

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ**  
федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«Красноярский государственный педагогический  
университет им. В.П. Астафьева»**  
(КГПУ им. В.П. Астафьева)  
*Институт математики, физики и информатики*

**Кафедра-разработчик: алгебры, геометрии и методики их преподавания**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

## **ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В КУРСЕ АЛГЕБРЫ**

**Направление подготовки: 44.04.01 Педагогическое образование**

**Магистерская программа  
«Информационные и суперкомпьютерные технологии  
в математическом образовании»**

Квалификация: магистр

Форма обучения: заочная

Красноярск 2016

Рабочая программа дисциплины составлена профессором кафедры алгебры, геометрии и методики их преподавания С.В. Лариным

Рабочая программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры алгебры, геометрии и методики их преподавания протокол № 4 от 07 декабря 2016 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ В.Р. Майер

Одобрено научно-методическим советом ИМФИ

23 декабря \_ 2016г.

Председатель \_\_\_\_\_ С.В. Бортновский



## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. Пояснительная записка.....</b>	<b>4</b>
Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	4
Трудоёмкость дисциплины .....	4
Цели освоения дисциплины.....	4
Основные задачи дисциплины.....	4
Планируемые результаты обучения.....	5
Контроль результатов обучения.....	6
Перечень образовательных технологий, используемых при обучении.....	7
Лист согласования дисциплины с другими дисциплинами программы.....	7
<b>2. Организационно-методические документы.....</b>	<b>8</b>
Технологическая карта обучения дисциплине.....	8
Содержание основных разделов и тем дисциплины.....	9
Методические рекомендации по освоению дисциплины.....	11
<b>3. Компоненты мониторинга учебных достижений студентов.....</b>	<b>13</b>
Технологическая карта рейтинга дисциплины.....	13
Фонд оценочных средств.....	14
Назначение фонда оценочных средств .....	15
Перечень компетенций и этапы их формирования при изучении дисциплины	16
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации .....	18
Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости .....	18
Учебно-методическое и информационное обеспечение ФОС .....	18
Оценочные средства для промежуточной аттестации .....	19
Оценочные средства для текущего контроля успеваемости .....	19
Анализ результатов обучения и перечень корректирующих мероприятий по дисциплине.....	23
Лист внесения изменений.....	24
<b>4. Учебные ресурсы.....</b>	<b>25</b>
3.1. Карта литературного обеспечения дисциплины .....	25
3.2. Карта материально-технического обеспечения дисциплины.....	26

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

*Место дисциплины в структуре образовательной программы.*

Рабочая программа дисциплины «Информационные технологии в курсе алгебры» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (далее ФГОС ВО) по направлению подготовки 44.03.01 «Педагогическое образование», профиль «Математика», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 21 ноября 2014 г. N 1505 и профессионального стандарта «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 18 октября 2013 г. №544н. Программа составлена в соответствии со стандартом РПД в КГПУ им. В.П. Астафьева, утвержденным Учёным советом университета 30.09.2015 (протокол №9). Данная дисциплина Б1.В.07.01 «Информационные технологии в курсе алгебры» включена в список дисциплин по выбору Вариативной части в 4,5 семестрах учебного плана по очной форме обучения.

*Трудоемкость дисциплины.*

Общий объем времени, отводимый на изучение дисциплины – 3 зачетных единиц или 108 часов. На аудиторную работу (контактные часы) отводится 26 часов, на самостоятельную – 73 часов, на экзамен – 9 часов.

Предусмотрено построение индивидуальных планов (в пределах трудоёмкости дисциплины).

Предполагается следующая работа студентов над освоением курса:

- освоение основного учебного материала по линейной алгебре;
- знакомство с пакетом Linalg программы Maple;
- решение задач линейной алгебры с использованием пакета Maple;
- подготовка докладов и сообщений, связанных с методикой решения задач линейной алгебры с использованием пакета Linalg программы Maple;
- практика создания методического обеспечения отдельных тем линейной алгебры в виде компьютерной поддержки;
- исследовательские работы методического характера.

*Цель освоения дисциплины.*

Цель дисциплины состоит в подготовке учителя, готового к использованию компьютерных знаний в преподавании алгебры.

*Основные задачи дисциплины:*

- повторить основные темы курса алгебры;
- углубить и расширить имеющиеся у студентов знания по линейной алгебре и алгебре многочленов;
- познакомить студентов с новыми методами и приемами решения

задач линейной алгебры и алгебры многочленов, использующими пакет Maple и динамическую геометрическую систему GeoGebra;

- формировать умение решать алгебраические задачи различной степени сложности с компьютерной поддержкой;

- способствовать развитию творческого потенциала студентов, необходимого для решения сложных исследовательских задач по линейной алгебре и алгебре многочленов с использованием Maple.

Достижение цели и задач изучения дисциплины обеспечивается также решением целого ряда вспомогательных задач, таких как:

- использование современных образовательных технологий;

- формирование системы предметных знаний и умений;

- активизация самостоятельной деятельности, включение в исследовательскую работу.

Дисциплина опирается на курс алгебры (1-2 курсы).

*Планируемые результаты обучения.*

В результате изучения дисциплины «Информационные технологии в курсе алгебры» и решения отмеченных выше задач, обучающийся должен:

*знать:* основные содержание учебной программы по алгебре, основные возможности пакета Maple и анимационные возможности среды GeoGebra как при изложении учебного материала по алгебре, так и при решении алгебраических задач;

*уметь:* математически грамотно формулировать и логически строго доказывать основные теоремы линейной алгебры и алгебры многочленов, применять изученную теорию к решению алгебраических задач на доказательство и вычисление, используя при этом компьютерную поддержку;

*владеть:* навыками решения задач линейной алгебры и алгебры многочленов различного уровня сложности, умело используя символьные вычисления пакета Maple и анимационные возможности среды GeoGebra.

Изучение дисциплины «Информационные технологии в курсе алгебры» и решение отмеченных выше задач направлено на формирование следующих компетенций:

*Общекультурные компетенции:*

ОК-1. Способен к абстрактному мышлению, анализу, синтезу, развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень.

ОК-3. Обладает способностью к самостоятельному освоению и использованию новых методов исследования, к освоению новых сфер профессиональной деятельности.

ОК-5. Обладает способностью анализировать результаты научных исследований, применять их при решении конкретных научно-

исследовательских задач в сфере науки и образования, самостоятельно осуществлять научное исследование.

*Общепрофессиональные компетенции:*

ОПК-1. Готовность осуществлять профессиональную коммуникацию в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности.

ОПК-2. Готовность использовать знание современных проблем науки и образования при решении профессиональных задач.

ОПК-3. Готовность взаимодействовать с участниками образовательного процесса и социальными партнерами, руководить коллективом, толерантно воспринимая социальные, этнопрофессиональные и культурные различия .

*Профессиональные компетенции:*

ПК-1. Способность применять современные методики и технологии организации образовательной деятельности, диагностики и оценивания качества образовательного процесса по различным образовательным программам.

ПК-5. Способность анализировать результаты научных исследований, применять их при решении конкретных научно-исследовательских задач в сфере науки и образования, самостоятельно осуществлять научное исследование.

ПК-6. Готовность использовать индивидуальные креативные способности для самостоятельного решения исследовательских задач.

ПК-20. Готовность к использованию современных информационно-коммуникационных технологий и средств массовой информации для решения культурно-просветительских задач.

*Контроль результатов освоения дисциплины.*

- текущий контроль: проводится с целью реализации обратной связи, организации самостоятельной работы и текущей проверки усвоения дисциплины. Методы контроля успеваемости: выполнение самостоятельных работ, решение задач на практических занятиях с использованием пакета Maple, Форма контроля: выполнение домашних заданий, контрольных тестов,

- рубежный контроль: проводится между основными темами дисциплины с целью определения уровня освоения изученного материала через написание и защиту контрольных работ.

- итоговый контроль: зачёт, проводится с целью оценки уровня овладения компетенциями в соответствии с ФГОС ВО.

Оценочные средства результатов освоения дисциплины, критерии оценки выполнения заданий представлены в разделе «Фонд оценочных средств по дисциплине».

*Перечень образовательных технологий, используемых при освоении дисциплины.*

1. Традиционное чтение лекций и проведение практических занятий.
2. Педагогические технологии на основе гуманно-личностной ориентации педагогического процесса:
  - педагогика сотрудничества;
  - гуманно-личностная технология.
3. Педагогические технологии на основе активизации и интенсификации деятельности обучающихся (активные методы обучения):
  - проблемное обучение;
  - технология проектного обучения;
4. Педагогические технологии на основе эффективности управления и организации учебного процесса:
  - технология дифференцированного обучения;
  - технологии индивидуализации обучения.

**Лист согласования  
дисциплины «Информационные технологии в курсе алгебры»  
с другими дисциплинами ООП  
на 2016/2017 учебный год**

<b>Наименование дисциплин, изучение которых опирается на данную дисциплину</b>	<b>Кафедра</b>	<b>Предложения об изменениях в пропорциях материала, порядок изложения</b>	<b>Принятое решение</b>
Методика обучения математике	Кафедра МА и МОМ в вузе	Нет предложений	Без изменений

## 2. Организационно-методические документы

### 2.1. Технологическая карта обучения дисциплине «Информационные технологии в курсе алгебры»

**НАПРАВЛЕНИЕ: 44.04.01 Педагогическое образование**  
**Магистерская программа «Информационные и суперкомпьютерные технологии**  
**в математическом образовании»**

(направление и уровень подготовки, шифр, профиль)

**по заочной форме обучения**

(укажите форму обучения)

(общая трудоемкость 3 з.е.)

Модули. Наименование разделов и тем дисциплины	Всего часов (3 з.е.)	Контактные часы				Самостоятельная работа	Формы и методы контроля оценочн. средством
		всего	лекций	практ-х занятий	семи наров		
<b>МОДУЛЬ 1. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЛИНЕЙНОЙ АЛГЕБРЕ</b>	<b>72</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>8</b>		<b>60</b>	Индивидуальная домашняя работа №1,
Решение и исследование систем линейных уравнений (СЛУ) методом Гаусса. Линейная зависимость векторов	24	4	2	2		20	
Алгебра матриц	19	3	1	2		16	
Определители. Решение СЛУ методом Крамера	17	3	1	2		14	
Линейные операторы	12	2	-	2		10	
<b>МОДУЛЬ 2. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В АЛГЕБРЕ МНОГОЧЛЕНОВ</b>	<b>27</b>	<b>14</b>	<b>-</b>	<b>14</b>		<b>13</b>	Индивидуальная домашняя работа № 2
Схема Горнера. Кратность корня.		4		4			
Деление с остатком для чисел и многочленов. Алгоритм Евклида.		4		4			
Алгоритм нахождения рациональных корней.		2		2			
Анимационный способ нахождения корней многочленов		4		4			
<b>Экзамен</b>	<b>9</b>						Экзамен 9
<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>26</b>	<b>4</b>	<b>22</b>		<b>73</b>	<b>9</b>



## 2.2. Содержание основных разделов и тем дисциплины «Информационные технологии в курсе алгебры»

Дисциплина «Информационные технологии в курсе алгебры» занимает одно из важных мест в основной образовательной программе подготовки учителя математики. Посредством этой дисциплины формируются навыки применения компьютерных средств как при изложении учебного материала по алгебре, так и при решении алгебраических задач, закладываются основы методического мастерства, повышается уровень профессиональной подготовки будущего учителя математики. Освоение дисциплины «Информационные технологии в курсе алгебры» тесно связано с изучением в педагогическом вузе таких дисциплин как «Алгебра», «Геометрия», «Методика обучения математике», с педагогическими практиками, что требует согласования содержания и порядка преподавания названных дисциплин.

Всеобщая заинтересованность в компьютерной грамотности на все более высоком уровне диктует всестороннее использование новых информационных технологий в образовании.

В структуре изучаемого курса выделены два основных модуля: *модуль 1 – Информационные технологии в линейной алгебре*, *модуль 2 – Информационные технологии в алгебре многочленов*. При изучении курса большое внимание уделено использованию пакета Linalg системы Maple, а также анимационным возможностям геометрической динамической системы GeoGebra. Особенностью использования пакета Linalg является не столько возможности решения задач одной командой, сколько использование символьных вычислений для поддержки основных алгоритмов линейной алгебры, например, таких как решение и исследование СЛУ методом Гаусса, нахождение линейной зависимости данной системы арифметических векторов, нахождение обратной матрицы, процесс ортогонализации данной системы векторов, и др. При этом, устраняются вычислительные трудности и можно сосредоточиться на отработке соответствующих алгоритмов.

Программой дисциплины предусмотрено проведение практических компьютерных занятий. Также программой предусмотрены следующие виды контроля: индивидуальные домашние задания, контрольные тесты. Аттестация по усвоению содержания дисциплины проводится в виде экзамена.

### *Модуль 1. Информационные технологии в линейной алгебре*

Рассматриваются основные команды пакета Linalg системы Maple. Отрабатывается алгоритм решения и исследования системы линейных уравнений (СЛУ) с использованием команд пакета Linalg системы Maple. Отрабатывается теория линейной зависимости систем векторов и решаются задачи на эту тему с использованием Maple.

Отрабатываются основные понятия и теоремы теории векторных пространств, выделяются евклидовы векторные пространства. Отрабатывается алгоритм ортогонализации данной системы векторов и нахождения ортогональных базисов с использованием пакета Linalg системы Maple. Решаются задачи на линейные операторы с использованием Maple.

## *Модуль 2. Информационные технологии в алгебре многочленов*

Рассматриваются анимационные возможности среды GeoGebra. С использованием анимационных возможностей строятся настраиваемые модели алгоритмов для реализации схемы Горнера и решения связанных с ней задач, алгоритм деления с остатком для чисел и многочленов, алгоритм Евклида,

Анимационно-геометрическим методом находятся (комплексные) корни многочленов вообще говоря с комплексными коэффициентами. Реализуется алгоритм нахождения рациональных корней многочленов с целыми коэффициентами.

## 2.3. Методические рекомендации по освоению дисциплины.

Сформулируем основные рекомендации по каждому модулю дисциплины:

### *Модуль 1. Информационные технологии в линейной алгебре*

Основные задачи этого модуля являются фундаментальными в линейной алгебре. Следует уделить основное внимание отработке основных алгоритмов решения задач модуля с использованием пакета Linalg системы Maple.

### *Модуль 2. Информационные технологии в алгебре многочленов*

Целесообразно рассмотреть основные понятия и теоремы модуля. Основное внимание уделить отработке алгоритмов

Тематика компьютерных занятий по линейной алгебре с использованием пакета Linalg системы Maple.

1. Компьютерная работа с матрицами
  - 1.1. Ввод матриц разного размера, в том числе однострочечной, одностолбцовой.
  - 1.2. Ввод случайной матрицы данного размера.
  - 1.3. Вызов: элемента матрицы, строки, столбца.
  - 1.4. Стирание строк, столбцов.
  - 1.5. Приписывание к одной матрице другой матрицы, по горизонтали и по вертикали.
  - 1.6. Транспонирование матрицы.
2. Элементарные преобразования матриц с пакетом Linalg системы Maple.
  - 2.1. Умножение строки (столбца) матрицы на число.
  - 2.2. Прибавление к одной строке другой строки, умноженной на число.
  - 2.3. Перемена мест строк (столбцов).
  - 2.4. Преобразование матрицы к ступенчатому виду. Нахождение ранга матрицы.
  - 2.5. Преобразование матрицы к виду, содержащему единичную матрицу.
2. Решение систем линейных уравнений (СЛУ) методом Гаусса
  - 3.1. Пошаговое решение СЛУ с квадратной матрицей системы. Компьютерная проверка решения подстановкой.
  - 3.2. Пошаговое решение СЛУ с матрицей системы, вытянутой по горизонтали, и приводимых к ним. Компьютерная проверка решения подстановкой.
  - 3.3. Пошаговое решение СЛУ со случайной матрицей системы.

- 3.4. Компьютерное решение СЛУ.
- 3.5. Решение СЛУ с параметром.
  
- 4. Линейная зависимость векторов с пакетом Linalg системы Maple.
  - 4.1. Решение задачи: Является ли данная система векторов линейно зависимой, и если «да», то найти эту зависимость.
  - 4.2. Привести пример линейно зависимой (линейно независимой) системы векторов и проверить свой ответ.
  - 4.3. Привести пример СЛУ данного вида и проверить свой ответ.
  - 4.4. Найти базис данной системы векторов и векторы, не входящие в базис, выразить через векторы базиса.
  
- 5. Действия над матрицами с пакетом Linalg системы Maple.
  - 5.1. Сложение матриц (векторов).
  - 5.2. Умножение матрицы (вектора) на число.
  - 5.3. Умножение одной строки на один столбец.
  - 5.4. Пошаговое умножение матриц по правилу «строка на столбец» с последующей компьютерной проверкой.
  - 5.5. Нахождение значения многочлена от данной матрицы.
  
- 6. Нахождение обратной матрицы
  - 6.1. Нахождение обратной матрицы путем приписывания к ней единичной матрицы с последующим преобразованием. Компьютерная проверка произведения данной матрицы на найденную обратную матрицу.
  - 6.2. Нахождение обратной матрицы командой.
  - 6.3. Решение матричных уравнений.
  - 6.4. Решение СЛУ в матричной форме.
  
- 7. Определитель квадратной матрицы с пакетом Linalg системы Maple.
  - 7.1. Пошаговое нахождение определителей 2-го и 3-го порядков с последующей компьютерной проверкой.
  - 7.2. Нахождение определителя матрицы приведением к треугольному виду.
  - 7.3. Нахождение минора и алгебраического дополнения элемента. Разложение определителя по элементам некоторой строки (столбца).
  - 7.4. Вычисление определителя с помощью разложений по элементам строки (столбца).
  
- 8. Нахождение обратной матрицы с помощью определителей
  - 8.1. Нахождение присоединенной матрицы.
  - 8.2. Пошаговое нахождение обратной матрицы с помощью определителей с последующей компьютерной проверкой.
  
- 9. Решение СЛУ методом Крамера.

9.1. Решение и исследование данных в задачнике СЛУ методом Крамера с последующей компьютерной проверкой.

9.2. Решение методом Крамера случайных СЛУ.

10. Метод ортогонализации.

10.1. Компьютерная проверка ортогональности данной системы векторов.

10.2. Ортогонализация линейно независимой системы векторов.

10.3. Нахождение ортогонального базиса.

11. Линейные операторы.

11.1. Различные способы задания линейного оператора.

11.2. Работа с матрицами линейных операторов.

Тематика компьютерных занятий по алгебре многочленов с использованием системы GeoGebra.

1. Алгоритм «Схема Горнера». Решение задач на базе этого алгоритма.

2. Анимационное деления с остатком для чисел и алгоритм Евклида нахождения НОД двух целых чисел.

3. Алгоритм деления с остатком для многочленов и алгоритм Евклида.

4. Анимационно-геометрический метод нахождения корней многочленов, вообще говоря, с комплексными коэффициентами.

5. Алгоритм нахождения рациональных корней многочлена с целыми коэффициентами.

### 3. Компоненты мониторинга учебных достижений

#### 3.1. Технологическая карта рейтинга дисциплины

Наименование дисциплины	Направление подготовки и уровень образования (бакалавриат, магистратура, аспирантура) Наименование программы/ профиля	Количество зачетных единиц/кредитов
Информационные технологии в курсе алгебры	Направление подготовки: Педагогическое образование Уровень образования: Бакалавриат	1 з.е.
Смежные дисциплины по учебному плану		
Предшествующие: вузовский курс алгебры		
Последующие: теория и методика обучения математике		

Модуль № 1			
Содержание	Форма работы*	Количество баллов 50 %	
		min	max
Текущая работа	Индивидуальная домашняя работа №1	<b>9</b>	<b>15</b>

	Контрольная работа №1	<b>12</b>	<b>20</b>
<b>Итого</b>		<b>21</b>	<b>50</b>

Модуль № 2			
Содержание	Форма работы*	Количество баллов 35 %	
		min	max
Текущая работа	Индивидуальная домашняя работа №2	<b>9</b>	<b>15</b>
<b>Итого</b>		<b>9</b>	<b>15</b>

Итоговый модуль			
Содержание	Форма работы*	Количество баллов 40 %	
		min	max
Итоговый рейтинг-контроль	зачет	<b>30</b>	<b>50</b>
<b>Итого</b>		<b>30</b>	<b>50</b>
Общее количество баллов по дисциплине (по итогам изучения всех модулей)		<b>min</b>	<b>max</b>
		<b>60</b>	<b>100</b>

\*Перечень форм работы текущей аттестации определяется кафедрой или ведущим преподавателем

### 3.2. Фонд оценочных средств

## МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

## КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.П. Астафьева

Институт математики, физики, информатики

Кафедра-разработчик: Алгебры, геометрии и методики их преподавания

УТВЕРЖДЕНО  
на заседании кафедры  
Протокол № 4  
от «7» декабря 2016



ОДОБРЕНО

на заседании научно-методического  
совета специальности (направления  
подготовки)



Протокол № 4  
От 23 декабря 2016



### ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся  
по дисциплине

### ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В КУРСЕ АЛГЕБРЫ

Направление подготовки: 44.04.01 «ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ  
ОБРАЗОВАНИЕ»

Магистерская программа «Информационные и суперкомпьютерные  
технологии в математическом образовании»

квалификация (степень): МАГИСТР

Форма обучения: заочная

Составитель Ларин Сергей Васильевич, профессор.

## **1. Назначение фонда оценочных средств**

1.1. **Целью** создания фонда оценочных средств дисциплины «Информационные технологии в курсе алгебры» является установление соответствия учебных достижений запланированным результатам обучения и требованиям основной профессиональной образовательной программы, рабочей программы дисциплины.

1.2. Фонд оценочных средств по дисциплине «Информационные технологии в курсе алгебры» решает следующие **задачи**:

- управление процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений, навыков и формирования компетенций, определенных в образовательных стандартах по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование, профиль Математика;
  - управление процессом достижения реализации образовательных программ, определенных в виде набора компетенций выпускников;
  - оценка достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины «Линейная алгебра с компьютерной поддержкой зовании», с определением положительных / отрицательных результатов и планирование предупреждающих / корректирующих мероприятий;
  - обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс университета;
- совершенствование самоподготовки и самоконтроля обучающихся.

1.3. Фонд оценочных средств разработан на основании **нормативных документов**:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование, квалификация (степень) Бакалавр.

-образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование, квалификация (степень) Бакалавр.

- Положения о формировании фонда оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева» и его филиалах.



## **2. Перечень компетенций и этапы их формирования в процессе изучения дисциплины**

2.1. Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины «Информационные технологии в курсе алгебры»:

### *Общекультурные компетенции:*

ОК-1. Способен к абстрактному мышлению, анализу, синтезу, развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень.

ОК-3. Обладает способностью к самостоятельному освоению и использованию новых методов исследования, к освоению новых сфер профессиональной деятельности.

ОК-5. Обладает способностью анализировать результаты научных исследований, применять их при решении конкретных научно-исследовательских задач в сфере науки и образования, самостоятельно осуществлять научное исследование.

### *Общепрофессиональные компетенции:*

ОПК-1. Готовность осуществлять профессиональную коммуникацию в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности.

ОПК-2. Готовность использовать знание современных проблем науки и образования при решении профессиональных задач.

ОПК-3. Готовность взаимодействовать с участниками образовательного процесса и социальными партнерами, руководить коллективом, толерантно воспринимая социальные, этнопрофессиональные и культурные различия .

### *Профессиональные компетенции:*

ПК-1. Способность применять современные методики и технологии организации образовательной деятельности, диагностики и оценивания качества образовательного процесса по различным образовательным программам.

ПК-5. Способность анализировать результаты научных исследований, применять их при решении конкретных научно-исследовательских задач в сфере науки и образования, самостоятельно осуществлять научное исследование.

ПК-6. Готовность использовать индивидуальные креативные способности для самостоятельного решения исследовательских задач.

ПК-20. Готовность к использованию современных информационно-коммуникационных технологий и средств массовой информации для решения культурно-просветительских задач.

Компетенции	Этап формирования	Дисциплины, участвующие в формировании компетенции	Тип контроля	Оценочное средство/КИМ	
				Н-р	форма
ОК-1. Способен к абстрактному мышлению, анализу, синтезу, развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень.	ориентировочный	Алгебра	Текущий контроль	3	Инд. Д.р..
	когнитивный	Алгебра	Текущий контроль	2	Контр. раб.
	праксиологический	Алгебра	Текущий контроль	4	Инд. Д.р..
	рефлексивно-оценочный	Алгебра	Промежуточная аттестация	1	Экзамен
ОК-3. Обладает способностью к самостоятельному освоению и использованию новых методов исследования, к освоению новых сфер профессиональной деятельности.	ориентировочный	Алгебра	Текущий контроль	4	Инд. Д.р..
	когнитивный	Алгебра	Текущий контроль	2	Контр. раб.
	праксиологический	Алгебра	Текущий контроль	3	Инд. Д.р..
	рефлексивно-оценочный	Алгебра	Промеж. аттестация	1	Экзамен
ОК-5. Обладает способностью анализировать результаты научных исследований, применять их при решении конкретных научно-исследовательских задач в сфере науки и образования, самостоятельно осуществлять научное исследование. «содержания»	ориентировочный	Алгебра	Текущий контроль	4	Инд. Д.р..
	когнитивный	Алгебра	Текущий контроль	2	Контр. раб.
	праксиологический	Алгебра	Текущий контроль	3	Инд. Д.р..
	рефлексивно-оценочный	Алгебра	Промежуточная аттестация	1	Экзамен
ПК-1. Способность применять современные методики и технологии организации образовательной деятельности, диагностики и оценивания качества образовательного процесса по различным образовательным программам.	ориентировочный	Алгебра	Текущий контроль	3	Инд. Д.р..
	когнитивный	Алгебра	Текущий контроль	2	Контр. раб.
	праксиологический	Алгебра	Текущий контроль	4	Инд. Д.р..
	рефлексивно-оценочный	Алгебра	Промежуточная аттестация	1	Экзамен
ПК-5. Способность анализировать результаты научных исследований, применять их при решении конкретных научно-исследовательских задач в сфере науки и образования, самостоятельно осуществлять научное исследование.	ориентировочный когнитивный праксиологический рефлексивно-оценочный	Алгебра	Текущий контроль	2	Контрольная
ПК-6. Готовность использовать индивидуальные креативные способности для самостоятельного решения исследовательских задач.	ориентировочный когнитивный праксиологический рефлексивно-оценочный	Алгебра	Текущий контроль	2	Контрольная

ПК-20. Готовность к использованию современных информационно-коммуникационных технологий и средств массовой информации для решения культурно-просветительских задач.	ориентировочный когнитивный праксиологический рефлексивно-оценочный	Алгебра	Текущий контроль	2	Контроль ная Экзамен
---	---	---------	------------------	---	----------------------------

### 3. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации

3.1. Фонды оценочных средств включают: вопросы и задания к экзамену.

3.2. Оценочные средства вопросы и задания к экзамену

Критерии оценивания по оценочным средствам 1 – вопросы и задания к зачёту

Формируемые компетенции	Высокий уровень сформированности компетенций	Продвинутый уровень сформированности компетенций	Базовый уровень сформированности компетенций
	(87 - 100 баллов) отлично/зачтено	(73 - 86 баллов) хорошо/зачтено	(60 - 72 баллов)* удовлетворительно /зачтено
ОК-3 Способен использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве	Способен на высоком уровне использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве	Способен на среднем уровне использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве	Способен на удовлетворительном уровне использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве
ОК-6 Способен использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования	Способен на высоком уровне использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования	Способен на среднем уровне использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования	Способен на удовлетворительном уровне использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования
ОПК-1 Способен реализовывать учебные программы базовых и элективных курсов в различных образовательных учреждениях	Способен на высоком уровне реализовывать учебные программы базовых и элективных курсов в различных образовательных учреждениях	Способен на среднем уровне реализовывать учебные программы базовых и элективных курсов в различных образовательных учреждениях	Способен на удовлетворительном уровне реализовывать учебные программы базовых и элективных курсов в различных образовательных учреждениях
ПК-4 Способен использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемого учебного предмета.	Способен на высоком уровне использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемого учебного предмета.	Способен на среднем уровне использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемого учебного предмета.	Способен на удовлетворительном уровне использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемого учебного предмета.

\*Менее 60 баллов – компетенция не сформирована

#### 4. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости

4.1. Фонды оценочных средств для текущего контроля успеваемости включают в себя: контрольную работу, индивидуальную домашнюю работу.

**5. Учебно-методическое и информационное обеспечение фондов оценочных средств** (литература; методические указания, рекомендации, программное обеспечение и другие материалы, использованные для разработки ФОС).

1. Шалашова М.М. Компетентностный подход к оцениванию качества химического образования. Арзамас: АГПИ, 2011. 384 с. С.244 – 253.

#### 6. Оценочные средства для аттестации

##### ЗАЧЕТНЫЕ ЗАДАНИЯ 1

1. Ввести в компьютер матрицу  $M$  размера  $4 \times 5$  и, рассматривая  $M$  как расширенную матрицу системы линейных уравнений, решить систему методом Гаусса.
2. Придумать систему четырех четырехмерных векторов и выяснить будет ли она линейно зависимой, и если да, то найти эту линейную зависимость.
3. Записать систему линейных уравнений в матричной форме и решить ее с помощью вычислений на компьютере. Обратную матрицу найти двумя способами.
4. Ввести матрицы  $A$  и  $B$  размера  $4 \times 4$  и решить матричные уравнения  $AX=B$  и  $YA=B$ .
5. Решить систему линейных уравнений методом Крамера.

##### КОМПЬЮТЕРНЫЕ КОМАНДЫ

1.  $M:=matrix(4,5,[[2,3,4,5],[6,7,8,9],[10,11,12,13],[14,15,16,17]]);$
2.  $M1:=mulrow(M,1,1/2);$
3.  $M2:=addrow(M1,1,2,-6);$
4.  $a1:=row(M,1);$
5.  $b:=evalm(3*a1+5*a2-3*a3);$
6.  $K:=stackmatrix(a1,a2,a3,b);$
7.  $A:=delcols(M,5..5);$
8.  $A1:=augment(A,E).$

## ЗАЧЕТНЫЕ ЗАДАНИЯ 2

1. Попросите компьютер придумать для Вас матрицу данного размера и проведите следующие эксперименты.

1.1. Выясните, является ли ее система вектор-строк (вектор-столбцов) линейно зависимой.

1.2. Если система вектор-строк (вектор-столбцов) линейно независима, то добавьте строчки (соответственно, столбцы) так, чтобы строчки (столбцы) оказались линейно зависимыми.

1.3. Найдите несколько линейных зависимостей вектор-строк (вектор-столбцов) полученной матрицы.

1.4. Найдите базис системы вектор-строк (вектор-столбцов) данной матрицы.

1.5. Найдите базис данной системы векторов и векторы системы, не входящие в найденный базис, выразите через векторы базиса.

2. Рассматривая матрицу, придуманную компьютером, как расширенную матрицу системы линейных уравнений, решите систему методом Гаусса, методом Крамера и в матричной записи.

3. Введите несколько векторов и найдите векторы, ортогональные данным.

4. Введите матрицу и найдите значение придуманного многочлена от данной матрицы.

5. Введите матрицы  $A$ ,  $B$ ,  $C$  и решите матричные уравнения  $AX = B$ ,  $YA = B$ ,  $AXB = C$ ,  $BXA = C$ .

6. Для случайным образом выбранной квадратной матрицы найдите ее ранг и если матрица обратима, то найдите обратную матрицу пошаговыми вычислениями.

7. Для обратимых квадратных матриц  $A$  и  $B$  найдите  $K = A^{-1}B^{-1}AB$  и проверьте равенство  $AB = BA \cdot K$ . Всегда ли равенство верно? Если матрицы  $A$  и  $B$  треугольные, то как выглядит матрица  $K$ ? По результатам экспериментов сделайте общий вывод и докажите его. Продолжите эксперименты, заменяя  $A$  и  $B$  матрицами вида  $K$ .

## ЗАЧЕТНЫЕ ЗАДАНИЯ-3

1. Задайте линейный оператор каждым из следующих способов:
  - а) словесным описанием;
  - б) заданием образа произвольного вектора в координатах;
  - в) заданием образов базисных векторов;
  - г) заданием матрицы.
2. Найдите матрицу каждого из следующих линейных операторов:

- а) нулевого;
  - б) тождественного;
  - в) гомотетии;
  - г) поворота плоскости геометрических векторов.
  - д) проектирования плоскости  $V = \langle \vec{a}, \vec{b} \rangle$  на векторную прямую  $\langle \vec{a} \rangle$  параллельно векторной прямой  $\langle \vec{b} \rangle$ ;
  - е) проектирования плоскости  $V = \langle \vec{a}, \vec{b} \rangle$  на векторную прямую  $\langle \vec{b} \rangle$  параллельно векторной прямой  $\langle \vec{a} \rangle$ ;
  - ж) линейного оператора  $\varphi$  векторного пространства  $V = \langle \vec{a}, \vec{b} \rangle$ , если  $\varphi$  на базисе  $\{\vec{a}, \vec{b}\}$  действует следующим образом:  $\varphi(\vec{a}) = 2\vec{a}$ ,  $\varphi(\vec{b}) = -3\vec{b}$ ;
  - з) линейного оператора  $\psi$  векторного пространства  $V = \langle \vec{a}, \vec{b} \rangle$ , если  $\psi$  на базисе  $\{\vec{a}, \vec{b}\}$  действует следующим образом:  $\psi(\vec{a}) = 2\vec{b}$ ,  $\psi(\vec{b}) = -3\vec{a}$ ;
  - и) суммы и произведения двух линейных операторов, взятых из примеров а)-з);
  - к) линейного оператора  $-7\varphi$ , где  $\varphi$  - один из линейных операторов а)-з).
3. Найдите собственные векторы и собственные значения линейных операторов из а)-з).

#### ЗАЧЕТНЫЕ ЗАДАНИЯ-4

1. Задайте линейный оператор  $\varphi$  четырехмерного векторного пространства матрицей  $M$  ранга 2 относительно некоторого "старого" базиса.
2. Задайте матрицу перехода от "старого" базиса к "новому" и найдите матрицу  $M(\varphi)$  линейного оператора  $\varphi$  относительно нового базиса.
3. Найдите ранг линейного оператора, заданного матрицей  $M(\varphi)$ .
4. Найдите дефект линейного оператора  $\varphi$ .
5. Используя матрицу  $M(\varphi)$ , найдите ядро линейного оператора  $\varphi$ .
6. Найдите образ линейного оператора  $\varphi$ .

#### ЗАЧЕТНЫЕ ЗАДАНИЯ-5

1. Задайте линейный оператор  $\varphi$  трехмерного векторного пространства диагональной матрицей  $D$  относительно некоторого "старого" базиса.

2. Задайте матрицу перехода от "старого" базиса к "новому" и найдите матрицу  $M(\varphi)$  линейного оператора  $\varphi$  относительно нового базиса.
3. Задайте вектор в новом базисе и найдите его образ, пользуясь матрицей  $M(\varphi)$ .
4. Найдите координаты образов при  $\varphi$  базисных векторов нового базиса.
5. Найдите набор собственных значений линейного оператора  $\varphi$ .
6. Для каждого собственного значения найдите подпространство собственных векторов, принадлежащих этому собственному значению.

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ

1. Основные команды пакета Linalg системы Maple.
2. Реализация алгоритма решения СЛУ методом Гаусса с использованием команд пакета Linalg.
3. Действия с матрицами с использованием пакета Linalg.
4. Реализация алгоритма нахождения обратной матрицы с использованием команд пакета Linalg.
5. Решение матричных уравнений с использованием команд пакета Linalg.
6. Действия над матрицами линейных операторов с использованием команд пакета Linalg.
7. Анимационные возможности среды GeoGebra.
8. Построение графика многочлена на основе геометрического моделирования операций.
9. Анимационное деление с остатком для целых чисел в среде GeoGebra.
10. Анимационное деление с остатком для многочленов в среде GeoGebra.
11. Алгоритм Евклида для многочленов в среде GeoGebra.
12. Алгоритм «Схема Горнера» в среде GeoGebra.
13. Основные задачи, решаемые с помощью схемы Горнера.
14. Анимационно-геометрический способ нахождения корней многочлена с действительными коэффициентами в среде GeoGebra.
15. Действия над комплексными числами в среде GeoGebra.
16. Анимационно-геометрический способ нахождения корней многочлена с комплексными коэффициентами в среде GeoGebra.
17. Основная теорема алгебры и ее наглядно-геометрическое доказательство в среде GeoGebra.

### **Анализ результатов обучения и перечень корректирующих мероприятий по учебной дисциплине**

Для проведения анализа усвоения учебных достижений студентов по учебной дисциплине применяются:

- составление картотеки команд пакета Linalg системы Maple;
- опрос по теоретическому материалу курса линейной алгебры и алгебры многочленов;
- решение зачетного задания;
- выступления с сообщениями на практических занятиях и конференциях;
- индивидуальные домашние работы.



## Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в рабочую программу дисциплины на 2016/2017 учебный год не вносились.

Рабочая программа дисциплины просмотрена и одобрена на заседании кафедры  
07 декабря 2016 г., протокол №\_4\_

«Внесенные изменения утверждаю»

Заведующий кафедрой



В.Р. Майер

Зам. директора ИМФИ



С.В. Бортновский

23 декабря \_ 2016г.

**4. Учебные ресурсы**  
**4.1. Карта литературного обеспечения дисциплины**  
**«Информационные технологии в курсе алгебры»**

для студентов образовательной профессиональной программы

**44.03.01 «Педагогическое образование»**

**Магистерская программа «Информационные и суперкомпьютерные технологии в математическом образовании»»**

(наименование, шифр)

по    заочной    форме обучения

(укажите форму обучения)

№ п/п	Наименование	Наличие место/ (кол-во экз.)	Потребность	Примечания
<b>Обязательная литература</b>				
1	Ларин С.В. Линейная алгебра. Часть 1 : Учеб. пособие 2-е изд. – Красноярск: РИО КГПУ, 2002.	ОБИМФИ	20	
2	Ларин С.В. Линейная алгебра. Часть 2 : Учеб. пособие 3-е изд. – Красноярск: РИО КГПУ, 2003.	ОБИМФИ	20	
3	Ларин С.В. Алгебра: многочлены. Учеб. пособие– Красноярск: РИО КГПУ, 2008.			
4	Куликов Л.Я. Алгебра и теория чисел // Л.Я. Куликов. – М.: Высшая школа, 1979.	ОБИМФИ	20	
5	Дьяконов В.П. Математическая система Maple V R3/R4/R. – М.: «СОЛОН», 1998.	ОБИМФИ	20	
6	Куликов Л.Я., Москаленко А.И., Фомин А.А. Сборник задач по алгебре и теории чисел. – М.: «Просвещение», 1993.			
7	Ларин С.В. Компьютерная анимация в среде GeoGebra на уроках математики– Ростов-на-Дону: «Легион», 2015.			
<b>Дополнительная литература</b>				
1	Икрамов Х.Д. Задачник по линейной алгебре. – М.: «Наука», 1975.	ОБИМФИ	1	
2	<a href="http://ru.wikipedia.org/wiki/GeoGebra">http://ru.wikipedia.org/wiki/GeoGebra</a>			
3	<a href="http://www.geogebra.org/cms/ru/">http://www.geogebra.org/cms/ru/</a>			

### 3.2. Карта материально-технического обеспечения дисциплины

Дисциплина обеспечена указанной в программе литературой.

Каждый студент имеет свободный бесплатный доступ в интернет.

Аудитории для занятий оборудованы для проведения всех видов запланированных занятий (Компьютер стационарный, интерактивная доска, ноутбук, дополнительные микрофоны).

#### Протокол согласования учебной программы с другими дисциплинами направления и профиля на 2016/ 2017\_ учебный год

Наименование дисциплин, изучение которых опирается на данную дисциплину	Кафедра	Предложения об изменениях в дидактических единицах, временной последовательности изучения и т.д.	Принятое решение (протокол №, дата) кафедрой, разработавшей программу
Теория и методика обучения математике	Математического анализа и МОМ в вузе	Не поступали	
Элементарная математика	Алгебры, геометрии и методики их преподавания	Не поступали	
Математика	Математического анализа и МОМ в вузе / Алгебры, геометрии и методики их преподавания	Не поступали	

ФИО преподавателя:  \_\_\_\_\_ Ларин Сергей Васильевич

Утверждено на заседании кафедры «07» \_\_\_\_\_ 12 \_\_\_\_\_ 2016г. Протокол №4

Зав. кафедрой  \_\_\_\_\_ В.Р. Майер

Зам. директора ИМФИ



С.В. Бортновский

23 декабря \_ 2016г.