

Министерство образования и науки Российской Федерации
Государственное образовательное учреждение высшего профессионального
образования «Славянский-на-Кубани государственный педагогический
институт»

«Утверждаю»
и.о. ректора *Яценко А.И.*
«__» _____ 2011 г.

Рабочая программа дисциплины
КПВ: Избранные вопросы высшей математики

Направление подготовки
050100 «Педагогическое образование»

Профили «*Математика*», «*Информатика*»

Квалификация (степень)

Бакалавр

Форма обучения

Очная

г. Славянск-на-Кубани

2011 г.

Содержание

1	Цель дисциплины	3
2	Место дисциплины в структуре ООП	3
3	Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины	3
4	Структура и содержание дисциплины (модуля)	8

ДИСЦИПЛИНА: Избранные вопросы высшей математики

Направление: педагогическое образование

Квалификация (степень): бакалавр

Объем трудоемкости: 9 кредитов (324 часа, из них: 150 часов аудиторной нагрузки, 174 часа самостоятельной работы)

1 Цель дисциплины

Цель дисциплины: ретроспективная систематизация и закрепление знаний в области высшей математики.

Задачи дисциплины:

1. систематизация знаний и умений в области алгебры, числовых систем, теории чисел.
2. активизация самостоятельной работы студентов по подготовке к государственному экзамену по математике.
3. Воспитание математической культуры, необходимой будущему учителю для понимания целей и задач как основного школьного курса математики, так и школьных факультативных курсов.
4. Обеспечение условий для активизации познавательной деятельности студентов и формирования у них опыта математической деятельности в ходе решения прикладных задач, специфических для области их профессиональной деятельности.
5. Стимулирование самостоятельной, деятельности по освоению содержания дисциплины и формированию необходимых компетенций.

2 Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Избранные вопросы высшей математики» относится к дисциплинам по выбору вариативной части профессионального цикла (БЗ.ВВ.07). Для освоения дисциплины студенты используют знания, умения, навыки, способы деятельности и установки, полученные и сформированные в ходе изучения следующих дисциплин: «Вводный курс математики», «Алгебра», «Геометрия», «Математический анализ», «Числовые системы», «Теория чисел». Освоение дисциплины является основой для подготовки к государственному экзамену по математике и для курсов по выбору студентов, содержание которых связано с углублением профессиональных знаний в указанной предметной области.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих специальных компетенций:

- владением культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения (ОК-1);
- способностью логически верно выстраивать устную и письменную речь (ОК-6);
- готовностью к взаимодействию с коллегами, к работе в коллективе (ОК-7);
- готовностью использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, готовностью работать с компьютером как средством управления информацией (ОК-8);
- способностью работать с информацией в глобальных компьютерных сетях (ОК-9);

- способностью использовать навыки публичной речи, ведения дискуссии и полемики (ОК-16).
- владением основами речевой профессиональной культуры (ОПК-3);
- владеет основными положениями классических разделов математической науки, базовыми идеями и методами математики, системой основных математических структур и аксиоматическим методом (СКМ-1);
- владеет культурой математического мышления, логической и алгоритмической культурой, способен понимать общую структуру математического знания, взаимосвязь между различными математическими дисциплинами, реализовывать основные методы математических рассуждений на основе общих методов научного исследования и опыта решения учебных и научных проблем, пользоваться языком математики, корректно выражать и аргументировано обосновывать имеющиеся знания (СКМ-2);
- способен понимать универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость в различных областях человеческой деятельности, роль и место математики в системе наук, значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике, общекультурное значение математики (СКМ-3);
- владеет математикой как универсальным языком науки, средством моделирования явлений и процессов, способен пользоваться построением математических моделей для решения практических проблем, понимать критерии качества математических исследований, принципы экспериментальной и эмпирической проверки научных теорий (СКМ-4);
- владеет содержанием и методами элементарной математики, умеет анализировать элементарную математику с точки зрения высшей математики (СКМ-5);
- способен ориентироваться в информационном потоке, использовать рациональные способы получения, преобразования, систематизации и хранения информации, актуализировать ее в необходимых ситуациях интеллектуально-познавательной деятельности (СКМ-6);
- владеет основными положениями истории развития математики, эволюции математических идей и концепциями современной математической науки (СКМ-7).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- определение группы, кольца, поля, их основные свойства, различие; знать соответствующие теоремы;
- определение алгебры и алгебраической системы;
- знать определение поля комплексных чисел, свойства комплексных чисел, доказательство теорем, выражающих различные свойства комплексных чисел;
- знать определения арифметического векторного пространства, векторного пространства их свойства;
- знать определение линейной зависимости и независимости систем векторов, их свойства и доказательство;
- знать определение базиса векторного пространства, его свойства, их доказательство;
- знать определение подпространства, его свойства и их доказательство;
- знать определение размерности векторного пространства и подпространства;
- знать определение системы линейных уравнений, их видов, способы решения системы линейных уравнений, условия их разрешимости; знать определение однородной системы линейных уравнений;
- знать определение матрицы, её свойства, действия над матрицами; знать определение обратной матрицы; знать определение элементарной матрицы, её свойства и применять их в доказательстве различных свойств матрицы; знать определение ранга матрицы и его свойства;

- знать определение определителя, его свойства и их доказательства; знать формулировку и доказательство теоремы Крамера; знать связь определителей с линейной зависимостью и независимостью системы векторов, рангом и базисом системы векторов;
- определение изоморфизма векторных пространств и его свойств;
- определение скалярного умножения в векторном пространстве;
- определение ортогональной системы векторов и её свойства;
- процесс ортогонализации;
- определение ортогонального дополнения к подпространству и его свойства;
- определение евклидова векторного пространства, нормы вектора и её свойства;
- определение ортогонального базиса евклидова пространства, его свойств;
- определение изоморфизма евклидовых пространств и их свойств;
- определение ядра и образа, ранга линейного оператора и их свойства;
- свойства операций над линейными отображениями;
- определение матрицы линейного оператора, её связь с векторным пространством;
- связь между координатным столбцом вектора и оператором векторного пространства; определение ранга линейного оператора;
- связь между координатными столбцами вектора относительно различных базисов;
- связь между матрицами линейного оператора относительно различных базисов;
- определение собственного вектора и собственного значения, характеристического уравнения оператора, матрицы линейного оператора, подобных матриц и их свойства;
- определение линейного оператора с простым спектром и его свойства;
- условия, при которых матрица подобна диагональной матрице;
- определение полугруппы и моноида и приводить примеры;
- определение подгрупп, смежных класса, свойства смежных классов;
- определение нормального делителя групп и его свойства;
- определение фактор-группы;
- определение ядра гомоморфизма, его свойства, теорему о гомоморфизмах;
- определение идеал кольца, суммы и произведения идеалов кольца;
- определение сравнения и классов вычетов по идеалу и их свойства;
- определение фактор-кольца, теорему о фактор-кольце;
- теорему об эпиморфизмах колец;
- определение характеристики кольца;
- определение поля частных области целостности и его свойства;
- знать простейшие свойства делимости в коммутативном кольце;
- определение простого и составного элемента области целостности;
- определение кольца главных идеалов и их свойства;

- определение евклидова кольца и его свойства;
- знать определение факториальности кольца главных идеалов;
- определение простого трансцендентного расширения целостного кольца;
- определение степени многочлена и её свойства;
- теорему о делении многочлена на двучлен и определение корня многочлена;
- теорему о наибольшем возможном числе корней многочлена над областью целостности;
- теорему об алгебраическом и функциональном равенстве многочленов;
- теорему о делении с остатком;
- определение наибольшего общего делителя двух многочленов и алгоритм Евклида для нахождения НОД;
- определение наименьшего общего кратного и его связь с НОД;
- определение неприводимых над полем многочленов и теорему о разложении многочлена в произведение неприводимых множителей и его единственности;
- теорему об алгебраической замкнутости поля комплексных чисел и разложении многочлена над полем комплексных чисел в произведение неприводимых множителей;
- формулы Виета;
- теорему о сопряженности мнимых корней многочлена с действительными коэффициентами;
- теорему о разложении многочлена над полем действительных чисел в произведение неприводимых множителей;
- методы решения уравнений третьей и четвертой степени;
- теорему о целых и рациональных корнях многочлена с целыми коэффициентами;
- определение простого алгебраического расширения поля и теорему о его строении;
- метод освобождения от алгебраической иррациональности в знаменателе дроби;
- определение поля алгебраических чисел и теорему о его алгебраической замкнутости;
- условие разрешимости уравнений третьей степени в квадратных радикалах.

уметь:

- выполнять операции над множествами, определять их виды;
- приводить примеры алгебры и алгебраической системы, группы, кольца, поля, доказать, что данная алгебра является группой, кольцом, полем;
- уметь выполнять действия над комплексными числами в алгебраической и тригонометрической формах; применять понятие модуля комплексного числа, числа, сопряжённого данному комплексному числу, в решении уравнений;
- доказать справедливость утверждений методом математической индукции;
- доказать линейную зависимость и независимость системы векторов на основе их определения с использованием однородной системы линейных уравнений, элементарных преобразований над строками матрицы, определителей, выражать координаты вектора в заданном базисе через векторы другого базиса; определять ранг, размерность заданной системы векторов, её подсистемы; доказывать, что данная система векторов образует векторное пространство;

- решать системы линейных уравнений методом Гаусса, методом Крамера, матричным методом; уметь находить фундаментальную систему решений однородной системы линейных уравнений и через неё выражать решения неоднородной системы линейных уравнений;
- уметь выполнять действия над матрицами, находить обратную матрицу с помощью цепочки элементарных преобразований и присоединённой матрицы; с помощью матриц решать вопрос о линейной зависимости и независимости системы векторов, находить ранг и базис системы векторов;
- уметь вычислять определители на основе их свойств, методом разложения по элементам строки или столбца; с помощью определителей решать вопрос о линейной зависимости и независимости системы линейных уравнений;
- определять чётность и нечётность подстановки, представлять её в виде произведения независимых циклов;
- доказывать изоморфность векторных пространств;
- находить скалярное умножение в векторном пространстве;
- выполнять процесс ортогонализации системы векторов, находить ортогональное дополнение к подпространству;
- находить ортонормированный базис евклидова пространства;
- доказывать линейность оператора и находить его матрицу;
- находить матрицу линейного оператора, переводящего одну систему векторов в другую, в заданном базисе;
- находить матрицу линейного оператора переходом к другому базису;
- выполнять действия над линейными операторами;
- находить дефект, ранг, базис ядра и базис образа линейного оператора;
- находить собственные значения и собственные векторы линейного оператора;
- уметь определять диагональную матрицу, выяснять можно ли матрицу линейного оператора привести к диагональному виду путем перехода к новому базису, находить матрицу перехода, определять, будут ли матрицы подобны между собой, находить спектр оператора;
- находить подгруппы, левые и правые смежные классы по подгруппе; определять, какие из подгрупп являются её нормальными делителями;
- определять, что заданное множество является подкольцом или идеалом в кольце;
- решать различные упражнения на нахождение фактор-кольца;
- доказывать гомоморфизм колец;
- выполнять сложение и умножение многочленов от одного и нескольких переменных;
- выполнять деление с остатком одного многочлена на другой;
- использовать схему Горнера для вычисления значения многочлена и его производных, для определения показателя кратности корня многочлена;
- выполнять разложение многочлена на линейные множители;
- строить многочлены наименьшей степени по заданным корням;
- определить НОД и НОК многочлена, используя алгоритм Евклида или разложение многочлена на линейные множители;

- находить линейное выражение одного многочлена через два другие методом неопределенных коэффициентов и с помощью алгоритма Евклида;
- определять кратный корень многочлена;
- умение решать уравнение третьей и четвертой степени;
- находить целые и рациональные корни многочлена с целыми коэффициентами;
- избавляться от алгебраической иррациональности в знаменателе дроби;
- вычислять результат двух многочленов;
- выполнять исключение неизвестных из системы двух алгебраических уравнений с двумя неизвестными;
- строить систему многочленов Штурма для данного многочлена и отделять его корни;
- использовать метод линейной интерполяции и метод Ньютона для приближенного вычисления корней многочлена.

владеть:

- современными знаниями об алгебре, числовых системах, теории чисел и их приложениях;
- основными понятиями школьного курса «Алгебра и начала анализа».

4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных единицы, дисциплина изучается в течение 9 и 10 семестров.

Разбивка курса по семестрам и видам деятельности в часах:

Но-мер се-мест-ра	кол-во не-дель	Лек-ций (час)	Лаб. раб.	Пр. за-нят.	КСР	Все-го ча-сов	Контрольные мероприятия	Примечание
9	14	26	-	40	6	72	1 коллоквиум	Экзамен
10	14	32	-	40	6	78	1 коллоквиум	Экзамен

Тематический план дисциплины

№ п/п	Наименование разделов, тем	Всего часов	В т.ч. аудиторных					С/раб. студ.
			Все-го ча-сов	Лекц.	Лаб.зан	Пр. зан.	КСР	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
9 семестр								
1.	Бинарные отношения. Разбиение множества на классы и фактор-множество.	10,5	6,5	2		4	0,5	4
2.	Группы. Свойства групп. Подгруппы. Изоморфизм.	14,5	8,5	2		6	0,5	6
3.	Кольца. Свойства колец. Поля. Свойства полей.	15	9	4		4	1	6

1	2	3	4	5	6	7	8	9
4.	Поле комплексных чисел, геометрическое представление комплексных чисел и операции над ними.	14,5	8,5	2		6	0,5	6
5.	Матрицы. Операции над матрицами. Обратимость.	16,5	10,5	4		6	0,5	6
6.	Определители. Основные свойства. Метод Крамера.	13	7	2		4	1	6
7.	Векторные пространства. Изоморфизм векторных пространств. Базис и размерность конечномерного векторного пространства.	14,5	8,5	4		4	0,5	6
8.	Системы линейных уравнений. Метод Гаусса. Критерий Кронекера-Капелли.	10,5	6,5	2		4	0,5	4
9.	Евклидово пространство.	11	7	2		4	1	4
Итого за семестр:		120	72	26		40	6	48
10 семестр								
10.	Многочлены над полем. Операции над многочленами и их основные свойства.	12,5	6,5	2		4	0,5	6
11.	НОК и НОД многочленов. Алгоритм Евклида.	12,5	6,5	2		4	0,5	6
12.	Разложение многочленов на неприводимые множители.	10,5	4,5	2		2	0,5	6
13.	Аксиоматическая теория натуральных чисел. Сложение и умножение натуральных чисел.	12,5	6,5	2		4	0,5	6
14.	Кольцо целых чисел. Теорема о делении с остатком.	14,5	8,5	4		4	0,5	6
15.	Простые числа. Бесконечность множества простых чисел. Основная теорема арифметики.	14,5	8,5	4		4	0,5	6
16.	Делимость в кольце целых чисел. Свойства.	14,5	8,5	4		4	0,5	6
17.	НОД и НОК целых чисел. Алгоритм Евклида.	14,5	8,5	4		4	0,5	6
18.	Сравнения. Свойства сравнений. Полная и приведенная система вычетов. Теоремы Эйлера и Ферма.	14,5	8,5	4		4	0,5	6

1	2	3	4	5	6	7	8	9
19.	Приложения теории сравнений к выводу признаков делимости.	10,5	4,5	2		2	0,5	6
20.	Аксиоматическое построение множества действительных чисел. Теорема о существовании корня n -ой степени из любого положительного числа.	13	7	2		4	1	6
Итого за семестр:		144	78	32		40	6	66
Итого:		264	150	58		80	12	114
Консультации, подготовка к экзамену 12 ч.								
Вариативная составляющая самостоятельной работы 48 ч.								
Итого:		324	150	58		80	12	174

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО с учетом рекомендаций и ПрООП ВПО по направлению и профилю подготовки.

Автор(ы) *Чернышев А.Н.*
Рецензент(ы) *Шшикин А.Б.*

Программа утверждена на заседании УМС СГПИ от 20.01.2011 года, протокол № 4.