Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»
Факультет математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе, качеству образования – первый проректор

________ Иванов А.Г.
подпись

«29» мая 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.08 АЛГЕБРА

Направление подготовки 01.03.01 Математика

Направленность (профиль): Математическое моделирование;
Преподавание математики и информатики

Программа подготовки академическая

Форма обучения очная

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

Краснодар 2016

Рабочая программа дисциплины АЛГЕБРА
составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 01.03.01 Математика

Программу составили:
А.Э. Сергеев, канд. физ.-мат. наук, доцент
подпись

Э.А. Сергеев,канд. физ.-мат. наук, доцент
подпись

Рабочая программа дисциплины «Алгебра» утверждена на заседании кафедры (разработчика) функционального анализа и алгебры
протокол № 1 «30» августа 2016 г.

Заведующий кафедрой (разработчика) Барсукова В.Ю.
фамилия, инициалы подпись

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры (выпускающей) функционального анализа и алгебры
протокол № 1 «30» августа 2016 г.
Заведующий кафедрой (выпускающей) Барсукова В.Ю.
фамилия, инициалы подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета

протокол № 1 « 01 » сентября 2016г.
Председатель УМК факультета Титов Г.Н.
фамилия, инициалы подпись

Рецензенты:
Аршинов Г.А., доктор технических наук, профессор кафедры компьютерных технологий и систем КубГАУ

Марковский А.Н., кандидат физико-математических наук, доцент кафедры математических и компьютерных методов КубГУ

Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – формирование у студентов базовых знаний по алгебре. Задачи освоения студентами дисциплины – получение основных теоретических сведений, развитие познавательной деятельности и приобретение практических навыков работы с понятиями по следующим разделам алгебры: системы линейных уравнений, матрицы и действия над ними, определители, комплексные числа, многочлены, алгебраические системы (группы, кольца, векторные пространства, алгебры), начала теории бинарных отношений, конечномерные векторные пространства, линейные отображения векторных пространств, инвариантные подпространства линейных операторов, жорданова нормальная форма матрицы линейного оператора, сопряженное отображение, канонический вид матриц линейных (нормального, самосопряженного, ортогонального и унитарного) операторов, билинейные и квадратичные формы, метрические векторные пространства, классификация квадрик, группы преобразований и классификация движений, основы тензорной алгебры, начала теории групп, начала теории Галуа.

1.2 Задачи дисциплины

При освоении дисциплины «Алгебра» вырабатывается общематематическая культура: умение логически мыслить, проводить доказательства основных утверждений, устанавливать логические связи между понятиями, применять полученные знания для решения алгебраических задач и задач, связанных с приложениями алгебраических методов. Получаемые знания лежат в основе математического образования и необходимы для понимания и освоения всех курсов математики, компьютерных наук и их приложений.

1.3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Алгебра» включена в блок Б.1 учебного плана по направлению подготовки 01.03.01 Математика и является базовой дисциплиной в освоении математических знаний. Курс «Алгебра» читается на 1, 2 курсах: 1-3 семестры. Для изучения дисциплины достаточно знаний школьного курса алгебры и геометрии. Знания, полученные в этом курсе, используются в аналитической геометрии, математическом анализе, функциональном анализе, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнениях, дискретной математике и математической логике, теории чисел, методах оптимизации и др.

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся *профессиональных* компетенций ОПК-1, ПК-3, ПК-9

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	**уметь**	**владеть**
1.	ОПК-1	готовностью использовать фундаментальные знания в области алгебры в будущей профессиональной	возможные сферы их связи и приложения в других областях математи-	применять полученные навыки в других областях математиче-	навыками применения этого в других областях математического знания

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	**уметь**	**владеть**
		деятельности	ческого знания и дисциплинах естественнонаучного содержания	ского знания и дисциплинах естественнонаучного содержания	и дисциплинах естественнонаучного содержания
2.	ПК-3	способностью строго доказать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата	формулировки и доказательства утверждений, методы их доказательства	доказывать утверждения математического анализа; формулировать следствия этих утверждений; решать задачи математического анализа	методами доказательства утверждений
3.	ПК-9	способностью к организации учебной деятельности в конкретной предметной области (математика, физика, информатика)	определения и свойства математических объектов в этой области, формулировки утверждений, возможные сферы их приложений	решать задачи вычислительного и теоретического характера в данной области, уметь доступно изложить решение ауди-тории.	методами подбора материала по задан-ной теме в печатных и электронных источниках.

2 Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 17 зачетных единиц (612 часов, из них 307,3 ч. контактных – 306 часов аудиторной работы: лекционных 138 часов, лабораторных 156 часов, 1,3 ч. ИКР; КСР – 12 часов, 161,6 часа самостоятельной работы). Их распределение по видам работ представлено в таблице.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)		
		1	**2**	**3**
Контактная работа, в том числе:				
Аудиторные занятия (всего)				
Занятия лекционного типа	138	54	48	36

Лабораторные занятия		156	54	48	54
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)					
Иная контактная работа:					
Контроль самостоятельной работы (КСР)		12	4	6	2
Промежуточная аттестация (ИКР)		1,3	0,5	0,5	0,3
Самостоятельная работа (всего)		**161,6**	**22,8**	**95,8**	**43**
Курсовая работа					
Проработка учебного (теоретического) материала		52	6	32	14
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)		52	6	32	14
Реферат					
Подготовка к текущему контролю		57,6	10,8	31,5	15
Контроль:					
Подготовка к экзамену		143,1	44,7	53,7	44,7
Общая трудоемкость	**час.**	612	180	252	180
	в том числе контактная работа	307,3	112,5	102,5	92,3
	зач. ед	17	5	7	5

2.2 Структура дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы дисциплины, изучаемые в **первом** семестре:

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов			
		Всего	Аудиторная работа		Самостоятельная работа
			Л	ЛЗ	
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
1,2	Множества	12	4	4	4
3	Алгебраические структуры	24	10	10	4
4	Матрицы	16	6	6	4
5	Системы линейных уравнений	14	6	6	2
6,7	Векторные пространства, линейные отображения	22	10	10	2
8	Определители	18	8	8	2
9,10, 11	Многочлены	24,8	10	10	4,8
	Итого:		54	54	22,8

Разделы дисциплины, изучаемые во **втором** семестре:

№ раз-		Количество часов

дела	Наименование разделов	Всего	Аудиторная работа		Самостоятельная работа
			Л	ЛЗ	
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
12	Векторные пространства и билинейные функции	28	8	8	12
13	Метрические векторные пространства	34	8	8	18
14	Линейные операторы	28	8	8	12
15	Жорданова нормальная форма ЛО	31	8	8	15
16	Линейные операторы евклидовых и эрмитовых пространств	30	8	8	14
17,18	Элементы многомерной геометрии	40,8	8	8	24,8
	Итого:		48	48	95,8

Разделы дисциплины, изучаемые в **третьем** семестре:

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов			
		Всего	Аудиторная работа		Самостоятельная работа
			Л	ЛЗ	
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
19	Начала теории групп	50	14	18	18
20	Элементы теории колец и полей	42	12	20	10
21	Начала теории Галуа	41	10	16	15
	Итого:		36	54	43
	Всего:		138	156	161,6

2.3 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	Введение	Истоки алгебры. Место алгебры в математике и ее приложениях.	
2	Множества	Операции над множествами. Числовые множества N, Z, Q, R. Отображения множеств, их классификация. Отношение эквивалентности, разбиение множества на классы эквивалентности. Арифметика целых чисел, принцип математической индукции.	Проверка домашнего задания Контрольная работа
3	Алгебраические структуры	Типы алгебраических структур: абелевы группы, кольца и поля; подгруппы, подкольца и подполя, их простейшие свойства. Кольцо классов вычетов, поле из p элементов. Поле комплексных чисел. Тригонометрическая запись комплексных чисел.	Проверка домашнего задания

		Формула Муавра. Корни из единицы. Формула Эйлера. Понятие о алгебраически замкнутых полях. Векторное пространство и его простейшие свойства. Алгебры и их простейшие свойства	
4	Матрицы	Действия над матрицами. Приведение матриц с помощью ЭПС к ступенчатому виду над данным полем. Понятие о ранге матрицы. Обратные матрицы, их свойства, алгоритм нахождения обратной матрицы. Матричные уравнения.	Проверка домашнего задания, контрольная работа
5	Системы линейных уравнений (СЛУ)	Системы линейных уравнений над данным полем. Эквивалентные системы линейных уравнений. Элементарные преобразования над СЛУ. Метод Гаусса. Запись общего решения совместной системы в матричной форме.	Тестовый контроль
6	Векторные пространства	Арифметическое n-мерное векторное пространство. Линейная зависимость векторов, ее свойства. Свойства линейно независимых совокупностей векторов. Базис и ранг системы векторов. Конечномерные векторные пространства. Ранг по строкам и ранг по столбцам. Нахождение базиса системы векторов. Исследование СЛУ с помощью ранга матрицы. Теорема Кронекера-Капелли. Однородная СЛУ, пространство ее решений, ФСР. Связь между множеством решений совместной СЛУ и ассоциированной с ней однородной СЛУ.	Контрольная работа
7	Линейные отображения	Линейные отображения векторных пространств. Образ и ядро линейного отображения, его ранг и дефект. Матрица линейного отображения. Критерии обратимости квадратной матрицы.	Проверка домашнего задания
8	Определители	Определители 2-го и 3-го порядков. Полиномиальные кососимметрические функции, их свойства. Перестановки и подстановки из n символов. Символ Кронекера. Определитель n-го порядка, его свойства. Определитель матрицы с углом нулей. Разложение определителя по строке (столбцу). Методы вычисления определителей. Определитель Вандермонда. Определитель произведения квадратных матриц. Некоторые приложения определителей: формула для обратной матрицы, формулы Крамера, вычисление ранга матрицы. Теорема Лапласа и следствия из нее. Теорема о базисном миноре и следствия из нее.	Проверка домашнего задания. Контрольная работа.
9	Многочлены	Построение алгебры многочленов от одной переменной. Общие свойства корней многочленов. Формулы Виета. Производная, ее свойства. Кратные корни, их отделение. Теорема о делении с остатком. Схема Горнера и теорема Безу. Алгебраические решения уравнений 3-ей и 4-ой степеней. Основная теорема алгебры комплексных чисел и следствия из нее. Интерполяционный многочлен в различных формах. Корни многочленов с веще-	Проверка домашнего задания. Контрольная работа

		ственными коэффициентами в поле R. Границы вещественных корней многочлена. Теорема Штурма. НОД многочленов. Свойства взаимно простых многочленов. Неприводимые многочлены над данным полем K, их свойства. Фаториальность кольца K[x]. Каноническая факторизация многочленов кольцах R[x] и C[x]. Поле рациональных дробей. Разложение рациональной дроби на простейшие над полями R и C. Рациональные корни многочленов с целыми коэффициентами. Теорема Гаусса. Признак неприводимости Эйзенштейна	
10	Теория делимости в евклидовых кольцах (с/р)	Евклидовы кольца, их свойства. Основная теорема арифметики в евклидовых кольцах и следствие из нее. Примеры евклидовых колец.	Проверка домашнего задания
11	Многочлены от нескольких переменных	Кольцо многочленов от нескольких переменных. Симметрические многочлены. Основная теорема о симметрических многочленах. Формулы Ньютона. Результант двух многочленов. Исключение неизвестных из систем двух алгебраических уравнений с двумя неизвестными. Дискриминант многочлена, его свойства. Дискриминант многочленов 2 – 5 степеней.	Контрольная работа Проверка домашнего задания
12	Векторные пространства и билинейные функции	Векторные пространства над произвольным полем. Подпространства, их свойства. Взаимное расположение подпространств. Прямая сумма подпространств. Линейные функции, их свойства. Сопряженное пространство, дуальный базис. Билинейные функции, их свойства. Ортогональное дополнение подпространства. Существование ортогонального базиса для симметрической билинейной функции. Квадратичные функции, их свойства. Критерий Сильвестра положительной определенности вещественной квадратичной функции. Кососимметрические билинейные функции, их свойства.	Тестовый контроль
13	Метрические векторные пространства	Евклидово пространство, свойства скалярного произведения. Матрица Грамма, ее свойства. Ортогональные матрицы, их свойства. Объем n-мерного параллелепипеда, его свойства. Ортогональная проекция вектора на подпространство. Расстояние от вектора до подпространства. Изоморфизм евклидовых пространств. Эрмитовы пространства. Эрмитовы и косоэрмитовы билинейные функции, их свойства. Эрмитовы матрицы, их свойства. Эрмитовы квадратичные функции.	Контрольная работа
14	Линейные операторы	Линейные операторы и действия над ними. Связь между матрицами и линейными операторами. Изоморфизм алгебр L(V) и $M_n(K)$. Ядро и образ ЛО, их свойства. Группа обратимых линейных операторов. Инвариантные подпространства ЛО:	Контрольная работа Проверка домашнего задания

		определение, примеры, свойства. Характеристический многочлен ЛО, его свойства. Собственные векторы и собственные значения ЛО. Собственные подпространства ЛО, их свойства. Комплекси- фикация вещественного евклидова пространства. ЛО простой структуры. Прямая сумма инвариантных подпространств относительно ЛО и её роль для упрощения матрицы ЛО.	
15	Жорданова нормальная форма	Корневые векторы ЛО и корневые подпространства, их свойства. Размерность корневого подпространства. Прямые суммы корневых подпространств ЛО. Теорема Гамильтона-Кэли. Минимальный многочлен ЛО. Нильпотентный ЛО, его свойства. Циклические подпространства относительно ЛО. Жорданова нормальная форма нильпотентного ЛО. ЖНФ произвольного ЛО на пространстве С. Приложения ЖНФ. Функции от матриц и их применения.	Контрольная работа
16	Линейные операторы евклидовых и эрмитовых пространств	Сопряженный ЛО к данному в евклидовом пространстве, его свойства. Симметрические, кососимметрические и ортогональные ЛО в евклидовом пространстве. Положительно определенные симметрические ЛО, их свойства. Канонический вид квадратичной функции в евклидовом пространстве. Полярное разложение ЛО. Сопряженный ЛО к данному в эрмитовом пространстве, его свойства. Положительно определенные эрмитовы ЛО. Полярное разложение ЛО в эрмитовом пространстве. Канонический вид квадратичной функции в эрмитовом пространстве. Некоторые приложения ЛО. Функции от ЛО.	Контрольная работа
17	Элементы многомерной геометрии	Аффинное пространство и евклидово точечное пространство. Плоскость в аффинном пространстве. Аффинные подпространства. Взаимное расположение плоскостей. Аффинно независимые точки. Барицентрические координаты точек. Связь плоскостей с СЛУ. Аффинно-линейные функции, их свойства. Евклидовы аффинные пространства. Луч, отрезок, полупространство и полуплоскость в аффинном евклидовом пространстве. Выпуклые множества, их свойства. Опорные гиперплоскости замкнутых выпуклых тел. Выпуклые многогранники, исмплексы. Теорема Минковского-Вейля о выпуклом ограниченном многограннике. Аффинные преобразования, их свойства. Движения, их аналитическое задание, группа движений. Правильные выпуклые многогранники. Квадрики, их классификация. Проективные пространства, их свойства, примеры. Проективные преобразования, их свойства, примеры. Двойное отношение четырех точек на проективной прямой. Квадрики в проективном	Проверка домашнего задания

		пространстве, их классификация. Теоретико-групповая точка зрения на геометрии. Евклидова, аффинная, проективная геометрии.	
18	Основы тензорной алгебры	Тензорное произведение векторных пространств. Тензорная алгебра векторного пространства. Координаты тензора в определенном базисе. Линейная функция и вектор как примеры одновалентных тензоров. Билинейная функция и линейный оператор, как примеры двухвалентных тензоров. Свертывание тензоров и их произведений. Симметрическая алгебра и алгебра Грассмана.	Контрольная работа
19	Начала теории групп	Группы, подгруппы, их свойства, примеры. Группы преобразований. Группы в геометрии и физике. Циклические группы. Системы порождающих элементов группы. Решетки подгрупп группы Смежные классы по подгруппе, теорема Лагранже и следствие из нее. Нормальные фактор группы. Гомоморфизм групп, их характеризация. Теоремы о гомоморфизме групп. Прямое произведение групп. Конечнопорожден- ные абелевы группы, основная теорема об их строении. Разрешимые и неразрешимые группы. Простые группы, понятие об их классификации. Группы подстановок, транзитивные группы подстановок. Простота знакопеременной группы A_n для $n > 6$. Строение симметрических групп S_3, S_4, S_5.	Контрольная работа Проверка домашнего задания
20	Элементы теории колец и полей	Коммутативные кольца и их идеалы. Действия над идеалами. Простые и максимальные идеалы, их характеризация. Факторкольца. Гомоморфизмы колец. Прямая сумма колец. Целостные кольца главных идеалов, их арифметика, примеры. Нетеровы кольца. Поля и подполя, характеристика поля. Расширения полей, степень расширения. Конечные расширения полей. Простые алгебраические расширения. Понятие о алгебраически замкнутом поле.	Тестовый контроль
21	Начала теории Галуа	Нормальные расширения полей. Поле разложения многочленов, их свойства. Группа автоморфизмов поля. Конечные поля, их существование, свойства, алгоритм построения и группа автоморфизмов. Расширения Галуа конечной степени. Формулировка основной теоремы теории Галуа, примеры. Разрешимость алгебраических уравнений в радикалах, формулировка теоремы Галуа. Некоторые приложения теории полей и теории Галуа.	Контрольная работа Проверка домашнего задания.

2.3.2 Примерная тематика курсовых работ (проектов) курсовые работы не предусмотрены.

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	Проработка учебного (теоретического) материала	*«Методические указания по организации самостоятельной работы студентов», утвержденные кафедрой функционального анализа и алгебры , протокол № 1 от 31августа 2017 г.*
2	Выполнение домашних заданий (решение задач)	*«Методические указания по организации самостоятельной работы студентов», утвержденные кафедрой функционального анализа и алгебры , протокол № 1 от 31 августа 2017 г.*
3	Подготовка к текущему контролю (контрольная работа и др.)	*«Методические указания по организации самостоятельной работы студентов», утвержденные кафедрой функционального анализа и алгебры , протокол № 1 от 31августа 2017 г.*
4	Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	*«Методические указания по организации самостоятельной работы студентов», утвержденные кафедрой функционального анализа и алгебры , протокол № 1 от 31 августа 2017 г.*
5	Коллоквиум	*«Методические указания по организации самостоятельной работы студентов», утвержденные кафедрой функционального анализа и алгебры , протокол № 1 от 31 августа 2017 г.*

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:
– в печатной форме увеличенным шрифтом,
– в форме электронного документа,

Для лиц с нарушениями слуха:
– в печатной форме,
– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
– в печатной форме,
– в форме электронного документа,

3 Образовательные технологии

- Образовательные технологии, используемые при реализации различных видов учебной работы и дающие наиболее эффективные результаты освоения дисциплины: активные и интерактивные формы, лекции, практические занятия, контрольные работы, зачёт.
- В течение семестров студенты решают задачи, указанные преподавателем, к каждому лабораторному занятию. В семестре проводится две контрольная работа (на лабораторных занятиях) и два коллоквиума.

Экзамен выставляется после решения всех задач контрольных работ, сдачи коллоквиумов и выполнения самостоятельной работы.

К инновационным технологиям, используемым в преподавании дисциплины, относятся:

1. Дискуссия

Возможность дискуссии предполагает умение высказать собственную идею, предложить свой путь решения, аргументировано отстаивать свою точку зрения, связно излагать мысли. Полезны следующие задания: составление плана решения задачи, поиск другого способа решения, проведение выкладок в обратном порядке, рассмотрение задач с лишними и недостающими данными, реферативные или творческие доклады студентов: фрагмент теоретического материала, интересный пример, нестандартная задача. Студентам предлагается сравнить и проанализировать варианты решения, обсудить доклад, высказать своё мнение, задать вопросы.

Вопросы, вынесенные на дискуссию:

-Составление плана и поиск решения задачи.

-Решение задач различными способами.

-Взаимная и самопроверка знаний и обсуждение полученных результатов.

-Самостоятельное составление задач по указанной теме.

-Овладение приемами и методами самоконтроля при обучении математики.

2. Доклад (презентация)

Применение на занятии компьютерных технологий позволяет студентам при рассмотрении определенных тем курса алгебры более глубоко освоить некоторые понятия и доказательства утверждений. В этой связи определенные лекционные и практические занятия преподавателю целесообразно проводить в виде презентаций или докладов.

Семестр	**Вид занятия (Л, ПР, ЛР)**	**Используемые интерактивные образовательные технологии**	**Количество часов**
2	*ЛР*	Линейные операторы евклидовых и эрмитовых пространств - *дискуссия*	4
	ЛР	Жорданова нормальная форма, алгоритм нахождения жорданова базиса − *лабораторное занятие, демонстрируемое с помощью проектора в режиме слайд-шоу.*	4
	ЛР	Жорданова нормальная форм, Алгоритм нахождения жорданова базиса - *дискуссия*	2
	ЛР	Элементы многомерной геометрии − *лабораторное занятие, демонстрируемое с помощью проектора в режиме слайд-шоу.*	4
	ЛР	Элементы многомерной геометрии - *дискуссия*	2
3	*ЛР*	Гомоморфизмы групп, их виды - *дискуссия*	4
		Коммутативные кольца и их идеалы; действия над идеалами - *дискуссия*	2
	ЛР	Кольца классов вычетов и конечные поля - *лабораторное занятие, демонстрируемое с помощью проектора в режиме слайд-шоу.*	4
	ЛР	Кольца классов вычетов и конечные поля - *дискуссия*	2

	ЛР	Теория Галуа - *доклады-презентации студентов*	6
Итого:			34

4 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Текущий контроль осуществляется преподавателем, ведущим практические занятия на основе выполнения студентами домашних заданий, докладов, лабораторного практикума, расчетно-графического задания, текущего тестирования. В течение семестра проводятся контрольные работы, коллоквиумы. Итоговый контроль осуществляется в форме экзамена.

Контрольные работы оцениваются по пятибалльной системе. На лабораторных занятиях контроль осуществляется при ответе у доски и при проверке домашних заданий.

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации

Образцы контрольных работ

Образцы контрольных работ

Пример варианта контрольной работы № 1 в первом семестре

1. Найдите множество решений системы линейных уравнений (1).
2. Найдите фундаментальную систему решений системы линейных однородных уравнений, ассоциированной к системе (1).
3. Найдите основные (базисные) решения системы линейных уравнений (1).
4. Вычислите матрицу $AB-2C$.
5. С помощью элементарных преобразований найдите матрицу, обратную к матрице (3).
6. По формуле найдите матрицу, обратную к матрице (3).
7. Решите систему линейных уравнений (5) матричным способом.
8. С помощью элементарных преобразований вычислите определитель (2) .
9. Разложите определитель (4) по буквенному ряду.
10. Решить систему уравнений (6) методом Гаусса.

$$(1)\ \begin{cases} 2x_1 - x_2 - x_3 + x_4 = 4 \\ 3x_1 + 4x_2 - 2x_3 - x_4 = 11 \\ 3x_1 - 2x_2 + 4x_3 + 4x_4 = 11 \end{cases} \quad (2)\ \begin{vmatrix} 1 & -2 & 3 & 0 \\ 1 & 0 & 2 & 4 \\ 0 & 6 & 2 & 10 \\ 2 & 0 & 0 & -3 \end{vmatrix} \quad (3)\ \begin{pmatrix} 1 & -2 & 1 \\ 0 & 3 & 2 \\ -1 & 0 & 2 \end{pmatrix} \quad (4)\ \begin{vmatrix} 2 & 5 & -1 \\ 3 & 2 & 6 \\ a & б & c \end{vmatrix}$$

$$(5)\ \begin{cases} 2x_1 + 4x_2 = 8 \\ -x_1 + 3x_2 = 1 \end{cases} \quad (6)\ \begin{cases} 3x_1 + 4x_2 + 2x_3 = 8 \\ 2x_1 - x_2 - 3x_3 = -4 \\ x_1 + 6x_2 + x_3 = 0 \end{cases} \quad A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -3 & 0 \\ 2 & -1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 1 & 4 \\ -2 & 1 \end{pmatrix}, \quad C = \begin{pmatrix} 11 & -2 \\ 10 & 3 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}$$

Пример варианта контрольной работы № 2 в первом семестре

1. Представьте в алгебраической форме комплексное число u.
2. Решить уравнение (*) и записать его комплексные корни в алгебраической форме.
3. Представить комплексное число z в тригонометрической форме.
4. Представить число z^n в алгебраической форме.
5. Выписать все корни m-й степени из числа z в тригонометрической форме.
6. Найти наибольший общий делитель многочленов $a(x)$ и $b(x)$, а затем выразить его линейно через $a(x)$ и $b(x)$.

7. Найти наибольший общий делитель многочленов *c(x)* и *d(x)*.
8. Отделить кратные корни многочлена *c(x)*.
9. Найти все рациональные корни многочлена *f(x)* и определить их кратность.
10. Используя интерполяционную формулу Лагранжа, найти многочлен *g(x)* степени не более двух, для которого выполняются равенства (**).

$$u = \frac{3-2i+(1-i)(1+2i)}{2-i}; \quad (*)\ x^2-(4+i)x+5-i=0; \quad z=\frac{\sqrt{3}i-1}{1-i}; \quad n=10; \quad m=3;$$

$$a(x)=x^4-2x^3-x^2-x+3; \quad b(x)=x^3-1; \quad c(x)=x^5+5x^4+6x^3-2x^2-3x+1;$$

$$d(x)=5x^4+20x^3+18x^2-4x-3; \quad f(x)=3x^4-8x^3+7x^2-8x+4;$$

$$(**)\ g(0)=1,\ g(2)=3,\ g(3)=10.$$

Пример варианта контрольной работы № 3 во втором семестре

1. Ортогонализовать систему векторов v_1, v_2 унитарного пространства C^3.
2. Найти базисы образа и ядра линейного оператора $A: R^4 \to R^4$, матрица которого в стандартном базисе пространства R^4 равна A.
3. Найти характеристический и минимальный многочлены оператора $B: R^3 \to R^3$, у которого матрица в стандартном базисе пространства R^3 равна B.
4. Найти собственные значения и соответствующие им собственные векторы оператора *B* из задания 3.
5. Определить жорданову нормальную форму матрицы оператора *B* из задания 3.
6. Найти матрицу сопряженного оператора к оператору $2C - D$ в стандартном базисе e_1, e_2 унитарного пространства C^2, если $[C]_e$= C и $[D]_e$ = D.
7. Найти матрицу сопряженного оператора к оператору $F: R^2 \to R^2$ в базисе f_1, f_2 пространства R^2, если $[F]_f$ = F.
8. Показать, что линейный оператор *G* унитарного пространства C^2, имеющий в стандартном базисе матрицу G, является нормальным, а затем найти ортонормированный базис пространства C^2, состоящий из собственных векторов этого оператора.
9. Является ли оператор *H* евклидова пространства R^2 ортогональным при $[H]_f$ = H?
10. Показать, что линейный оператор *K* унитарного пространства C^2 является эрмитовым, если $[K]_f$ = K.

$$\begin{matrix} v_1=(i;1;-i), \\ v_2=(1;1+i;i). \end{matrix} \quad \mathrm{A}=\begin{pmatrix} 1 & -2 & 1 & -1 \\ -1 & 2 & -1 & 1 \\ 2 & -4 & 0 & 1 \\ 1 & -2 & -1 & 2 \end{pmatrix}. \ \mathrm{B}=\begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 \\ -2 & 2 & 1 \\ -4 & 0 & 4 \end{pmatrix}. \ \mathrm{C}=\begin{pmatrix} 1 & i \\ 1-i & 2 \end{pmatrix}, \mathrm{D}=\begin{pmatrix} i & -1 \\ 1 & i \end{pmatrix}.$$

$$\mathrm{F}=\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}, \quad f_1=(1;\ -2),\ f_2=(1;\ -1). \quad \mathrm{G}=\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & 1 \end{pmatrix}. \quad \mathrm{H}=\begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 5 & 3 \end{pmatrix}.$$

$$\mathrm{K}=\begin{pmatrix} 2+3i & 1+2i \\ -2-5i & -1-3i \end{pmatrix}.$$

Пример варианта контрольной работы № 4 во втором семестре

1. Привести действительную квадратичную форму f к нормальному виду и указать соответствующее невырожденное линейное преобразование переменных.
2. Найти индексы инерции и сигнатуру действительной квадратичной формы g и показать, что она эквивалентна квадратичной форме f.

3. Привести комплексную квадратичную форму h к сумме квадратов и указать соответствующее невырожденное линейное преобразование переменных.
4. Представить квадратичную форму p в виде произведения действительных линейных форм.
5. Из трех действительных квадратичных форм f_1, f_2, f_3 указать положительно и отрицательно определенные. Ответ обосновать.
6. Указать ортогональное преобразование переменных, приводящее действительную квадратичную форму q к каноническому виду.
7. Указать систему точек, задающих плоскость α точечного евклидова пространства E_4 в общем расположении.
8. Определить угол между прямой $L(v)$ и плоскостью α точечного евклидова пространства E_4.
9. Найти расстояние от точки M до плоскости α точечного евклидова пространств E_4.
10. Найти угол между гиперплоскостями β и γ в точечном евклидовом пространстве E_4.

$f = x_1^2 + x_2^2 + 9x_3^2 - 2x_1x_3 + 4x_2x_3$; $g = x_1^2 + 2x_2^2 + x_3^2 - 2x_1x_2$; $h = x_1^2 - 3x_2^2 - 2x_1x_2$;

$p = x_1^2 + x_2^2 - 2x_1x_2 + x_1x_3 - x_2x_3$; $f_1 = -x_1^2 - 4x_2^2 - 6x_3^2 + 4x_1x_3 - 4x_2x_3$;

$f_2 = x_1^2 + 5x_2^2 + 2x_3^2 - 2x_1x_2 - 4x_2x_3$; $f_3 = 4x_1^2 + 2x_2^2 - 4x_1x_2 - 2x_2x_3$;

$$q = x_1^2 + 2x_2^2 + x_3^2 - 2x_1x_3.$$

$$\alpha : \begin{cases} x_1 + x_2 - 2x_3 = 3 \\ x_1 - x_2 - 2x_4 = -1 \end{cases}; \quad v = (4; 0; -1; -1), \quad M(5; 2; -1; -1). \quad \beta : x_1 + x_2 = 1, \quad \gamma : x_1 - x_4 = 2.$$

Пример варианта контрольной работы № 5 в третьем семестре

1. Описать все абелевы группы заданного порядка.
2. Перечислить элементы факторгруппы группы по подгруппе.
3. Указать классы сопряженных элементов данной конечной группы.
4. Составить таблицу сложения для кольца Z_9 и таблицу умножения для поля GF(4).
5. Показать, что кольцо вычетов по модулю 361 не изоморфно полю из 361 элемента.
6. Найти минимальный многочлен над полем рациональных чисел, для которого число $\sqrt{7}+\sqrt{2}$ является корнем.
7. Доказать, что кольцо целых алгебраических чисел является полем.

Примерный перечень тем докладов (3-й семестр)

1. Минимальный многочлен и ЖНФ.
2. Одновалентные векторы, их применения.
3. Двухвалентные тензоры, их применение.
4. Теорема Кэли о представлении группы подстановками.
5. Конечномерные абелевы группы.
6. Характеры представлений, их простейшие свойства.
7. Строение групп различных порядков.
8. Соотношения между корнями многочленов.
9. Разрешимость уравнений в радикалах.
10. Вычисление групп Галуа некоторых многочленов 3-ей степени.
11. Вычисление групп Галуа некоторых многочленов 4-ой степени.
12. Строение конечных полей из 8 и более элементов.
13. Построение с помощью циркуля и линейки.
14. Нормальные расширения.
15. Представления конечных абелевых групп.

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Примерный список вопросов к экзамену (1-й семестр)

1. Метод Гаусса решения системы линейных уравнений.
2. ЛЗ и ЛНЗ строк в пространстве R^n.
3. Ранг системы векторов.
4. ФСР для однородной системы векторов.
5. Теорема Кронекера-Капелли.
6. Действия над матрицами.
7. Кольцо. Определение, примеры.
8. Перестановки и подстановки.
9. Определитель n-го порядка. Определение, примеры.
10. Свойство определителей.
11. Алгебраические дополнения. Разложение определителя.
12. Формула обратной матрицы.
13. Правило Крамера решения СЛУ.
14. Базисный минор. Нахождение ранга с помощью базисного минора.
15. Поле комплексных чисел.
16. Алгебраическая запись комплексного числа.
17. Тригонометрическая форма записи комплексного числа.
18. Формула Муавра, извлечение корней.
19. Корни из единицы, первообразные корни.
20. Кольцо многочленов от одной переменной.
21. Делимость многочленов.
22. НОД и НОК многочленов.
23. Теорема Безу.
24. Схема Горнера.
25. Формулы Виета и соотношения между корня многочленов.
26. Интерполяционный многочлен Лагранжа.
27. Производная многочлена и ее свойства.
28. Симметрические многочлены и его свойства.
29. Отображения множеств, их виды, примеры.
30. Умножение отображений, ассоциативность.
31. Группоиды и их виды. Примеры.
32. Симметрическая группа.
33. Кольцо классов вычетов, критерий поля.
34. Векторное пространство и его свойства.
35. Алгебры над произвольным полем.
36. Бинарные отношения на множестве.
37. Отношение эквивалентности и разбиение на классы.

Примерные билеты к экзамену (1-й семестр)

Билет №

1. ФСР однородной системы линейных уравнений.
2. Формулы Виета и соотношения между корнями многочленов.
3. Найти ранг матрицы $\begin{pmatrix} 4 & -4 & 0 & 4 \\ 6 & -6 & 3 & 3 \\ 3 & -3 & -1 & 4 \\ 7 & -7 & -1 & 8 \end{pmatrix}$

Билет №

1. НОД и НОК многочленов..

2. Кольцо классов вычетов, критерий поля..
3. Найти $\sqrt[3]{z^n}$, где $z = \dfrac{\sqrt{3}i - 1}{1 - i}$.

Примерный список вопросов к экзамену (2-й семестр)

1. ЛЗ и ЛНЗ системы векторов.
2. Ранг системы векторов.
3. Критерий подпространства. Линейные оболочки.
4. Базис (под)пространства, примеры.
5. Матрица перехода между базисами.
6. Координаты вектора.
7. Изоморфизм векторных пространств.
8. Пересечение и сумма подпространств.
9. Прямая сумма подпространств.
10. Линейные отображения, примеры.
11. Ядро и образ ЛО.
12. Матрицы ЛО в различных базисах.
13. Алгебра ЛО.
14. Инвариантные подпространства. Определение, примеры, свойства.
15. Собственные векторы и собственные значения.
16. Диагонализируемые ЛО.
17. Характеристический многочлен.
18. Разложение пространства в прямую сумму инвариантных.
19. Корневые подпространства. Определение, примеры, теоремы.
20. Теорема Гамильтона-Кэли.
21. Минимальный многочлен.
22. Понятие о жордановой нормальной форме матрицы ЛО.
23. Линейные функции и их формы.
24. Билинейные функции, определение, примеры, свойства.
25. Матрица билинейной формы.
26. Симметрические и кососимметрические билинейные формы.
27. Квадратичные формы. Определение, примеры.
28. Метод Лагранжа приведения КФ к каноническому виду.
29. Нормальный вид КФ над R и C, эквивалентность КФ.
30. Закон инерции действительных КФ.
31. Критерий Сильвестра.
32. Евклидовы пространства. Определение, примеры, свойства. Основные понятия.
33. Ортогонализация Грамма-Шмидта.
34. Унитарные пространства. Определение, примеры, свойства. Основные понятия.
35. Ортогональное дополнение к евклидовому пространству.
36. Ортогональная проекция и ортогональная составляющая вектора на подпространство.
37. Сопряженный ЛО. Определение, примеры, свойства.
38. Нормальный ЛО. Определение, примеры, свойства.
39. Унитарный ЛО. Определение, примеры, свойства.
40. Эрмитов ЛО. Определение, примеры, свойства.
41. Аффинное и евклидово точечные пространства. Аксиоматика.
42. Аффинные и декартовы координаты.
43. Способы задания плоскостей в евклидовом пространстве.
44. Движения евклидова пространства.
45. Квадрики, их классификация.

Примерные билеты к экзамену (2-й семестр)

Билет №

1. Прямая сумма пространств. Примеры.
2. ЖНФ матрицы ЛО.
3. Привести КФ $x_1^2 + 2x_2^2 + 3x_3^2 - 4x_1x_2 - 4x_2x_3$ к нормальному виду способом Лагранжа.

Билет №

1. Корневые подпространства. Определение, примеры.
2. Движения евклидова пространства.
3. Ортогонализировать систему векторов $a_1 = (1,1,1,1)$, $a_2 = (0, 2, 0, 2)$

Примерный список вопросов к экзамену (3-й семестр)

1. Различные критерии подгрупп.
2. Группы преобразований, примеры.
3. Циклические подгруппы и их подгруппы.
4. Гомоморфизмы циклических групп.
5. Смежные классы по подгруппе, их свойства.
6. Теорема Лагранжа и следствие из нее.
7. Порядок элемента группы и его свойства.
8. Нормальные подгруппы.
9. Фактор группы и их свойства.
10. Гомоморфизмы групп.
11. Прямое произведение групп.
12. Строение конечных абелевых групп.
13. Классификация коммутативных колец.
14. Идеалы колец и действия над ними.
15. Фактор кольца.
16. Простые идеалы и их свойства.
17. Максимальные идеалы и их свойства.
18. Прямая сумма колец.
19. Кольца главных идеалов.
20. Евклидовы кольца.
21. Нетеровы кольца.
22. Характеристика поля.
23. Расширение полей и их степень.
24. Конечные расширения полей.
25. Алгебраические расширения.
26. Простые расширения.
27. Нормальные расширения.
28. Поле разложения многочленов. Примеры.
29. Группа автоморфизмов, примеры.
30. Неприводимые многочлены 2-й, 3-й степени над Z_2.
31. Конечные поля, их существование.
32. Группа автоморфизмов конечного поля.
33. Расширения Галуа, примеры.
34. Основная теорема теории Галуа, примеры.
35. Различные расширения 2-й степени.

Примерные билеты к экзамену (3-й семестр)

Билет №

1. Нормальные подгруппы, их свойства.
2. Конечные поля, алгоритм их построения, примеры.
3. Найти поле разложения многочлена $x^6 + 1$ над Q.

Билет №

1. Степень расширения полей.
2. Свойства автоморфизмов полей.
3. Привести пример расширения 8-й степени поля Q.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в печатной форме увеличенным шрифтом,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Критерии оценивания по промежуточной аттестации

Зачет выставляется по результатам работы студента в течение семестра. Отметка «зачтено» выставляется студентам, которые регулярно посещали занятия, выполняли домашние работы, написали контрольные работы на положительные оценки. Отметка «незачтено» выставляется студентам, которые пропустили более 60 % занятий и написали контрольные работы на неудовлетворительные оценки.

Оценивание ответа на экзамене, осуществляется по следующим критериям.

Оценка **«отлично»** выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач;

Оценка **«хорошо»** выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности;

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется студенту, показавшему разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными разделами учебной программы в некотором объеме, необходимом для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации;

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

5 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

5.1 Основная литература:

а) основная литература:

1. Кострикин, А.И. Введение в алгебру : учебник / А.И. Кострикин. - Москва : МЦНМО, 2009. - Ч. 1. Основы алгебры. - 273 с. - ISBN 978-5-94057-453-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=63140
2. Кострикин, А.И. Введение в алгебру : учебник / А.И. Кострикин. - Москва : МЦНМО, 2009. - Ч. 2. Линейная алгебра. - 368 с. - ISBN 978-5-94057-454-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=63144
3. Кострикин, А.И. Введение в алгебру. Часть 3. Основные структуры [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2001. — 272 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/59284
4. Сборник задач по алгебре : задачник / под ред. А.И. Кострикина. - Москва : МЦНМО, 2009. - 404 с. - ISBN 978-5-94057-413-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=63274...

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах *«Лань» и «Библиоклуб».*

5.2 Дополнительная литература:

1. Винберг, Э.Б. Курс алгебры : учебник / Э.Б. Винберг. - Москва : МЦНМО, 2011. - 591 с. - ISBN 978-5-94057-685-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=63299
2. Курош, А.Г. Теория групп [Электронный ресурс] : справочник / А.Г. Курош. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2005. — 648 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/562
3. Проскуряков, И.В. Сборник задач по линейной алгебре [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.В. Проскуряков. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2010. — 480 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/529
4. Фаддеев Д.К., Соминский И.С. Сборник задач по высшей алгебре. М: Лань, 2008.

6 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Не требуется

7 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

По курсу предусмотрено проведение лекционных занятий, на которых дается основной систематизированный материал, лабораторных занятий, в ходе которых студентами приобретаются и закрепляются основные практически навыки решения различных задач, в том числе с применением полученных теоретических знаний.

Важнейшим этапом курса является самостоятельная работа по дисциплине. Самостоятельная работа студентов является неотъемлемой частью процесса подготовки. Под самостоятельной работой понимается часть учебной планируемой работы, которая выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Самостоятельная работа направлена на усвоение системы научных и профессиональных знаний, формирования умений и навыков, приобретение опыта самостоятельной творческой деятельности. СРС помогает формировать культуру мышления студентов, расширять познавательную деятельность.

Виды самостоятельной работы по курсу:

а) по целям: подготовка к лекциям, к практическим занятиям, к контрольной работе, к коллоквиуму; подготовка научного доклада и выполнение заданий по НИР.

б) по характеру работы: изучение литературы, конспекта лекций; поиск литературы в библиотеке; конспектирование рекомендуемой для самостоятельного изучения научной литературы; решение задач, тестов; работа с обучающими и контролирующими программами.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

8.1. Перечень информационных технологий.

8.2 Перечень необходимого программного обеспечения

– Microsoft Office

Программы для демонстрации и создания презентаций («Microsoft Power Point»).

8.3 Перечень необходимых информационных справочных систем

Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (http://www.elibrary.ru)/

.

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

.	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
	Лекционные занятия	Лекционная аудитория, специально оборудованная мультимедийными демонстрационными комплексами, учебной

		мебелью
2	Семинарские занятия	Специальное помещение, оснащенное учебной мебелью, презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (ПО).
3	Лабораторные занятия	Помещение для проведения лабораторных занятий оснащенное учебной мебелью, доской маркером или мелом
4	Групповые (индивидуальные) консультации	Помещение для проведения групповых (индивидуальных) консультаций, учебной мебелью, доской маркером или мелом
5	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Помещение для проведения текущей и промежуточной аттестации, оснащенное учебной мебелью.
6	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины
Алгебра по направлению подготовки **01.03.01 Математика**,

Рабочая программа дисциплины «Алгебра» охватывает материал 3-х семестров.

Как известно, алгебра – фундамент для построения других математических курсов и поэтому её программа должен быть достаточно последовательной, содержательной и степень её абстрактности должна нарастать постепенно. Этот принцип соблюден в рецензируемой программе.

Первый семестр – введение в алгебру и в некоторых своих частях связан со школьным курсом математика. В нем рассматриваются: системы линейных уравнений, матрицы, определители, комплексные числа, многочлены, отображение множеств, алгебраические системы, бинарные отношения, порядковые системы.

Во втором семестре излагается теория конечномерных векторных пространств и их линейных отображений. Центральным мотивом здесь является приведение матрицы линейного оператора к нормальной жордановой форме. Далее рассматриваются билинейные и квадратичные формы, с помощью которых изучаются евклидовы и унитарные пространства, что позволяет рассмотреть некоторые утверждения многомерной геометрии, столь необходимые в дальнейшем для приложения.

В третьем семестре излагаются самые абстрактные темы: основы тензорной алгебры, начала теории групп, элементы теории представлений групп, основы теории колец и полей, а также начала важной и глубокой математической теории – теории Галуа, что является несомненным достоинством программы.

Учитывая вышеизложенное, считаю, что рабочая программа доцента А.Э. Сергеева, соответствует государственным требованиям к минимуму содержания и уровню подготовки выпускников по направлению подготовки 01.03.01 Математика, и может быть рекомендована для высших учебных заведений.

доктор физ.-мат. наук,
профессор кафедры компьютерных
технологий и систем КубГАУ
Аршинов Г.А.

Личную подпись тов.
ЗАВЕРЯЮ:
СПЕЦИАЛИСТ ПО КАДРАМ

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины
Алгебра по направлению подготовки **01.03.01 Математика**,
подготовленную кандидатами физ.-мат. наук, доцентами кафедры функционального анализа и алгебры Сергеевым А.Э. и Сергеевым Э.А.

Название и содержание рабочей программы соответствует ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.01 «Математика» (квалификация (степень) «бакалавр»). Курс «Алгебра» рассчитан на три семестра.

В процессе обучения дисциплине вырабатываются общекультурные, обще профессиональные и профессиональные компетенции. Содержание материала невозможно глубоко освоить без активной самостоятельной работы студента, в связи с чем, должна вырабатываться способность к самоорганизации и самообразованию. После изучения дисциплины студенты приобретают готовность использовать фундаментальные знания в области алгебры в будущей профессиональной деятельности (ОПК-1). На протяжении всех трех семестров у студентов формируется способность уметь строго доказать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата (ПК-3). Кроме указанных компетенций при освоении материала вырабатывается общематематическая культура. В рабочей программе для каждого семестра приводится достаточно подробный список теоретических вопросов и всех типов практических заданий, которые студенты должны освоить в процессе изучения дисциплины.

Считаю, что рабочая программа дисциплины «Алгебра» соответствует государственным требованиям к минимуму содержания и уровню подготовки выпускников по направлению 01.03.01 «Математика» (уровень бакалавриата).

Доцент кафедры математического
Моделирования Куб ГУ,
канд. физ.– мат. Наук, доцент
Марковский А.Н.