



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФГБОУ ВО «ИГУ»
Педагогический институт
Кафедра Математики и методики обучения математике



УТВЕРЖДАЮ

Директор ПИ ИГУ А.В. Семиров

“21” июня 2018 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Наименование дисциплины (модуля)
Б1.В.ОД.27 Теория многочленов

Направление подготовки *44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)*

Тип образовательной программы *академический бакалавриат*

Направленность (профиль) подготовки *Математика-Информатика*

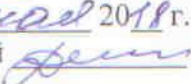
Квалификация (степень) выпускника - *бакалавр*

Форма обучения *заочная*

Согласовано с УМС ПИ ИГУ

Протокол №9
от «20» июня 2018 г.
Председатель  М.С. Павлова

Рекомендовано кафедрой Математики и
методики обучения математике

Протокол № *13*
от «*30*» *июня* 2018 г.
Зав. кафедрой  З.А. Дулатова

Иркутск 2018 г.

Содержание

	стр.
1. Цели и задачи дисциплины	3
2. Место дисциплины в структуре ОПОП	3
3. Требования к результатам освоения дисциплины	3
4. Объем дисциплины и виды учебной работы	4
5. Содержание дисциплины	4
6. Перечень практических занятий, лабораторных работ, план самостоятельной работы студентов, методические указания по организации самостоятельной работы студентов	6
7. Примерная тематика курсовых работ (проектов) (при наличии)	7
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:	7
а) основная литература;	
б) дополнительная литература;	
в) программное обеспечение;	
г) базы данных, поисково-справочные и информационные системы	
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины	8
10. Образовательные технологии	8
11. Оценочные средства	9

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины: освоение основ теории многочленов, элементов теории алгебраических систем.

Задачи дисциплины:

- изучение базовых понятий и методов решений задач теории многочленов, алгебраических систем;
- формирование навыков работы с формальными (абстрактными) конструкциями, используемыми в алгебре.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП:

Дисциплина относится к вариативной части цикла дисциплин. Представленный курс взаимодействует с курсами по теории чисел, геометрии.

Основы линейной алгебры имеют непосредственное приложение в аналитической геометрии. Методы теории многочленов имеют тесную связь с методами теории чисел, а так же, например, находят применение в математическом анализе в задачах на интегрирование дробно-рациональных выражений, задачах на интерполяцию многочленов и т.д.

Для освоения дисциплины студенту необходимо знать основы школьного курса алгебры и начал анализа.

Принципы отбора содержания и организации учебного материала

Содержание дисциплин распределяется между лекционной, практической и самостоятельной частями на основе принципов преемственности и дополнительности. В лекционном курсе главное место отводится теоретическим сведениям, обсуждается их практическое применение. На практических занятиях, посредством решения задач, теоретические сведения доводятся до понимания и применения как внутри предметного, так и межпредметного, а также профессионально-педагогически ориентированного. На самостоятельное изучение выносятся отдельные теоретические темы и их практическое применение, или вопросы практического применения теории лекционного курса, или теоретическое обоснование методов решения задач, изучаемых на практических занятиях.

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОК-3 – способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве.

ПК-11 – готовность использовать систематизированные теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в области образования.

СПКМ-1 – владеет основными положениями фундаментальных и прикладных разделов математики

СПКМ-2 – способен понимать общую структуру математического знания, взаимосвязь между различными разделами математики, владеет системой основных математических структур

СПКМ-4 – владеет методологией и методикой построения математических методов решения теоретических и практических задач.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

1. Понятие кольца многочленов от одной переменной.
2. Теорема о делении с остатком. Свойства делимости многочленов.
3. НОД и НОК многочленов. Алгоритм Евклида. Свойства взаимно простых многочленов.
4. Корень многочлена, его кратность. Производная многочлена и ее связь с кратностью корня. Метод отделения кратных множителей.
5. Теорема Безу и ее следствие. Схема Горнера.
6. Свойства многочленов над числовыми полями. Основная теорема алгебры.
7. Неприводимые многочлены.

8. Теорема Виета. Интерполяционные формулы.

уметь:

1. Использовать положения теории многочленов для исследования их на наличие корней (над разными полями), на приводимость;
2. Применять положения и методы теории многочленов для решения задач различных математических разделов, математическая модель которых требует построения и исследования многочленов.
3. Применять методы алгебры для решения фундаментальных и прикладных задач.

владеть:

- методами теории многочленов,
- элементарными методами линейной алгебры.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц	Курсы			
		4			
Аудиторные занятия (всего)	6	6			
В том числе:					
Лекции	2	2			
Практические занятия (ПЗ)	4	4			
Лабораторные работы (ЛР)					
Самостоятельная работа (всего)*	57	57			
В том числе:					
Подготовка к практическим занятиям	20	20			
Подготовка к контрольным работам / экзамену	37	37			
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	9	экз (9)			
Контактная работа (всего)**	12	12			
Общая трудоемкость	часы	72	72		
	зачетные единицы	2	2		

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов и тем дисциплины

№	Разделы дисциплины и их дидактические единицы
1	Теория многочленов
1.1.	Основные алгебраические системы: группы, кольца, поля
1.2.	Многочлены и действия над ними. Кольцо многочленов от одной переменной

1.3.	Деление многочленов с остатком. Свойства делимости. Алгоритм Евклида. Линейное разложение НОД
1.4	Корни многочленов. Теорема Виета
1.5	Симметрические многочлены. Основная теорема алгебры. Многочлены с целыми коэффициентами. Неприводимые многочлены
1.6	Интерполяционные формулы. Формулы Кардано и Феррари

5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№№ разделов и тем данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин (вписываются разработчиком)								
1.	Теория чисел	1								
2	Математический анализ	1								

5.3. Разделы и темы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела	Наименование темы	Виды занятий в часах					
			Лекц.	Практ. зан.	Се мн н.	Лаб. зан.	СР С	Всего
1	Теория многочленов	Основные алгебраические системы: группы, кольца, поля		0,5			9	9,5
		Многочлены и действия над ними. Кольцо многочленов от одной переменной	0,5			10	10,5	
		Деление многочленов с остатком. Свойства делимости. Алгоритм Евклида. Линейное разложение НОД	0,5	1			13	14,5
		Корни многочленов. Теорема Виета	0,5	0,5			5	6
		Симметрические многочлены. Основная теорема алгебры. Многочлены с целыми коэффициентами. Неприводимые многочлены	0,5	1,5			10	12

		Интерполяционные формулы. Формулы Кардано и Феррари		0,5			10	10,5
--	--	---	--	-----	--	--	----	------

6. Перечень семинарских, практических занятий, лабораторных работ, план самостоятельной работы студентов, методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Перечень практических занятий

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины (модуля)	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ, их содержание	Трудоемкость (час.)	Оценочные средства	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5	6
1.	1.1	Основные алгебраические системы: группы, кольца, поля	0,5	устный опрос, контрольная работа	СПКМ 1, СПКМ 2, СПКМ 4, ОК 3 ПК 11
2.	1.3	Деление многочленов с остатком. Свойства делимости. Алгоритм Евклида. Линейное разложение НОД	1	устный опрос, контрольная работа	СПКМ 1, СПКМ 2, СПКМ 4, ОК 3 ПК 11
3.	1.4	Корни многочленов. Теорема Виета	0,5	устный опрос, контрольная работа	СПКМ 1, СПКМ 2, СПКМ 4, ОК 3 ПК 11
4.	1.5	Симметрические многочлены. Основная теорема алгебры. Многочлены с целыми коэффициентами. Неприводимые многочлены	1,5	устный опрос, контрольная работа	СПКМ 1, СПКМ 2, СПКМ 4, ОК 3 ПК 11
5.	1.6	Интерполяционные формулы. Формулы Кардано и Феррари	0,5	устный опрос, контрольная работа	СПКМ 1, СПКМ 2, СПКМ 4, ОК 3 ПК 11

6.1. План самостоятельной работы студентов

№ нед.	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература	Количество часов
в течение семестра	1	Подготовка к практическим занятиям	Выполнение домашнего задания (решение задач). Изучение литературы по теме.	[1-5]	20
в течение семестра	1	Подготовка к контрольным работам / экзамену	Изучение литературы по теме. Повторение изученного материала.	[1-3]	37

6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов ориентирована на дальнейшее совершенствование их умений по самостоятельному овладению знаниями теоретического и практического характера и включает:

- использование различных информационных ресурсов, в том числе расположенных на информационном портале ПИ ИГУ в кабинетах дисциплин кафедры, для подготовки к занятиям и выполнения заданий (рефератов, докладов, проектов);
- самостоятельное изучение тем учебной программы, которые с содержательной точки зрения могут быть освоены студентом самостоятельно и которые имеют высокий уровень учебно-методического оснащения;
- составление конспектов по темам, вынесенным на самостоятельное изучение полностью или частично;
- подготовку к практическим занятиям по всем темам курса;
- выполнение в течение семестра контрольных работ по темам практических занятий, которые в совокупности обеспечивают систематичность промежуточной аттестации студентов и организуют их самостоятельную работу.

Студентам рекомендуется использование следующих *электронных ресурсов*:

базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. <http://ibooks.ru/> Электронно-библиотечная система (ЭБС) iBooks.Ru. Учебники и учебные пособия для университетов
2. ООО «Библиотех» Адрес доступа: <https://isu.bibliotech.ru/>
3. <http://e.lanbook.com> Электронно-библиотечная система (ЭБС) на платформе издательства «Лань»
4. <http://www.biblioclub.ru> Электронно-библиотечная система (ЭБС) Университетская библиотека онлайн
5. <http://standart.msu.ru/node/88> [Электронный ресурс]. – URL:

7. Примерная тематика курсовых работ (проектов) (при наличии) не предусмотрены

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература

1. Фаддеев Д.К. Лекции по алгебре [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Д. К. Фаддеев. - Москва: Лань, 2007. - 416 с.: ил. - (Классическая учебная литература по математике) (Лучшие классические учебники). - Режим доступа: ЭБС "Издательство "Лань". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-8114-0447-6.
2. Фаддеев Д.К. Задачи по высшей алгебре [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Д. К. Фаддеев, авт. И. С. Соминский. - Москва: Лань, 2008. - 288 с. - (Классическая учебная литература по математике) (Учебники для вузов. Специальная литература) (Классические задачки и практикумы: математика). - Режим доступа: ЭБС "Издательство "Лань". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-8114-0427-8.
3. Проскураков И.В. Сборник задач по линейной алгебре [Электронный ресурс] / И. В. Проскураков. - Москва: Лань, 2010. - 475 с. - (Классическая учебная литература по математике) (Классические задачки и практикумы) (Учебники для вузов. Специальная литература). - Режим доступа: ЭБС "Издательство "Лань". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-8114-0707-1
4. Курош А. Г. Курс высшей алгебры [Электронный ресурс]: учеб. / А. Г. Курош. - Москва : Лань, 2013. - 431 с.: ил. - (Классическая учебная литература по математике) (Лучшие клас-

сические учебники). - Режим доступа: ЭБС "Издательство "Лань". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-8114-0521-3.

б) дополнительная литература

5. Мальцев А. И. Основы линейной алгебры [Электронный ресурс]: учебник / А. И. Мальцев. - Москва: Лань, 2009. - 470 с. : ил. ; 21 см. - (Классическая учебная литература по математике) (Лучшие классические учебники: знание. Уверенность. Успех!) (Учебники для вузов. Специальная литература). - Режим доступа: ЭБС "Издательство "Лань". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-8114-1009-5

в) программное обеспечение

ОС Windows, АнтивирусKaspersky, LibreOffice, MS Office, 7-zip, VLC, Mozilla Firefox, WinDjView, XnView MP, Acrobat Reader DC

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. <http://ibooks.ru/> Электронно-библиотечная система (ЭБС) iBooks.Ru. Учебники и учебные пособия для университетов
2. ООО«Библиотех» Адрес доступа: <https://isu.bibliotech.ru/>
3. <http://e.lanbook.com> Электронно-библиотечная система (ЭБС) на платформе издательства «Лань»
4. <http://www.biblioclub.ru> Электронно-библиотечная система (ЭБС) Университетская библиотека онлайн
5. <http://standart.msu.ru/node/88> [Электронный ресурс]. – URL:

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Специальные помещения:

учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории, помещение для самостоятельной работы, оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечен доступ в электронную информационно-образовательную среду организации, лаборатория.

Техническое обеспечение:

компьютер, проектор, экран натяжной, ноутбук, компьютер, интерактивная доска, доска белая с магнитной поверхностью.

10. Образовательные технологии:

В основном применяются интерактивные формы: эвристические беседы, технологии развития критического мышления, семинары, групповые дискуссии; и активные методы обучения: проблемный, частично-поисковый, поисковый. Объяснительно-иллюстративный метод применяется только на этапе разъяснения целей и задач изучения того или иного содержания.

эвристическая беседа	Выдвижение гипотез, обсуждение возможных подходов к доказательству утверждений, решению задач – это неотъемлемая часть каждой лекции и практического занятия.
метод коллективного анализа ситуации	Эта форма выражается в обсуждении следствий из доказанных теорем и их взаимосвязей с полученными ранее результатами в рамках этой или других теорий; в анализе возможностей применения доказанных утверждений в решении задач; в обсуждении проблематики рассматриваемой темы, целей и задач введения новых понятий.

	Особую важность в таком обсуждении имеет максимально возможное включение в него аудитории посредством постоянного обращения к их личностному математическому опыту, приобретенному при учебе как в вузе, так и в школе.
деловая игра	На практических занятиях студентам предлагается провести взаимную проверку, выполнить по отношению к коллеге или коллегам роль консультанта (преподавателя). Кроме тренировки логико-математического характера, такие упражнения позволяют почувствовать себя учителем, увидеть возможности и проблемы, которые дает эта позиция.
дискуссия	Грамотная дискуссия дает возможность отточить навыки логического доказательства, речи, умения слушать собеседника, вникать в логику собеседника, логического анализа.

11. Оценочные средства (ОС):

11.1. Оценочные средства для определения степени сформированности компетенций студентов

Описание показателей, критериев и шкалы оценки оценочных средств содержится в отдельном файле или в учебном пособии: Бычкова О.И., Дулатова З.А. Оценка учебных достижений студентов в рамках компетентностного подхода. Часть 1 [Текст]: учебное пособие. / О.И. Бычкова, З.А. Дулатова. – Иркутск: ООО Издательство «Оттиск», 2017 – 108 с.

Шифр компетенции	Содержание компетенции	Оценочные средства
ОК-3	способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве;	Конспект Контрольная работа Экзамен
ПК-11	готовность использовать систематизированные теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в области образования.	Конспект Контрольная работа Проект
СПКМ-1	владеет основными положениями фундаментальных и прикладных разделов математики	Конспект Контрольная работа Экзамен
СПКМ-2	способен понимать общую структуру математического знания, взаимосвязь между различными разделами математики, владеет системой основных математических структур	Конспект Контрольная работа Экзамен
СПКМ-4	владеет методологией и методикой построения математических методов решения теоретических и практических задач	Конспект Контрольная работа Экзамен

11.2. Оценочные средства для проведения текущего контроля

Демонстрационный вариант самостоятельной работы № 1

ВАРИАНТ 1

1. Найдите линейное представление НОД многочленов $f(x)$ и $g(x)$:
 $f(x) = 12x^5 - 16x^4 - 29x^3 + 3x^2 + 17x - 1$,
 $g(x) = -4x^4 + 4x^3 + 11x^2 + 2x - 4$.
2. Пользуясь схемой Горнера, найдите значение многочлена $f(x) = x^4 - 2ix^3 - (2+i)x^2 + 32 - i$ в точке $x_0 = 2 - i$
3. При каком значениях параметра a сумма корней уравнения $x^2 - 2a(x - 1) - 1 = 0$ равна сумме квадратов его корней?
4. При каких рациональных a , p и q многочлен $x^4 + q$ делится на $x^2 + ax + 1$?
5. Способом неопределенных коэффициентов для многочленов $f(x) = x^3 + 3x + 3$ и $g(x) = x^2 - x - 2$ подберите такие многочлены $u(x)$ и $v(x)$, чтобы выполнялось равенство $f(x)u(x) + g(x)v(x) = 1$
6. Приведите пример многочлена $f(x)$, который делится на $x^2 + 1$, и при этом $f(x) - 1$ делится на $x^3 + 1$.

Демонстрационный вариант самостоятельной работы №2

ВАРИАНТ 1

1. Найдите остаток от деления многочлена $x^{45} + x^{27} + 3x^{19} + x^3 - 2$ на $x^2 - 1$.
2. Найдите все значения a , при которых многочлен

$$f(x) = x^3 - 5x^2 + (5a - 2)x - (13a - 22)$$

имеет кратный корень.

3. Разложите на линейные множители $x^4 - x^3 - x^2 + 2x - 2$.
4. Определите кратность неприводимого множителя $x + 1$ многочлена $3x^5 + 2x^4 + x^3 - 10x - 8$.
5. Определите a , b так, чтобы многочлен $x^5 + ax^2 + bx + 1$ имел число -2 корнем не ниже 2-й кратности.

Демонстрационный вариант самостоятельной работы №3

ВАРИАНТ 1

1. Найдите рациональные корни многочлена $10x^5 + 17x^4 + 13x^3 + 2x^2 - 5x - 1$.
2. Докажите, что многочлен $x^3 + 6x^2 - 8x + 12$ неприводим над Q .
3. Является ли многочлен $3x^3 - 16x^2 + 31x - 20$ приводимым над Z , Q , R , C ? Запишите разложение на неприводимые множители.
4. Разложите многочлен $x^4 - 6x^2 + 25$ на неприводимые множители над Q , R , C .
5. Известно, что многочлен $x^4 + 3x^3 + 2x^2 - x + 5$ имеет корень $x_0 = -2 - i$. Найдите все корни многочлена.
6. Освободитесь от иррациональности в знаменателе дроби $\frac{\sqrt[3]{2+1}}{\sqrt[3]{8+\sqrt[3]{2+1}}}$

11.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации (в форме экзамена).

Экзамен проводится в письменной форме по билетам.

Примерный перечень вопросов и заданий к экзамену

Вопросы к экзамену

1. Многочлены от одной переменной над числовым полем. Алгебраическое и функциональное равенство многочленов.
2. Делимость многочленов. Свойства делимости. Частное и остаток.
3. НОД многочленов. Алгоритм Евклида. Линейная форма НОД.
4. Взаимно простые многочлены и их свойства.
5. Неприводимые многочлены и их свойства. Разложение многочлена в произведение неприводимых многочленов
6. Производная многочлена и кратность корня. Отделение кратных множителей.
7. Основная теорема алгебры Неприводимые многочлены над полем комплексных чисел. Формулы Виета.
8. Решение уравнений 3-й и 4-й степеней.
9. Многочлены над полем действительных чисел.
10. Многочлены над полем рациональных чисел. Рациональные корни многочленов с целыми коэффициентами.
11. Неприводимые многочлены над полем рациональных чисел. Критерий Эйзенштейна.

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 44.03.05 Педагогическое образование с двумя профилями утвержденного приказом Минобрнауки РФ № 91 от 9 февраля 2016г. (зарегистрирован 02.03.16, опубликовано 3.03.2016)

Авторы программы: Ковыршина А.И., к.ф.-м.н., Лапшина Е.С., к.ф.-м.н., доценты кафедры математики и методики обучения математике ПИ ФГБОУ ВО «ИГУ»

Настоящая программа не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.