

Программа учебной дисциплины 5.1 «Алгебра»

1. Цель освоения дисциплины

Формирование профессиональных компетенций обучающихся в области алгебры и ее методов.

1. Планируемые результаты освоения дисциплины

№ п/п	Компетенции	Знать	Уметь	Владеть
1	ПК-1.1	Преподаваемый предмет в пределах требований федеральных государственных образовательных стандартов и основной общеобразовательной программы, его истории и места в мировой культуре и науке	Планировать и осуществлять учебный процесс в соответствии с основной общеобразовательной программой	Способами решения типовых задач в указанной предметной области
2	ПК 1.2	принципы отбора и обобщения современной информации	проводить мониторинг научной литературы, средств массовой информации в соответствии с заданной научной темой; систематизировать научную информацию в соответствии с заданной структурой; делать выводы о научных объектах, процессах и явлениях на основе сравнительного анализа информации.	навыками научного поиска и практической работы с информационным и источниками
3	ПК-2.2	современные методики и технологии организации и реализации	применять современные методики и технологии организации	навыками постановки и решения исследовательских задач в области

		исследовательского процесса в области математического образования	реализации исследовательского процесса на различных образовательных ступенях в области математического образования, выполнять учебно-исследовательские задачи	математического образования
--	--	---	---	-----------------------------

3. Содержание дисциплины

№ п/п	Тема	Кол-во часов	Вид	Содержание
1	Линейная алгебра	4 часа	Лекц.	Алгебраические системы. Группа, кольцо, поле. Поле комплексных чисел. Алгебраическая форма комплексного числа. Тригонометрическая форма комплексного числа. Матрица. Операции над матрицами. Обратная матрица. Перестановки и подстановки. Группа подстановок. Системы линейных уравнений. Метод Гаусса. Решение систем линейных уравнений методом обратной матрицы. Правило Крамера.
		5 часов	Практ.	Алгебраические системы. Группа, кольцо, поле. Поле комплексных чисел. Алгебраическая форма комплексного числа. Тригонометрическая форма комплексного числа. Матрица. Операции над матрицами. Обратная матрица. Перестановки и подстановки. Группа подстановок. Системы линейных уравнений. Метод Гаусса.
		5 часов	Самост.	Алгебраические системы. Группа, кольцо, поле. Поле комплексных чисел. Алгебраическая форма комплексного числа. Тригонометрическая форма комплексного числа. Матрица. Операции над матрицами. Обратная матрица. Перестановки и подстановки. Группа подстановок. Решение систем линейных уравнений методом обратной матрицы. Правило Крамера.

2	Векторные пространства	2 часа	Лекц.	Векторные пространства. Линейная зависимость и независимость векторов. Размерность и базис векторного пространства. Подпространства. Векторные пространства со скалярным умножением. Линейные отображения и операторы. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора.
		4 часа	Практ.	Векторные пространства. Линейная зависимость и независимость векторов. Размерность и базис векторного пространства. Подпространства. Векторные пространства со скалярным умножением
		4 часа	Самост.	Линейные отображения и операторы. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора
3	Группы, кольца, поля.	2 часа	Лекц.	Группы. Подгруппы. Гомоморфизм групп. Циклические группы. Смежные классы. Фактор группы. Кольца, поля, идеалы. Кольца главных идеалов
		4 часа	Практ.	Группы. Подгруппы. Гомоморфизм групп. Циклические группы. Смежные классы. Фактор группы. Кольца, поля, идеалы. Кольца главных идеалов
		4 часа	Самост.	Циклические группы. Смежные классы. Фактор группы. Кольца, поля, идеалы. Кольца главных идеалов
4	Алгебра многочленов	5 часов	Практ.	Многочлены над полями комплексных и действительных чисел. Многочлены над полем рациональных чисел. Симметрические многочлены. Расширение полей. Поле алгебраических чисел.
		5 часов	Самост.	Уравнение третьей и четвертой степени. Целые и рациональные корни многочленов с целыми коэффициентами. Многочлены от нескольких переменных.
Итого:		44 часа	Экзамен	

4. Формы аттестации и оценочные материалы

Форма аттестации – экзамен.

Вопросы для экзамена

1. Алгебраические операции, их свойства.

2. Нейтральный элемент. Теорема о единственности нейтрального элемента.
3. Симметричный элемент. Теорема о единственности симметричного элемента.
4. Бинарные отношения. Виды бинарных отношений. Отношение эквивалентности.
5. Алгебра. Гомоморфизм. Теорема о гомоморфизме.
6. Алгебра. Изоморфизм. Теоремы об изоморфизме.
7. Подалгебра. Замыкание, его свойства. Система образующих.
8. Полугруппа. Определяющие соотношения. Теорема Маркова-Поста. Моноид.
9. Группа. Свойства группы. Доказательство одного из свойств (по указанию преподавателя).
10. Подгруппа. Критерий подгруппы. Смежные классы.
11. Группа классов вычетов. Теорема Лагранжа.
12. Гомоморфизм групп. Свойства гомоморфизма.
13. Ядро гомоморфизма. Нормальная подгруппа. Критерий нормальности подгруппы.
14. Факторгруппа. Теорема о гомоморфизме.
15. Кольцо. Свойства кольца. Доказательство одного из свойств (по указанию преподавателя).
16. Области целостности. Подкольцо. Критерий подкольца.
17. Идеал. Критерий идеала. Факторкольцо.
18. Кольцо целых чисел. Отношение делимости, его простейшие свойства. Теорема о делении с остатком.
19. НОД и НОК. Линейное представление НОД. Связь НОК и НОД.
20. Линейные диофантовы уравнения.
21. Алгоритм Евклида.
22. Расширенный алгоритм Евклида.
23. Простые числа. Основная теорема арифметики.

24. Целые числа по модулю m . Кольцо целых чисел по модулю m . Полная система остатков, её виды.
25. Линейные уравнения по модулю m . Китайская теорема об остатках.
26. Списочное представление чисел. Короткие и длинные числа. Классические алгоритмы цело-численной арифметики.
27. Точные вычисления, использующие модулярную арифметику: случай одного модуля.
28. Точные вычисления, использующие модулярную арифметику: случай нескольких модулей.
29. Кольцо многочленов от одной переменной.
30. Теорема о делении многочленов с остатком. Теорема о кольце главных идеалов.
31. НОД и НОК многочленов. Теоремы существования и единственности НОД и НОК.
32. Алгоритм Евклида для многочленов.
33. Приводимые и неприводимые многочлены. Теорема об однозначном разложении на множители.
34. Корни многочленов. Теорема Безу и её следствие.
35. Схема Горнера.
36. Производная многочлена. Вычисление значения многочлена и его производных.
37. Алфавитное кодирование. Разделимые и префиксные схемы. Кодовое дерево. Неравенство Макмиллана.
38. Кодирование с минимальной избыточностью. Алгоритм Фано.
39. Коды с обнаружением и исправлением ошибок. Кодовое расстояние. Расстояние Хэмминга.
40. Код Хэмминга для исправления одного замещения.
41. Поле. Свойства поля. Доказательство одного из свойств (по указанию преподавателя).

42. Поле комплексных чисел. Изоморфизм полей комплексных и действительных чисел.

43. Подполе. Критерий подполя. Алгебраическое расширение поля.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

Основная литература:

1. Ларин, С. В. Алгебра и теория чисел. Группы, кольца и поля: учебное пособие для вузов / С. В. Ларин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 160 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05567-2. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/473360> (дата обращения: 02.06.2021).

2. Ларин, С. В. Алгебра: многочлены: учебное пособие для вузов / С. В. Ларин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 136 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07825-1. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/473362> (дата обращения: 02.06.2021).

3. Шилин, И. А. Линейная алгебра. Задачник: учебное пособие для вузов / И. А. Шилин. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 118 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14382-9. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/477492> (дата обращения: 02.06.2021).

Дополнительная литература:

1. Курош, А.Г. Лекции по общей алгебре: Учебник. 2-е изд., стер. / А.Г. Курош.— СПб: Лань, 2007 — 560с.

2. Бортаковский, А.С. Линейная алгебра в примерах и задачах: учеб. пособ. / А.С. Бортаковский .— М. : Высш. шк., 2005 .— 591 с. : ил + .— ISBN 5-06-004138-7.

3. Курош, А.Г. Теория групп: Учеб.для вузов. Специальная литература. - 4-е изд., стер. — СПб: Лань, 2005 .— 648с.

4. Гумерова, Л.З. Математика и информатика: учебное пособие для студентов вузов / Л.З. Гумерова.— Н.Челны : НГПИ, 2009 .— 310с
5. Жолков, С.Ю. Математика и информатика: учебник / С.Ю. Жолков .— 2-е изд., испр. и доп.— М.: Альфа-М, 2005
6. Варпаховский Ф.Л., Солодовников А.С. Алгебра/
Ф.Л.Варпаховский, А.С.Солодовников. – М.: Просвещение, 1981.–168 с.
7. Куликов Л.Я. Алгебра и теория чисел/Л.Я.Куликов. – М: Высшая школа, 1979.–560с.
8. Проскуряков И.В. Сборник задач по линейной алгебре/И.И.Проскуряков. – М.: Наука, 1984.–384 с.
9. Куликов Л.Я., Москаленко А.И., Фомин А.А. Сборник задач по алгебре и теории чисел/Л.Я.Куликов, А.И.Москаленко, А.А.Фомин. – М.: Просвещение, 1993.–288 с.
10. Сборник задач по алгебре. /Под общ.ред. А.И.Кострикина – М: Факториал, 1995.–454с.
11. Солодовников А.С., Родина М.А. Задачник-практикум по алгебре/А.С.Солодовников, М.А.Родина. – М.: Просвещение, 1985.–128 с.
12. Винберг Э.Б. Алгебра многочленов/Э.Б.Винберг. – М.: Просвещение, 1980.–176 с.
13. Сборник задач по алгебре/ Составители: В.В.Гиззатуллина, М.Ф.Гильмуллин и др. – Елабуга, 1997.–36 с.
14. Гильмуллин М.Ф., Попырин А.В., Савина Л.Н. Обзорные лекции по алгебре/М.Ф.Гильмуллин, А.В.Попырин, Л.Н.Савина. Елабуга, 1998.–56 с.
15. Перельман, Я.И. Занимательная алгебра: Веселые задачи. Простые, но каверзные. / Я.И. Перельман.— М.: АСТ, 2007. – 3 экз.
16. Попырин А.В., Савина Л.Н. Многочлены. Задачи, упражнения, лабораторные работы/А.В.Попырин, Л.Н.Савина. – Елабуга, 2003.–52 с.
17. Попырин А.В., Савина Л.Н. Задачи по линейной алгебре/А.В.Попырин, Л.Н.Савина. Елабуга, 2002.–36 с.

18. Попырин А.В., Савина Л.Н. Группы, кольца, поля. Упражнения и задачи/А.В. Попырин, Л.Н.Савина. Елабуга, 2003.–20 с.

19. Моисеев С.А., Суворов Н.М. Задачник-практикум по алгебре и теории чисел. Рязань: Изд-во РГУ, 2006.

Интернет-ресурсы:

1. <http://www.mathematics.ru> Подготовка к ЕГЭ.

2. <http://allmatematika.ru/> Математический сайт форумы.

3. <http://www.bymath.net/index.html> Вся элементарная математика.

4. <http://www.allmath.ru/> Вся математика в одном месте.

5. <http://easymath.com.ua/> Математика – это просто.

6. <http://www.mathtest.ru/> Математика в помощь школьнику и студенты

(Тесты).

7. <http://gdzometr.ru/book333resh2> Домашние задания.