

	Факультет	Математики, физики и информатики	
	Кафедра	Алгебры, математического анализа и геометрии	
	Направление подготовки	02.03.02. Фундаментальная информатика и информационные технологии	
	Профиль	Открытые информационные системы	
	Компьютерная алгебра		Б1.Б.23.5

Министерство образования и науки Российской Федерации
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
 высшего образования
 «Тульский государственный педагогический университет им. Л. Н. Толстого»
 ФГБОУ ВО «ТГПУ им. Л. Н. Толстого»

УТВЕРЖДЕНА

на заседании Ученого совета университета

Протокол № 2

«11» февраля 2016 г.

Рабочая программа дисциплины «Компьютерная алгебра»

Трудоемкость: 4 зачетные единицы

Квалификация (степень) выпускника: академический бакалавр

Форма обучения: очная

Рассмотрена на заседании кафедры алгебры, математического анализа и геометрии
 протокол № 5 от «1» декабря 2015 г.

Заведующий кафедрой  Добровольский Н.М.

Одобрена на заседании Ученого совета факультета
 математики, физики и информатики
 протокол № 5 от «17» декабря 2015 г.

Декан  Реброва И.Ю.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	3
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП.....	3
3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ.....	4
4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ, С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ.....	4
5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ.....	5
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «КОМПЬЮТЕРНАЯ АЛГЕБРА»	5
6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	5
6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.....	5
6.2. Описание показателей, критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	6
6.3. Типовые контрольные задания и иные материалы, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....	7
6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций. 9	
7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	10
7.1 Основная литература:	10
7.2 Дополнительная литература:.....	10
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	10
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ. 10	
10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ.....	11
11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ «КОМПЬЮТЕРНАЯ АЛГЕБРА».....	11
12. АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «КОМПЬЮТЕРНАЯ АЛГЕБРА» 12	
13. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ «КОМПЬЮТЕРНАЯ АЛГЕБРА».....	13

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Достижение планируемых результатов обучения, соотнесенных с общими целями и задачами ОПОП, является целью освоения дисциплины.

Планируемые результаты освоения образовательной программы (код и название компетенции)	Планируемые результаты обучения	Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы
Способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с фундаментальной информатикой и информационными технологиями (ОПК 1)	<p>Выпускник знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> • теоретические основы компьютерной алгебры; • особенности символьных алгоритмов; <p>умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> • решать алгоритмические задачи в кольцах многочленов; <p>владеет и (или) имеет опыт деятельности</p> <ul style="list-style-type: none"> • навыками конструирования кодов; • имеет опыт практического использования систем компьютерной алгебры. 	3 этап из 3 (8 семестр)

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Компьютерная алгебра» относится к дисциплинам базовой части образовательной программы бакалавриата. Для освоения дисциплины «Компьютерная алгебра» используются знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин «Аналитическая геометрия и введение в алгебру», «Основные алгебраические структуры», «Дискретная математика», «Теория чисел и элементы криптографии», «Основы алгоритмизации» и «Основы программирования».

К началу изучения дисциплины студенты должны:

- иметь представление об основных алгебраических структурах: группах, кольцах, полях и векторных пространствах;
- знать основные положения и факты теории делимости и теории сравнений;
- владеть навыками работы с матрицами;
- владеть навыками аналитической работы с дискретными объектами и основами программирования;
- иметь представление о системах компьютерной математики.

Дисциплина «Компьютерная алгебра» позволяет понять принцип построения систем компьютерной алгебры, приобрести навыки конструирования алгоритмов, понять важность основных алгебраических структур при построении современного программного обеспечения.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем часов/ зачетных единиц по формам обучения
	очная
Максимальная учебная нагрузка (всего)	144/4
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	54
в том числе:	
лекции	18
практические занятия	28
лабораторные занятия	6
контрольные работы	2
Самостоятельная работа студента (всего)	90
в том числе:	
самостоятельное изучение отдельных тем, проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий	20
внеаудиторная самостоятельная работа при подготовке к практическим и лабораторным занятиям	26
подготовка к контрольным и самостоятельным работам	8
Подготовка к экзамену	36
<i>Промежуточная аттестация в форме: экзамена</i>	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ, С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Наименование тем (разделов).	Количество академических или астрономических часов по видам учебных занятий			
	Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Другие виды учебных занятий	Самостоятельная работа обучающихся
Тема 1. Введение в компьютерную алгебру.	2	4		4
Тема 2. Основные алгебраические структуры	4	6		8
Тема 3. Кольцо многочленов от одной переменной.	4	8		10
Тема 4. Алгоритмические задачи в кольцах многочленов от нескольких переменных	4	8		12
Тема 5. Коды, исправляющие ошибки.	4	8		10
Контроль самостоятельной работы студентов			2	
Подготовка к экзамену				36
ИТОГО	18	34	2	90

Тема 1. Введение в компьютерную алгебру. Введение в символьную математику. Компьютерная алгебра и численный анализ. Проблема представления данных. Системы компьютерной алгебры.

Тема 2. Основные алгебраические структуры. Группы, нормальные подгруппы и фактор-группы. Циклические группы. Функция Эйлера. Кольца и поля. Идеалы и фактор-кольца. Конечные кольца и поля. Расширения полей. Алгебраические и конечные расширения.

Тема 3. Кольцо многочленов от одной переменной. Делимость в кольце многочленов над полем. Наибольший общий делитель двух многочленов. Алгоритм Евклида. Вычисление значений и корней многочленов. Метод Руффини – Горнера. Неприводимые многочлены. Факторизация многочленов. Алгоритм Кронекера. Разложение полиномов на свободные от квадратов множители.

Тема 4. Алгоритмические задачи в кольцах многочленов от нескольких переменных. Системы уравнений и идеалы в кольцах многочленов. Задача полиномиального упрощения. Редукция полиномов. Базис Гребнера полиномиального идеала. Алгоритм Бухбергера вычисления базиса Гребнера. Решение систем полиномиальных уравнений.

Тема 5. Коды, исправляющие ошибки. Кодирование и декодирование. Коды Хемминга. Линейные и циклические коды. Порождающая и проверочная матрицы линейного кода.

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «КОМПЬЮТЕРНАЯ АЛГЕБРА»

1. Методическая система, используемая автором программы, базируется на оптимальном сочетании активных форм и методов организации учебной деятельности студентов и самостоятельной работы студентов.
2. В системе LMS MOODLE представлены для студентов методические материалы: списки основной и дополнительной литературы, индивидуальные задания, вопросы к экзамену, балльно-рейтинговая система оценки успеваемости студентов.
3. Для активизации работы студентов в течение семестра и лучшего усвоения дисциплины предусмотрена балльно-рейтинговая система оценки успеваемости студентов.
4. Промежуточная аттестация принимается в форме экзамена, представляющего собой письменный ответ по выбранному билету, включающему один теоретический вопрос и 3 задачи, одна из которых непосредственно связана с теоретическим вопросом, и индивидуальную беседу преподавателя и студента по письменному ответу.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы представлен в таблице пункта 1 рабочей программы.

Формирование компетенции «Способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с фундаментальной информатикой и информационными технологиями» (ОПК 1) осуществляется в течение трех этапов освоения основной профессиональной образовательной программы.

Первый этап формирования компетенции осуществляется в процессе освоения дисциплины «Дискретная математика». Второй этап формирования компетенции осуществляется в процессе освоения дисциплины «Вводный курс физики». Третий этап формирования компетенции осуществляется в процессе освоения дисциплины «Компьютерная алгебра».

6.2. Описание показателей, критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Дескриптор компетенций	Показатели оценивания	Критерии оценивания
Знания	теоретические основы компьютерной алгебры и особенности символьных алгоритмов	Оценка «отлично» выставляется, если студент в целом за семестр набрал от 81 до 100 баллов (при условии, что на экзамене набрано не менее 20 баллов). Оценка «хорошо» выставляется, если студент в целом за семестр набрал от 61 до 80 баллов (при условии, что на экзамене набрано не менее 15 баллов). Оценка «удовлетворительно» выставляется, если студент в целом за семестр набрал от 41 до 60 баллов (при условии, что на экзамене набрано не менее 10 баллов). Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если студент в целом за семестр набрал менее 41
Умения	решать алгоритмические задачи в кольцах многочленов	
Навыки и опыт деятельности	навыки конструирования кодов и имеет опыт практического использования систем компьютерной алгебры.	

Критерии оценивания компетенций формируются на основе балльно-рейтинговой системы с помощью всего комплекса методических материалов, определяющих процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих данный этап формирования компетенций.

Баллы, набранные студентом в течение семестра	Баллы за промежуточную аттестацию (зачет)	Общая сумма баллов за модуль в семестр	Отметка
11 – 70	20 – 30	81 – 100	Отлично
11 – 70	15 – 30	61 – 80	Хорошо
11 – 70	10 – 30	41 – 60	Удовлетворительно
0 – 20	0 – 20	0 – 40	Неудовлетворительно

Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих данный этап формирования компетенций, происходит по шкале с оценками: «отлично»; «хорошо»; «удовлетворительно»; «неудовлетворительно».

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал по дисциплине, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и

другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материалы рекомендованной литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

6.3. Типовые контрольные задания и иные материалы, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Теоретические вопросы к экзамену

1. Разложение группы на смежные классы. Теорема Лагранжа.
2. Нормальная подгруппа. Фактор-группа.
3. Циклические группы.
4. Идеал кольца. Базис идеала. Кольца главных идеалов.
5. Кольца и поля вычетов.
6. Расширения полей. Алгебраические и конечные расширения.
7. Конечные поля. Построение конечных полей.
8. Делимость в кольце многочленов над полем.
9. Наибольший общий делитель двух многочленов. Алгоритм Евклида.
10. Корни многочлена. Вычисление значений и корней многочленов. Метод Руффини – Горнера.
11. Неприводимые многочлены. Факторизация многочленов.
12. Факторизация многочленов над кольцом целых чисел. Алгоритм Кронекера.
13. Разложение полиномов на свободные от квадратов множители.
14. Компьютерная алгебра и численный анализ.
15. Представление данных в компьютере: представление целых чисел, дробей, многочленов.
16. Кольцо многочленов от нескольких переменных и его основные свойства. Упорядочение мономов в кольце многочленов от n переменных.
17. Идеалы в кольцах многочленов.
18. Редукция полиномов. Базис Гребнера полиномиального идеала.
19. Алгоритм Бухбергера вычисления базиса Гребнера.
20. Решение систем полиномиальных уравнений.
21. Двоичные коды. Коды, исправляющие ошибки.
22. Линейные коды. Проверочная и порождающая матрица линейного кода.
23. Циклические коды.

Примерные варианты лабораторных работ.

Лабораторные работы предполагают разработку (или использование известных) алгоритмов для решения конкретных задач по следующей тематике:

Лабораторная работа №1 «Факторизация многочленов над кольцом целых чисел».

Используя алгоритм Кронекера, разложить многочлен $f(x) = x^5 - 2x^3 - x^2 + x - 1$ на неприводимые множители или доказать, что такого разложения не существует.

Лабораторная работа №2 «Базисы Грёбнера полиномиального идеала».

1. Используя чисто лексикографическое упорядочение с $z > y > x$ выяснить, является ли множество $\{f_1 = y - x^2; f_2 = z - x^3\}$ базисом Грёбнера, порожденного им идеала?
2. Построить редуцированный базис Грёбнера полиномиального идеала $\langle x^2 + y^2 + z^2, x + y - z, xy + z^2 \rangle$, считая $x > y > z$ и рассматривая чисто лексикографическое упорядочение

Лабораторная работа №3 «Элементы теории кодирования»

Исследование процессов кодирования и декодирования при передаче дискретных сообщений кодами Хэмминга.

Задания, направленные на формирование знаний теоретических основ компьютерной алгебры и умений решать алгоритмические задачи в кольцах многочленов

1. В циклической группе 10 порядка, порожденной элементом a , найти порядок элемента a^6 и выписать элементы, порожденной им циклической подгруппы.
2. Найдите делители нуля в кольце \mathbf{Z}_{16} .
3. Найдите остаток от деления многочлена $f(x) = x^{105} + x + 1$ на $g(x) = x^2 - 1$.
4. Найдите наибольший общий делитель и его линейное представление для многочленов $f(x) = 3x^5 + 5x^4 - 16x^3 - 6x^2 - 5x - 6$ и $g(x) = 3x^4 - 4x^3 - x^2 - x - 2$.
5. Найдите все неприводимые над полем F_2 многочлены третьей степени.
6. Используя метод Руффини–Горнера, найдите значения многочлена $f = x^5 - 4x^3 + 6x^2 - 8x + 10$ и его производных в точке $x_0 = 2$.
7. Найдите кратность корня $c = 1$ для многочлена $f(x) = 2x^4 - 7x^3 + 9x^2 - 5x + 1$
8. По данным корням постройте унитарный многочлен наименьшей степени с действительными (комплексными) коэффициентами: 1 – корень, кратности 2 , 2 и $1+i$ – простые корни.
9. Найдите рациональные корни многочлена $f(x) = 3x^4 - 4x^3 - x^2 - x - 2$

10. Дана порождающая матрица $G = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$ линейного кода. Найдите кодовое

расстояние. Сколько ошибок может исправлять код? Закодировать сообщение $u = (0110)$.

11. Определите все кодовые слова циклического кода с порождающим многочленом $g(x) = x^3 + x + 1$ над полем F_2 , если подпространство кодовых слов имеет размерность 4 .
12. Вычислите S-полиномы многочленов $f = x^4 y - z^2$ и $g = 3xz^2 - y$, используя чисто лексикографическое упорядочение.
13. Покажите, что $\{f_1 = y - x^2; f_2 = z - x^3\}$ не является базисом Грёбнера для чисто лексикографического упорядочения.

6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий и контрольных работ. Для активизации работы студентов в течение семестра и лучшего усвоения дисциплины предусмотрена балльно-рейтинговая система оценки успеваемости студентов.

Балльно-рейтинговая система оценки успеваемости студентов по дисциплине «Компьютерная алгебра»

Максимальное количество (100 баллов) распределяется по следующей схеме:

- максимальное число баллов, набранных студентом в течение семестра, составляет – 70;
- максимальное число баллов за промежуточную аттестацию (экзамен) – 30.

Шкала диапазона отметки на промежуточной аттестации:

Отметка на промежуточной аттестации	Отметка на промежуточной аттестации	Количество баллов, набранных на экзамене
81- 100	5	не менее 20
61- 80	4	не менее 15
41- 60	3	не менее 10
0-40	2	0 – 9

В течение семестра баллы распределяются следующим образом:

1. Посещаемость занятий (до 10 баллов): количество баллов равно целой части $10n/54$, где n – число посещенных лекционных и практических занятий (в часах); студент, пропустивший занятия по уважительной причине, имеет право отчитаться по пропущенным темам.

2. Работа в семестре (до 60 баллов):

- выполнение и отчет по лабораторной работе № 1 «Факторизация многочленов над кольцом целых чисел» (до 10 баллов);
- выполнение и отчет по лабораторной работе № 2 «Базисы Гребнера полиномиального идеала» (до 15 баллов);
- выполнение и отчет по лабораторным работам № 3, «Элементы теории кодирования» (до 10 баллов);
- аудиторная контрольная работа (до 10 баллов);
- другие виды контроля (до 5 баллов);
- бонусы за работу на занятиях (до 10 баллов)

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Основная литература:

1. Балаба, И.Н. Абстрактная и компьютерная алгебра: Учебное пособие для студентов физико-мат. специальностей вузов / И.Н. Балаба, С.А. Пихтильков – Тула: Изд-во Тул.гос.пед.ун-та им. Л.Н.Толстого, 2008. – 129 с.
2. Смолин, Ю. Н. Алгебра и теория чисел: учебное пособие / Ю. Н. Смолин. – М.: Флинта, 2012. – 464 с. Доступ по ссылке: URL: <http://rucont.ru/efd/246342>

7.2 Дополнительная литература:

1. Акритас, А. Основы компьютерной алгебры с приложениями. / А. Акритас. – М.: Мир, 1994. – 544 с.
2. Кнут Д.Э. Искусство программирования. Том 2. Получисленные алгоритмы. /Дональд Э. Кнут. – М.: Вильямс, 2007. – 788 с
3. Панкратьев, Е.В. Элементы компьютерной алгебры: учебное пособие / Е.В.Панкратьев. –М.: Интуит.ру, Бином. Лаборатория Знаний, 2007. –247 с.

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Math.ru [Электронный ресурс]: портал математического образования / Отделение математических наук Российской Академии Наук ; Московский центр непрерывного математического образования. - М : [б. и.], 2011. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. URL: <http://www.math.ru>
2. МЦНМО [Электронный ресурс]: свободно распространяемые издания / Департамент образования г. Москвы, Математический институт имени В.А. Стеклова, МГУ имени М.В. Ломоносова, отделение математики РАН. - М : [б. и.], 2004. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. URL: <http://www.mccme.ru/free-books>
3. Exponenta.ru [Электронный ресурс] : образовательный математический сайт / AXOFT. - М : [б. и.], 2000. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. URL:<http://exponenta.ru/>
4. Образовательная система MOODLE ТГПУ им. Л.Н. Толстого
<http://moodle.tsput.ru/course/view.php?id=11318>

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Компьютерная алгебра» направлена на формирование у студентов навыков решения различных алгоритмических задач в кольцах многочленов от одной и нескольких переменных, знакомит студентов с широким кругом задач компьютерной алгебры, с элементами теории кодирования, существенно расширяет примеры алгоритмов. Усвоение данной дисциплины поможет лучше осознать проблемы компьютерной безопасности, приобрести опыт практического использования систем компьютерной алгебры, понять важность основных алгебраических структур при построении современного программного обеспечения.

Для успешного освоения дисциплины «Компьютерная алгебра» учебной программой предусмотрено выполнение трех лабораторных работ по следующим темам:

- «Факторизация многочленов над кольцом целых чисел»;

- «Базисы Грёбнера полиномиального идеала»;
- «Элементы теории кодирования»;

При выполнении лабораторных заданий и самопроверки полученных результатов можно использовать пакеты компьютерной алгебры (*Mathcad, Maple, Matematica* и другие).

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. Подписка Microsoft DreamSpark Premium - Сублицензионный договор № S-2042626/M18 от 04.06.2013:
 - 1.1. Средства для разработки и проектирования Visual Studio 2008, 2010, 2012 и 2013 Professional Editions;
 - 1.2. Интегрированная среда разработки Visual Studio Express;
 - 1.3. Операционная система Windows Server 2008 Standard Edition 32-bit;
 - 1.4. Операционная система Windows 8.1 Pro;
 - 1.5. Отдельные программы из Office 2007, Office 2010, Office 2013;
2. Операционная система Microsoft Windows XP Professional Russian – Лицензия № 16698685 от 08.08.2003 г.;
3. Программное обеспечение Microsoft Office XP Professional Win32 Russian– Лицензия № 16698685 от 08.08.2003 г.;
4. Веб-браузеры.
5. Доступ студентов через личные кабинеты к электронным библиотечным системам.
6. Возможность работы студентов на удаленном рабочем столе кафедры информатики и информационных технологий.

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ «КОМПЬЮТЕРНАЯ АЛГЕБРА»

Для проведения лекций с использованием мультимедийных средств обучения необходима аудитория с мультимедийным комплексом.

Для проведения лабораторных работ необходимо использовать компьютерные классы с соответствующим программным обеспечением.

Для качественной организации самостоятельной работы студентов необходимы компьютерные аудитории, подключение к локальной сети университета и сети Интернет, права доступа к перечисленному выше программному обеспечению

12. АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «КОМПЬЮТЕРНАЯ АЛГЕБРА»

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенция: *Способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с фундаментальной информатикой и информационными технологиями (ОПК 1).*

Выпускник знает:

- теоретические основы компьютерной алгебры;
- особенности символьных алгоритмов.

Умеет:

- решать алгоритмические задачи в кольцах многочленов.

Владеет и (или) имеет опыт деятельности:

- навыками конструирования кодов;
- имеет опыт практического использования систем компьютерной алгебры.

2. Место дисциплины «Компьютерная алгебра» в структуре ОПОП

Дисциплина «Компьютерная алгебра» относится к дисциплинам базовой части образовательной программы бакалавриата. Для освоения дисциплины «Компьютерная алгебра» используются знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин «Аналитическая геометрия и введение в алгебру», «Основные алгебраические структуры», «Дискретная математика», «Теория чисел и элементы криптографии», «Основы алгоритмизации» и «Основы программирования».

К началу изучения дисциплины студенты должны:

- иметь представление об основных алгебраических структурах: группах, кольцах, полях, векторных пространствах;
- знать основные положения и факты теории делимости и теории сравнений;
- владеть навыками работы с матрицами;
- владеть навыками аналитической работы с дискретными объектами и основами программирования;
- иметь представление о системах компьютерной математики.

Дисциплина «Компьютерная алгебра» позволяет понять принцип построения систем компьютерной алгебры, приобрести навыки конструирования алгоритмов, понять важность основных алгебраических структур при построении современного программного обеспечения.

3. Объем дисциплины – 4 зачетные единицы.

4. Образовательный процесс осуществляется на русском языке.

5. Разработчики:

Балаба Ирина Николаевна, доктор физико-математических наук, профессор кафедры алгебры, математического анализа и геометрии.

**13. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
ДИСЦИПЛИНЫ «КОМПЬЮТЕРНАЯ АЛГЕБРА»**

Изменения к рабочей программе дисциплины отсутствуют.

Заведующий кафедрой

алгебры, математического анализа и геометрии  Н.М. Добровольский,

«1» декабря 2015 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Разработчики:

Фамилия, имя, отчество	Учёная степень	Учёное звание	Должность	Дата разработки	Подпись
Балаба Ирина Николаевна	доктор физико-математических наук	доцент	профессор кафедры алгебры, математического анализа и геометрии	01.12.2015	