в том числе с особыми образовательными потребностями</p> <p>Владеть: способностью оценивать результаты анализа и синтеза информационных систем и процессов на всех этапах</p>
		<p>Продвинутый (хорошо)</p>	<p>Знать: теоретическую информатику, фундаментальную и прикладную математику для анализа и синтеза информационных систем и процессов</p> <p>Уметь: Самостоятельно определяет тематику, цели, содержание, формы, методы и средства, ожидаемые результаты деятельности обучающихся, в том числе с особыми образовательными потребностями</p> <p>Владеть: способностью оценивать результаты анализа и синтеза информационных систем и процессов на всех этапах</p>
		<p>Высокий (отлично)</p>	<p>Знать: теоретическую информатику, фундаментальную и прикладную математику для анализа и синтеза информационных систем и процессов</p> <p>Уметь: Самостоятельно определяет тематику, цели, содержание, формы, методы и средства, ожидаемые результаты деятельности обучающихся, в том числе с особыми образовательными потребностями</p> <p>Владеть: способностью оценивать результаты анализа и синтеза информационных систем и процессов на всех этапах</p>

2. Описание шкал оценивания

2.1 Шкала оценивания на этапе текущего контроля

Форма текущего контроля	Отсутствие усвоения (ниже порогового)*	Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
Реферат	не показал умение собирать и систематизировать информацию из теоретических источников, анализировать практический материал, не овладел методикой исследования, не проявил творческий подход и самостоятельность в анализе, обобщениях и выводах, не аргументировал предложения, не соблюдал все требования к оформлению курсовой работы и сроков ее исполнения.	показал умение собирать информацию из теоретических источников, анализировать практический материал для иллюстраций теоретических положений, недостаточно овладел методикой исследования, не проявил творческий подход и самостоятельность в анализе, обобщениях и выводах, не аргументировал предложения, не соблюдал все требования к оформлению курсовой работы и сроков ее исполнения.	показал умение собирать и систематизировать информацию из теоретических источников, анализировать и грамотно использовать практический материал для иллюстраций теоретических положений, проявил творческий подход и самостоятельность в анализе, недостаточно аргументировал выводы и предложения, не соблюдал все требования к оформлению курсовой работы и сроков ее исполнения.	показал умение собирать и систематизировать информацию из теоретических источников, анализировать и грамотно использовать практический материал для иллюстраций теоретических положений, проявил творческий подход и самостоятельность в анализе, обобщениях и выводах, аргументировал предложения, соблюдал все требования к оформлению курсовой работы и сроков ее исполнения.
Собеседование	Обучающийся не продемонстрировал способности к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия, в знаниях допущены существенные пробелы в знаниях культурных различий, имело место неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины	Обучающийся продемонстрировал способность к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с культурными различиями. Однако при этом имеет место отсутствие четкого и логического ответа, доказательной базы при оценке полученных результатов	Обучающийся продемонстрировал сформированную способность к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в культурных различиях, умеет правильно оценить полученные результаты.	Выставляется обучающемуся, если 80% и более поставленных вопросов получили четко сформулированные квалифицированные ответы в полном объеме и обучающийся продемонстрировал сформированную способность к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия, а также глубокое знание культурных различий.

2.2 Шкала оценивания на этапе промежуточной аттестации (зачет в виде итогового теста)

Форма промежуточной аттестации	Отсутствие усвоения (ниже порогового)	Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
Выполнение итоговых тестов (не менее 15 вопросов на вариант)	Менее 51%	51-79%	80-90%	91% и более

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

ПРИМЕРНЫЕ ТЕМЫ ДЛЯ РЕФЕРАТА

1. Действия над бинарными отношениями. Виды бинарных отношений, их признаки.
2. Связь между эквивалентностями и разбиениями.
3. Виды порядка. Их признаки.
4. Диаграммы. Решетки, подрешетки. Решетки как алгебры. Виды решеток: дистрибутивные, модулярные, решетки с дополнениями.
5. Упорядоченные множества. Условие минимальности и эквивалентные ему условия. Изоморфизм упорядоченных множеств.
6. Булевы алгебры.
7. Булевы кольца и их связь с булевыми алгебрами.
8. n - арная алгебраическая операция. Универсальная алгебра, ее подалгебра.
9. Виды универсальных алгебр. Гомоморфизмы и изоморфизмы универсальных алгебр.
10. Левые и правые эквивалентности группы, определяемые подгруппой. Теорема о гомоморфизмах групп.
11. Конгруэнции на группах.
12. Идеалы колец, операции над идеалами.
13. Конгруэнции на кольцах и их признаки.
14. Теорема о гомоморфизмах колец.
15. Связь между конгруэнциями на кольцах и идеалами.
16. Идеалы и фактор-кольца кольца целых чисел.
17. Сравнение в кольце целых чисел и их свойства.
18. Мультипликативная группа обратимых элементов в кольце вычетов.
19. Теоремы Эйлера, Ферма и их применение..

Примерные тема для доклада по дисциплине

1. Теорема Клини.
- 2.Замкнутость класса регулярных языков.
- 3.Свойства КС-языков. Замкнутость.
4. Алгоритмические проблемы для КС-языков.
- 5.Трансляторы автоматных языков..
- 6.Машина Тьюринга.
7. Рекурсивно перечислимые функции.
8. Рекурсивно перечислимые множества и предикаты.
- 9.Теорема о неподвижной точке для частично рекурсивной функции.
10. Системы Туэ и системы Поста.
11. Примеры алгоритмически неразрешимых проблем.
- 12.Недетерминированные машины Тьюринга.
- 13.NP-полные и NP-трудные проблемы.
14. 3-выполнимость.
15. NP-полные проблемы для графов.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Типовые вопросы к зачету

1. Бинарные отношения на множестве, их виды, признаки, примеры.
2. Отношения эквивалентности на множестве, свойства классов эквивалентности. Разбиение множества.
3. Порядок, его виды, признаки, примеры.
4. Решеточно упорядоченные множества.
5. Решетки как абстрактные алгебры.
6. Дистрибутивные решетки, их признаки, примеры.
7. Решетки с дополнениями.
8. Булевы алгебры и их связи с булевыми кольцами.
9. n -арная алгебраическая операция.
10. Универсальная алгебра, ее подалгебра.
11. Виды универсальных алгебр. Гомоморфизмы и изоморфизмы универсальных алгебр.
12. Конгруэнции универсальных алгебр. Теорема о гомоморфизмах универсальных алгебр. Свободные универсальные алгебры.
13. Левые и правые эквивалентности группы, определяемые подгруппой. Теорема Лагранжа и следствия из нее.
14. Теорема о ядре гомоморфизма групп.
15. Теорема о гомоморфизмах групп.
16. Связь между конгруэнциями и нормальными делителями групп.
17. Идеалы колец, операции над идеалами.
18. Конгруэнция на кольце, ее признак.
19. Теорема о гомоморфизмах колец.
20. Связь между конгруэнциями и идеалами кольца
21. Идеалы и фактор-кольца кольца целых чисел.
22. Сравнения в кольце целых чисел и их свойства
23. Мультипликативная группа обратимых элементов в кольце вычетов.
24. Теоремы Эйлера, Ферма и их применение..