

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»
Кафедра «Высшая математика»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

И.В. Макурин

20 16 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины «Линейная алгебра и аналитическая геометрия»

основной профессиональной образовательной программы

подготовки бакалавров

по направлению

09.03.01 "Информатика и вычислительная техника".

профиль «Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем»

Форма обучения

очная

Технология обучения

традиционная

Автор рабочей программы
доцент кафедры "Высшая математика",
канд. физ.-мат. наук, доцент

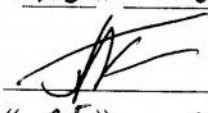
 Я.Ю. Григорьев
« 22 » 04 2016 г.

СОГЛАСОВАНО

Директор библиотеки

 И.А. Романовская
« 26 » 04 2016 г.

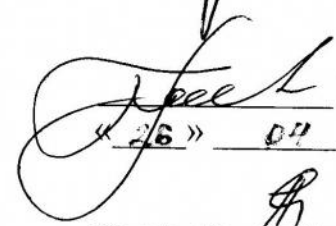
Заведующий кафедрой
«ВМ»

 А.Л. Григорьева
« 25 » 04 2016 г.

Декан «ФКТ»

 Я.Ю. Григорьев
« 22 » 04 2016 г.

Заведующий кафедрой
«МОП ЭВМ»

 В.А. Тихомиров
« 26 » 04 2016 г.

Начальник учебно-методического
управления

 Е.Е. Поздеева
« 26 » 04 2016 г.

Введение

Рабочая программа дисциплины "Линейная алгебра и аналитическая геометрия" составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.03. № 228, и образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 09.03.01 "Информатика и вычислительная техника".

1 Аннотация дисциплины

Наименование дисциплины	Линейная алгебра и аналитическая геометрия							
Цель дисциплины	освоение необходимого математического аппарата, с помощью которого разрабатываются и исследуются теоретические и экспериментальные модели объектов профессиональной деятельности							
Задачи дисциплины	- развитие навыков математического мышления студентов; - овладение методов исследования и решения математических задач; - выработка у студентов умения самостоятельно расширять свои математические знания; - развитие навыков использования математических методов и основ математического моделирования в практической деятельности							
Основные разделы дисциплины	Линейная алгебра. Матричное исчисление. Системы линейных уравнений. Векторная алгебра. Аналитическая геометрия.							
Общая трудоемкость дисциплины	5 з.е. / 180 академических часов							
	Семестр	Аудиторная нагрузка, ч				СРС, ч	Промежуточная аттестация, ч	Всего за семестр, ч
		Лекции	Пр. занятия	Лаб. работы	Курсовое проектирование			
	1 семестр	34	34			76	36	180
ИТОГО:		34	34			76	36	180

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы

Дисциплина " Линейная алгебра и аналитическая геометрия " нацелена на формирование компетенций, знаний, умений и навыков, указанных в таблице 1.

Таблица 1 - Компетенции, знания, умения, навыки

Наименование и шифр компетенции, в формировании которой принимает участие дисциплина	Перечень формируемых знаний, умений, навыков, предусмотренных образовательной программой		
	Перечень знаний (шифр)	Перечень умений (шифр)	Перечень навыков (шифр)
ОПК-5 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	ЗЗ(ОПК-5-1): Основы теории матриц, векторной алгебры и аналитической геометрии необходимые для углубленного анализа и решения стандартных задач в профессиональной деятельности; З4(ОПК-5-1): Методы решения систем линейных уравнений для анализа в профессиональной деятельности;	УЗ(ОПК-5-1): Использовать теории матриц, векторной алгебры и аналитической геометрии для решения задач профессиональной деятельности; У4(ОПК-5-1): Применять методы решения систем линейных уравнений для анализа в профессиональной деятельности;	НЗ(ОПК-5-1): Навыками использования теории матриц, векторной алгебры и аналитической геометрии для осуществления профессиональной деятельности; Н4(ОПК-5-1): Навыками анализа задач профессиональной деятельности с помощью инструментов теории систем линейных уравнений;

3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина "Линейная алгебра и аналитическая геометрия" изучается на первом курсе в первом семестре.

Дисциплина входит в состав блока 1 "Дисциплины (модули) рабочего учебного плана подготовки бакалавров по направлению 09.03.01 "Информатика и вычислительная техника", профиль "Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем", и относится к ее базовой части.

Для освоения дисциплины "Линейная алгебра и аналитическая геометрия" необходимы знания, умения и навыки, сформированные при изучении школьного курса математики, в частности, дисциплин "Геометрия" и "Алгебра". Входной контроль проводится в форме тестирования в течение первой недели обучения. Типовые задания теста представлены в приложении А.

В результате освоения программы дисциплины обучающийся приобретает знания, умения и навыки, необходимые для составления математических моделей и применения математических методов для решения практических задач; исследования моделей с учетом их иерархической структуры и оценки пределов применения полученных результатов. Приобретение данных знаний, умений и навыков является основным этапом освоения компетенции ОПК-5.

Знания, умения и навыки, приобретенные при изучении дисциплины "Линейная алгебра и аналитическая геометрия" необходимы для успешного освоения математического анализа, теории вероятностей и математической статистики, программирования, компьютерной графики, современных программных средств, автоматизированных систем научных исследований, методов вычислений, архитектуры вычислительных систем.

4 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 академических часов.

Распределение объема дисциплины по видам учебных занятий представлено в таблице 2.

Таблица 2 - Объем дисциплины по видам учебных занятий

Объем дисциплины	Всего академических часов	
	Очная форма обучения	Заочная (очно-заочная) форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	180	
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего	68	
В том числе:		
занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)	34	
занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	34	
Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа , включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза	76	
Промежуточная аттестация обучающихся	36	

5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Структура и содержание дисциплины " Линейная алгебра и аналитическая геометрия " представлены в таблице 3.

Таблица 3 - Структура и содержание дисциплины (модуля)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость, ч	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				компетенции	Знания, умения, навыки
Раздел 1. Алгебра и геометрия					
Тема 1.1. Линейная алгебра. Матричное исчисление. Матрицы. Действия над матрицами. Определители 2-го и 3-го порядков. Определители n -го порядка и их свойства. Обратная матрица. Ранг матрицы.	Лекции	6	Интерактивная (презентация)	ОПК-5	33(ОПК-5-1)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость, ч	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				компетенции	Знания, умения, навыки
Действия над матрицами	Практические занятия	2	Традиционная	ОПК-5	У3(ОПК-5-1)
Вычисление определителей. Нахождение ранга матрицы, обратной матрицы.	Практические занятия	3	Традиционная	ОПК-5	У3(ОПК-5-1)
Тема 1.2. Линейная алгебра. Системы линейных уравнений. Системы линейных алгебраических уравнений (неоднородные и однородные).	Лекции	8	Традиционная	ОПК-5	34(ОПК-5-1)
Решение определенных систем линейных уравнений.	Практические занятия	4	Традиционная	ОПК-5	У4(ОПК-5-1)
Теорема Кронекера-Капелли. Общее решение систем линейных уравнений. Однородные системы линейных уравнений.	Практические занятия	4	Традиционная	ОПК-5	У4(ОПК-5-1)
Тема 1.3. Векторная алгебра. Векторы. Линейные операции над векторами. Разложение вектора по базису. Скалярное, векторное, смешанное произведения векторов и их геометрические приложения. Линейные пространства. Понятие n-мерного евклидова пространства.	Лекции	8	Традиционная	ОПК-5	33(ОПК-5-1)
Действия над векторами. Геометрические приложения.	Практические занятия	6	Интерактивная	ОПК-5	У3(ОПК-5-1)
Линейные пространства. Координаты вектора в базисе.	Практические занятия	2	Традиционная	ОПК-5	У3(ОПК-5-1)
Тема 1.4. Аналитическая геометрия. Прямая на плоскости. Плоскость в пространстве. Прямая в пространстве. Кривые второго порядка и их канонический вид.	Лекции	6	Традиционная	ОПК-5	33(ОПК-5-1)
Поверхности второго порядка.	Лекции	6	Интерактивная (презентация)	ОПК-5	33(ОПК-5-1)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость, ч	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				компетенции	Знания, умения, навыки
Различные способы задания прямой на плоскости, в пространстве, плоскости в пространстве. Взаимное расположение. Решение прикладных задач.	Практические занятия	5	Традиционная	ОПК-5	У3(ОПК-5-1) У4(ОПК-5-1)
Кривые второго порядка. Построение, вывод канонического уравнения.	Практические занятия	4	Интерактивная	ОПК-5	У3(ОПК-5-1)
Поверхности второго порядка.	Практические занятия	2	Интерактивная	ОПК-5	У3(ОПК-5-1)
самостоятельная работа обучающихся (изучение теоретических разделов дисциплины)		Чтение основной и дополнительной литературы, конспектирование		ОПК-5	33(ОПК-5-1) 34(ОПК-5-1)
самостоятельная работа обучающихся (подготовка к практическим занятиям)		Освоение материалов по дисциплине. Решение задач			У3(ОПК-5-1) У4(ОПК-5-1) Н3(ОПК-5-1) Н4(ОПК-5-1)
Текущий контроль по разделу 1		Тестирование (Т-1) Тестирование (Т-2) Расчетно-графическое задание (РГР-1)			33(ОПК-5-1) 34(ОПК-5-1) У3(ОПК-5-1) У4(ОПК-5-1) Н3(ОПК-5-1) Н4(ОПК-5-1)
Промежуточная аттестация по дисциплине		36	Экзамен	ОПК-5	33(ОПК-5-1) 34(ОПК-5-1) У3(ОПК-5-1) У4(ОПК-5-1) Н3(ОПК-5-1) Н4(ОПК-5-1)
ИТОГО по дисциплине	Лекции	34	-	-	-
	Практические занятия	34	-	-	-
	Самостоятельная работа	76	-	-	-
	Промежуточная аттестация	36			
ИТОГО: общая трудоемкость дисциплины 180 часов, В том числе с использованием активных методов обучения 24 часов					

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

Самостоятельная работа обучающихся, осваивающих дисциплину "Линейная алгебра и аналитическая геометрия", состоит из следующих компонентов:

- изучение теоретических разделов дисциплины;

- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к тестированию;
- подготовка к контрольным работам;
- выполнение расчетно-графического задания.

Для успешного выполнения всех разделов самостоятельной работы обучающимся рекомендуется использовать следующее учебно-методическое обеспечение:

1. Логинов В.Н., Литвинцева З.К., Широкова З.В. Алгебра и геометрия: учеб.-метод. пособие / Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВПО «КНАГТУ», 2006. – 69 с.

2. Сборник индивидуальных заданий по высшей математике: Учебное пособие для вузов: в 3-х ч. / А.П. Рябушко, В.В. Бархатов, В.В. Державец, И.Е. Юреть; под общ ред. А.П. Рябушко. - Минск: Академическая книга, 2005.

3. РД 013-2016 "Текстовые студенческие работы. Правила оформления" // https://knastu.ru/media/files/page_files/page_425/omk/rd/RD_013-2016_izm.1.pdf

Рекомендуемый график выполнения самостоятельной работы представлен в таблицах 4.1, 4.2, 4.3..

Таблица 4.1 – Рекомендуемый график выполнения самостоятельной работы студентами в первом семестре

Вид самостоятельной работы	Часов в неделю																	Итого по видам работ
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Изучение теоретических разделов дисциплины	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	17
Подготовка к практическим занятиям	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	17
Подготовка к тестированию		1	1	1	1	1	1	1			1	1	1	1	1	1	1	14
Выполнение расчетно-графического задания	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2				28
Итого 1 семестр	4	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	3	3	3	76

Общие рекомендации по организации самостоятельной работы:

Время, которым располагает студент для выполнения учебного плана, складывается из двух составляющих: одна из них - это аудиторная работа в вузе по расписанию занятий, другая - внеаудиторная самостоятельная работа. Задания и материалы для самостоятельной работы выдаются во время учебных занятий по расписанию, на этих же занятиях преподаватель осуществля-

ет контроль за самостоятельной работой, а также оказывает помощь студентам по правильной организации работы.

Чтобы выполнить весь объем самостоятельной работы, необходимо заниматься по 1 - 3 часа ежедневно. Начинать самостоятельные внеаудиторные занятия следует с первых же дней семестра. Первые дни семестра очень важны для того, чтобы включиться в работу, установить определенный порядок, равномерный ритм на весь семестр. Ритм в работе - это ежедневные самостоятельные занятия, желательно в одни и те же часы, при целесообразном чередовании занятий с перерывами для отдыха.

Начиная работу, не нужно стремиться делать вначале самую тяжелую ее часть, надо выбрать что-нибудь среднее по трудности, затем перейти к более трудной работе. И напоследок оставить легкую часть, требующую не столько больших интеллектуальных усилий, сколько определенных моторных действий (оформление работы, построение графиков и т.п.).

Следует правильно организовать свои занятия по времени: 50 минут - работа, 5-10 минут - перерыв; после 3 часов работы перерыв - 20-25 минут. Иначе нарастающее утомление повлечет неустойчивость внимания. Очень существенным фактором, влияющим на повышение умственной работоспособности, являются систематические занятия физической культурой. Организация активного отдыха предусматривает чередование умственной и физической деятельности, что полностью восстанавливает работоспособность человека.

7 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Проведение контроля текущей успеваемости позволяет определить степень усвоения обучающимися учебного материала и стимулирует ритмичность учебной деятельности.

По дисциплине " Линейная алгебра и аналитическая геометрия " текущий контроль успеваемости проводится в форме оценки заданий контрольных работ и расчетно-графических работ, а также в форме тестирования (таблица 5).

Таблица 5 - Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы дисциплины	Код контролируе- мой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Алгебра и геометрия	У3(ОПК-5-1) У4(ОПК-5-1) Н3(ОПК-5-1) Н4(ОПК-5-1)	Расчетно- графическое ра- бота № 1	Демонстрирует практическое ис- пользование мате- матического аппа- рата теории матриц и линейной алгебры для построения ма- тематических алго- ритмов при реше- ния задач
	З3(ОПК-5-1) З4(ОПК-5-1) У3(ОПК-5-1) У4(ОПК-5-1) Н3(ОПК-5-1) Н4(ОПК-5-1)	Тест № 1	Осуществляет вы- бор математических операций и анали- тических алгорит- мов для решения текущей математи- ческой задачи
	З3(ОПК-5-1) З4(ОПК-5-1) У3(ОПК-5-1) У4(ОПК-5-1) Н3(ОПК-5-1) Н4(ОПК-5-1)	Тест № 2	Осуществляет вы- бор математических операций и анали- тических алгорит- мов для решения текущей математи- ческой задачи
	З3(ОПК-5-1) З4(ОПК-5-1) У3(ОПК-5-1) У4(ОПК-5-1) Н3(ОПК-5-1) Н4(ОПК-5-1)	Экзамен	Осуществляет вы- бор математических операций и анали- тических алгорит- мов для решения поставленной мате- матической задачи. Демонстрирует практическое ис- пользование мате- матического аппа- рата теории матриц и линейной алгеб- ры, векторной ал- гебры и аналитиче- ской геометрии для построения матема- тических алгорит- мов и решения по- ставленных задач.

Промежуточная аттестация проводится в виде экзамена в первом семестре.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенции, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 6).

Таблица 6 - Технологическая карта

Наименование оценочного средства	Сроки оценива- ния	Шкала оценивания	Критерии оценивания
1 семестр <i>Промежуточная аттестация в форме экзамена</i>			
Тест № 1	8 неделя	10 баллов	10 баллов - 91-100% правильных ответов – высокий уровень знаний, умений и навыков; 8 баллов - 71-90% % правильных ответов – достаточно высокий уровень знаний, умений и навыков; 5 баллов - 61-70% правильных ответов – средний уровень знаний, умений и навыков; 1 балла - 51-60% правильных ответов – низкий уровень знаний, умений и навыков; 0 бал- лов - 0-50% правильных ответов – очень низкий уровень знаний, умений и навыков;
Расчетно- графическая ра- бота № 1	14 неделя	30 баллов	15 баллов - Студент полностью выполнил задание, показал отличные умения и навыки в рамках усвоенного учебного материала, контрольная работа оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями. 10 баллов - Студент полностью выполнил задание, показал хорошие умения навыки в рамках усвоенного учебного материала, но не смог обосновать оптимальность предло- женного решения, допущены одна или две неточности, есть недостатки в оформлении. 5 баллов - Студент полностью выполнил задание, но допустил существенные неточно- сти и грубые ошибки, не проявил умения правильно интерпретировать полученные ре- зультаты, качество оформления имеет недостаточный уровень. 0 баллов - Студент не полностью выполнил задание, при этом проявил недостаточный уровень умений и навыков, а также неспособен пояснить полученный результат.
Тест № 2	17 неделя	10 баллов	10 баллов - 91-100% правильных ответов – высокий уровень знаний, умений и навыков; 8 баллов - 71-90% % правильных ответов – достаточно высокий уровень знаний, умений и навыков; 5 баллов - 61-70% правильных ответов – средний уровень знаний, умений и навыков; 1 балла - 51-60% правильных ответов – низкий уровень знаний, умений и навыков; 0 бал- лов - 0-50% правильных ответов – очень низкий уровень знаний, умений и навыков;
Текущий контроль		50 баллов	-
Экзамен		50 баллов	-

Наименование оценочного средства	Сроки оценива- ния	Шкала оценивания	Критерии оценивания
		Теоретический во- прос – оценивание уровня усвоенных знаний (в билете 2 вопро- са по 10 баллов)	<i>Один вопрос:</i> 10 баллов - студент правильно ответил на теоретический вопрос билета. Показал отличные знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы. 7 баллов - студент ответил на теоретический вопрос билета с небольшими неточностями. Показал хорошие знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов. 4 балла - студент ответил на теоретический вопрос билета с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей. 0 баллов - при ответе на теоретический вопрос билета студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.
		Практическая задача – оценивание уров- ня усвоенных умений и навы- ков (в билете 2 задачи по 15 баллов)	<i>Одна задача:</i> 15 баллов - студент правильно выполнил практическое задание билета. Показал отличные умения и навыки в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы. 10 баллов - студент выполнил практическое задание билета с небольшими неточностями. Показал хорошие умения и навыки в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов. 5 баллов - студент выполнил практическое задание билета с существенными неточностями. Показал удовлетворительные умения и навыки в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей. 0 баллов - при выполнении практического задания билета студент продемонстрировал недостаточный уровень умений. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.
Итого		100 баллов	-
Критерии оценки результатов обучения по дисциплине: 0 - 64 % от максимально возможной суммы баллов - "неудовлетворительно" (недостаточный уровень для промежуточной аттестации по дисциплине);			

Наименование оценочного средства	Сроки оценива- ния	Шкала оценивания	Критерии оценивания
			65 - 74 % от максимально возможной суммы баллов - "удовлетворительно" (пороговый (минимальный) уровень); 75 - 84 % от максимально возможной суммы баллов - "хорошо" (средний уровень); 85 - 100 % от максимально возможной суммы баллов - "отлично" (высокий (максимальный) уровень)

Типовые задания для текущего контроля

Тестирование

Т-1 «Линейная алгебра»:

Вопрос 1. Дана система уравнений в матричном виде $A \cdot X = B$. Матричное решение системы будет:

Варианты ответов: (выберите один правильный ответ)

- 1) $X = A^{-1} \cdot B$; 2) $X = A \cdot B^{-1}$; 3) $X = B \cdot A^{-1}$.

Вопрос 2. Ранг матрицы не изменится, если.....

Варианты ответов: (выберите несколько правильных ответов)

- 1) транспонировать матрицу,
- 2) все элементы некоторой строки умножить на действительное число $\lambda \neq 0$,
- 3) удалить в матрице произвольную строку,
- 4) к элементам одной строки прибавить соответствующие элементы другой строки, умноженные на действительное число $\lambda \neq 0$.

Вопрос 3. Разложение определителя матрицы A по i -ой строке определяется формулой $\det A = \dots$

Впишите правильный ответ: _____

Вопрос 4. Определитель $\begin{vmatrix} 6 & 9 \\ 2 & 2\alpha + 7 \end{vmatrix}$ равен 0, если α равно ...

Впишите правильный ответ: _____

Вопрос 5. Если существует матрица $A^T + 9A$, то матрица A

Варианты ответов: (выберите несколько правильных ответов)

- 1) является трапециевидной (размера $m \times n$, где $m < n$),
- 2) может быть треугольной,
- 3) может быть единичной,
- 4) является квадратной.

Вопрос 6. Матрица $\begin{pmatrix} 2-\alpha & 0 & 2 \\ 0 & 1 & 0 \\ 2 & 2 & 4 \end{pmatrix}$ является вырожденной, если число α

равно...

Впишите правильный ответ: _____

Вопрос 7. Разность между числом свободных и базисных переменных

системы уравнений
$$\begin{cases} x_1 + x_2 - 2x_3 - x_4 = 0 \\ 2x_2 + x_3 - 3x_4 = 0 \\ 2x_3 - x_4 = 0 \end{cases}$$
 равна ...

Впишите правильный ответ: _____

Вопрос 8. Система линейных уравнений
$$\begin{cases} 8x_1 - 9x_2 = 1, \\ -8x_1 + \alpha x_2 = -3. \end{cases}$$
 не имеет ре-

шений при $\alpha = \dots$

Впишите правильный ответ: _____

Вопрос 9. Ранг матрицы $A = \begin{pmatrix} 5 & -1 & -1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & -2 & 2 \\ -4 & 1 & 2 & -3 & 1 \end{pmatrix}$ равен

Запишите решение и ответ:

Вопрос 10. Решить однородную систему линейных уравнений

$$\begin{cases} 3x_1 + 5x_2 - 2x_3 = 0, \\ x_1 - 3x_2 + 2x_3 = 0, \\ 6x_1 + 7x_2 - 3x_3 = 0. \end{cases}$$

Запишите решение и ответ:

Т-2 «Векторная алгебра. Аналитическая геометрия»

Вопрос 1. Вектор $\vec{a}$ называется единичным, если

Варианты ответов: (выберите один правильный ответ)

- 1) $\vec{a} = 1$, 2) $|\vec{a}| = 1$, 3) $\vec{a} = (1, 1, 1)$.

Вопрос 2. Вектор, параллельный прямой, называется

Варианты ответов: (выберите один правильный ответ)

- 1) сонаправленным, 2) направляющим, 3) нормальным.

Вопрос 3. Даны векторы $\vec{a} = \vec{i} - \vec{j} - \vec{k}$ и $\vec{b} = 2\vec{i} - \vec{j} + 3\vec{k}$. Тогда линейная комбинация $\vec{a} + 3\vec{b}$ этих векторов имеет вид...

Впишите правильный ответ: _____

Вопрос 4. Пусть $\vec{a}$ и $\vec{b}$ – взаимно перпендикулярные единичные векторы. Тогда $(\vec{a} - \vec{b})^2$ равно ...

Впишите правильный ответ: _____

Вопрос 5. Даны векторы $\vec{a} = (4, -3, 10)$ и $\vec{b} = (2, 1, 4)$, тогда их векторное произведение $\vec{a} \times \vec{b}$ равно

Впишите правильный ответ: _____

Вопрос 6. Уравнение прямой вида $\frac{x-x_0}{m} = \frac{y-y_0}{n} = \frac{z-z_0}{p}$ называется ...

Варианты ответов: (выберите один правильный ответ)

- 1) каноническим, 2) общим, 3) нормальным.

Вопрос 7. Уравнением прямой, перпендикулярной прямой $y = 2x + 3$, является...

Варианты ответов: (выберите один правильный ответ)

- 1) $2x - y + 1 = 0$, 2) $x + 2y + 4 = 0$, 3) $x + 3y + 12 = 0$.

Вопрос 8. Нормальный вектор плоскости $x + 2y + z - 15 = 0$ имеет координаты....

Впишите правильный ответ: _____

Вопрос 9. Даны точки $A(0, 1)$ и $B(6, -3)$, где B - середина отрезка AC . Тогда точка C имеет координаты

Варианты ответов: (выберите один правильный ответ)

- 1) $(3, -1)$, 2) $(12, -7)$, 3) $(12, -6)$, 4) $(12, 7)$.

Вопрос 10. Расстояние от точки $A(1, 4, -3)$ до плоскости $4x + 3y - 12z + 455 = 0$ равно

Впишите правильный ответ: _____

Расчетно-графическая работа

РГР-1 «Линейная и векторная алгебра»

1. Вычислить определитель, используя: а) разложение по 2-ой строке; б) разложение по 3-му столбцу; в) метод эффективного понижения порядка.

$$\begin{vmatrix} 2 & -1 & 7 & 0 \\ 1 & 3 & 0 & 0 \\ 1 & -3 & 6 & -1 \\ 3 & 2 & 0 & 1 \end{vmatrix}.$$

2. Найти произведения матриц $A \cdot B$ и $B \cdot A$ и выяснить, являются ли матрицы перестановочными. Убедиться, что выполняется равенство $\det(A \cdot B) = \det A \cdot \det B$.

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 1 & -2 & 4 \\ 3 & -5 & 3 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 7 & 5 & 1 \\ 5 & 3 & -1 \\ 1 & 2 & 3 \end{pmatrix}.$$

3. Найти обратную матрицу C^{-1} двумя способами: а) помощью присоединенной матрицы; б) с помощью элементарных преобразований строк. Показать, что выполняется равенство: $A \cdot A^{-1} = A^{-1} \cdot A = E$.

$$C = \begin{pmatrix} 4 & 3 & -2 & -1 \\ -2 & 1 & -4 & 3 \\ 0 & 4 & 1 & -2 \\ 5 & 0 & 1 & -1 \end{pmatrix}.$$

4. Доказать совместность системы и решить её: а) по формулам Крамера; б) с помощью обратной матрицы; в) методом Гаусса.

$$\begin{cases} x_1 - x_2 + 3x_3 = 0, \\ -2x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = -8, \\ 3x_1 + 2x_2 - 4x_3 + 2x_4 = 18, \\ 2x_1 + x_2 - x_3 + x_4 = 10. \end{cases}$$

5. Исследовать систему на совместность и в случае совместности решить её:

$$\text{а) } \begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + 2x_3 + 5x_4 + 2x_5 = 3, \\ 9x_1 + x_2 + 4x_3 - 5x_4 + x_5 = 1, \\ 7x_1 - 2x_2 + 2x_3 - 10x_4 - x_5 = -2. \end{cases} \quad \text{б) } \begin{cases} x_1 - x_2 + 2x_3 + x_4 = -5, \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 + x_4 = 5, \\ -x_1 - 2x_2 + 4x_4 = -13, \\ 5x_1 - x_2 + x_3 + 2x_4 = -2, \\ -x_1 + x_2 + x_3 + 2x_4 = 0. \end{cases}$$

6. Найти общее решение системы однородных уравнений и построить ФСР.

$$\begin{cases} 6x_1 + 3x_2 - 2x_3 + 4x_4 + 7x_5 = 0, \\ 7x_1 + 4x_2 - 3x_3 + 2x_4 + 4x_5 = 0, \\ x_1 + x_2 - x_3 - 2x_4 - 3x_5 = 0, \\ 2x_1 - x_2 + 2x_3 + 12x_4 + 19x_5 = 0. \end{cases}$$

7. Даны векторы $\vec{a} = -5\vec{m} - 4\vec{n}$, $\vec{b} = 3\vec{m} + 6\vec{n}$, где $|\vec{m}| = 3$, $|\vec{n}| = 5$, $(\vec{m}, \vec{n}) = \frac{5\pi}{3}$.

Найти: а) $\left(-2\vec{a} + \frac{1}{3}\vec{b}\right)(\vec{a} + 2\vec{b})$; б) $np_{\vec{b}}(\vec{a} + 2\vec{b})$; в) $\cos\left(\vec{a}, 2\vec{b}\right)$.

8. По координатам точек A, B и C для указанных векторов найти: а) модуль вектора $\vec{a}$; б) скалярное произведение векторов $\vec{a}$ и $\vec{b}$; в) проекцию вектора $\vec{c}$ на вектор $\vec{d}$; г) координаты точки M , делящей отрезок AB в отношении $5 : 4$.

$$A(4, 6, 3), B(-5, 2, 6), C(4, -4, -3), \vec{a} = 4\vec{CB} - \vec{AC}, \vec{b} = \vec{AB}, \vec{c} = \vec{CB}, \vec{d} = \vec{AC}.$$

9. Доказать, что векторы $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ образуют базис и найти координаты вектора $\vec{d}$ в этом базисе:

$$\vec{a} = \{5, 4, 1\}, \vec{b} = \{-3, 5, 2\}, \vec{c} = \{2, -1, 3\}, \vec{d} = \{7, 23, 4\}.$$

10. Даны векторы $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$. Необходимо: а) Вычислить смешанное произведение векторов $\vec{a}, 3\vec{b}, \vec{c}$; б) найти модуль векторного произведения векторов $3\vec{a}, 2\vec{c}$; в) вычислить скалярное произведение векторов $\vec{b}, -4\vec{c}$; г) проверить, будут ли коллинеарны или ортогональны $\vec{b}, \vec{c}$; д) проверить, будут ли компланарны векторы $\vec{a}, 2\vec{b}, 3\vec{c}$.

$$\vec{a} = \{2, -3, 1\}, \vec{b} = \{0, 1, 4\}, \vec{c} = \{5, 2, -3\}.$$

11. Даны вершины пирамиды $A(3, 4, 5), B(1, 2, 1), C(-2, -3, 6), D(3, -6, -3)$. Найти:

а) площадь грани ACD ;

б) площадь сечения, проходящего через середину ребра AB и вершины C и D ;

в) объем пирамиды $ABCD$.

12. Найти собственные числа и собственные векторы преобразования, заданного в некотором базисе матрицей:

$$\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 4 & 1 & 0 \\ 1 & 4 & 0 \\ -1 & 1 & 5 \end{pmatrix}.$$

Задания для промежуточной аттестации

Теоретические вопросы экзамена

1. Перестановки. Теорема о числе перестановок из n элементов (с доказательством). Инверсии. Четные и нечетные перестановки.
2. Определители порядка n . Формулы для вычисления определителей 2-го и 3-го порядков.
3. Миноры и алгебраические дополнения элемента матрицы. Теорема о разложении определителя по строке или столбцу (формулировка).
4. Свойства определителей.
5. Действия над матрицами.
6. Определение обратной матрицы. Вывод формулы для вычисления обратной матрицы.
7. Получение обратной матрицы с помощью элементарных преобразований. Свойства обратной матрицы.
8. Понятия ранга матрицы и базисного минора. Методы нахождения и свойства ранга матрицы.
9. Системы линейных уравнений, основные понятия. Теорема Кронекера-Капелли (формулировка). Схема исследования неоднородных систем.
10. Теорема Крамера (с доказательством). Матричный метод решения систем линейных уравнений.
11. Метод Гаусса.
12. Системы однородных линейных уравнений и схема их исследования. Фундаментальная система решений и структура общего решения.
13. Понятие вектора. Линейные операции над векторами. Проекция вектора на ось. Свойства проекций.
1. Скалярное произведение векторов, его свойства. Выражение скалярного произведения через координаты сомножителей. Основные приложения.
2. Векторное произведение векторов и его свойства. Выражение векторного произведения через координаты сомножителей. Основные приложения.
3. Смешанное произведение векторов и его свойства. Выражение смешанного произведения через координаты сомножителей. Основные приложения.
4. Линейные пространства. Понятие n -мерного евклидова пространства. Линейные преобразования, их собственные числа и собственные векторы.
5. Прямая на плоскости, различные виды уравнений. Расстояние от точки до прямой. Взаимное расположение прямых.
6. Плоскость в пространстве, различные виды уравнений. Расстояние от точки до плоскости. Взаимное расположение плоскостей.
7. Прямая в пространстве. Различные виды уравнений. Расстояние от точки до прямой. Взаимное расположение прямых.
8. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.
9. Эллипс. Вывод канонического уравнения. Основные формулы.
10. Гипербола. Вывод канонического уравнения. Основные формулы.
11. Парабола. Вывод канонического уравнения. Основные формулы.

Типовые задачи

На экзамен выносятся практические задания, соответствующие всем теоретическим вопросам.

1. Исследовать систему на совместность и в случае совместности

решить её:
$$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + 2x_3 + 5x_4 + 2x_5 = 3, \\ 9x_1 + x_2 + 4x_3 - 5x_4 + x_5 = 1, \\ 7x_1 - 2x_2 + 2x_3 - 10x_4 - x_5 = -2. \end{cases}$$

2. Вычислить определитель:
$$\begin{vmatrix} 2 & -1 & 7 & 0 \\ 1 & 3 & 0 & 0 \\ 1 & -3 & 6 & -1 \\ 3 & 2 & 0 & 1 \end{vmatrix}.$$

3. Даны векторы $\vec{a} = -5\vec{m} - 4\vec{n}$, $\vec{b} = 3\vec{m} + 6\vec{n}$, где

$$|\vec{m}| = 3, \quad |\vec{n}| = 5, \quad (\vec{m} \wedge \vec{n}) = \frac{5\pi}{3}.$$

Найти: а) $\left(-2\vec{a} + \frac{1}{3}\vec{b}\right)(\vec{a} + 2\vec{b})$; б) $np_{\vec{b}}(\vec{a} + 2\vec{b})$; в) $\cos\left(\vec{a} \wedge 2\vec{b}\right)$.

4. Найти расстояние от точки $A(1, 2, 3)$ до плоскости $3x + 5y - z = 7$.

5. Найти собственные числа и собственные векторы преобразова-

ния, заданного в некотором базисе матрицей:
$$A = \begin{pmatrix} 4 & 1 & 0 \\ 1 & 4 & 0 \\ -1 & 1 & 5 \end{pmatrix}$$

Примерная структура экзаменационных билетов

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Комсомольский–на–Амуре государственный университет»
Кафедра "Высшая математика"

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1
по дисциплине «Линейная алгебра и аналитическая геометрия»

1. Перестановки. Теорема о числе перестановок из n элементов (с доказательством). Инверсии. Четные и нечетные перестановки.
2. Скалярное произведение векторов, его свойства. Выражение скалярного произведения через координаты сомножителей. Основные приложения.
3. Решить систему уравнений с помощью обратной матрицы:

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 4 \\ 2x_1 - x_2 + x_3 = 3 \\ 5x_1 + x_2 - x_3 = 4 \end{cases}$$

4. Найти проекцию точки $A(3, -5, 4)$ на плоскость $x - 2y + 3z = 0$.

Зав. кафедрой «Высшая математика» _____ (А.Л. Григорьева)

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

8.1 Основная литература

1. Березина, Н. А. Математика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.А. Березина, Е.Л. Максина. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ Инфра-М, 2013. - 175 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php>, ограниченный. – Загл. с экрана.
2. Беклемишев, Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры : учебное пособие для вузов. Рек.МО РФ / Д. В. Беклемишев. - 5-е изд., перераб. - М.: Наука, 1984; 1980. - 320с.
3. Беклемишев, Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры : учебник для вузов / Д. В. Беклемишев. - 10-е изд., испр. - М.: Физматлит, 2004; 2003; 2002. - 304с.

8.2 Дополнительная литература

1. Мышкис, А.Д. Математика для технических вузов: Специальные курсы / А. Д. Мышкис. - 3-е изд, стер., 2-е изд. - СПб.: Лань, 2009; 2002. - 633с.
2. Бугров, Я.С. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии : учебник для инж.-техн. спец. вузов / Я. С. Бугров, С. М. Никольский. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Наука, 1988; 1984. - 192с.
3. Данко, П.Е. Высшая математика в упражнениях и задачах: В 2 ч. Ч.1 / П. Е. Данко, А. Г. Попов, Т. Я. Кожевникова. - 5-е изд., испр. - М.: Высшая школа, 1997. - 304с.
4. Клетеник, Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии : учебное пособие для втузов / Д. В. Клетеник; под ред. Н.В.Ефимова. - 17-е изд., стер. - СПб.: Профессия, 2004. - 199с.
5. Кузнецов, Л.А. Сборник заданий по высшей математике (типовые расчёты) : учебное пособие / Л. А. Кузнецов. - 3-е изд., испр. - СПб.: Лань, 2005. - 240с.

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Mathcad Application Server (MAS): Он-лайн расчеты в Mathcad // <http://mas.exponenta.ru>

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Для успешного освоения программы дисциплины "Линейная алгебра и аналитическая геометрия" обучающимся рекомендуется придерживаться следующих методических указаний (таблица 7).

Таблица 7 - Методические указания к освоению дисциплины

Компонент учебного плана	Организация деятельности обучающихся
Лекции	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, формулировки, выводы. Помечать важные мысли. Выделять ключевые слова, термины, формулы. Делать пометки на вопросах, терминах, блоках в тексте, которые вызывают затруднения, после чего постараться найти ответ в рекомендованной литературе. Если ответ не найден, то на консультации обратиться к преподавателю
Практические занятия	Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом, конспектирование основных мыслей и выводов, решение задач по алгоритму
Самостоятельное изучение теоретических разделов дисциплины	В процессе самостоятельного изучения разделов дисциплины перед обучающимся ставится задача усвоения теории дисциплины, запоминания основных и ключевых понятий изучаемого предмета. Обучающийся составляет краткие конспекты изученного материала. В ходе работы студент учится выделять главное, самостоятельно делать обобщающие выводы
Самостоятельная работа	Для более углубленного изучения темы задания для самостоятельной работы рекомендуется выполнять параллельно с изучением данной темы. Информация о самостоятельной работе представлена в разделе 6 "Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы по дисциплине"
Экзамен	При подготовке к экзамену по теоретической части необходимо выделить в вопросе главное, существенное (понятия, признаки, классификации и пр.), привести примеры, иллюстрирующие теоретические положения. При подготовке к экзамену по практической части необходимо пробное выполнение заданий по предложенному алгоритму, подготовка ответов на контрольные вопросы

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

С целью повышения качества ведения образовательной деятельности в университете создана электронная информационно-образовательная среда. Она подразумевает организацию взаимодействия между обучающимися и преподавателями через систему личных кабинетов студентов, расположенных на официальном сайте университета в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" по адресу <http://student.knastu.ru>.

Созданная информационно-образовательная среда позволяет осуществлять:

- фиксацию хода образовательного процесса посредством размещения в личных кабинета студентов отчетов о выполненных заданиях;
- взаимодействие между участниками образовательного процесса посредством организации дистанционного консультирования по вопросам выполнения расчетно-графических заданий.

Процесс обучения сопровождается использованием компьютерных программ: Mathcad, MS Excel.

12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для реализации программы дисциплины "Линейная алгебра и аналитическая геометрия" используется материально-техническое обеспечение, перечисленное в таблице 8.

Таблица 8- Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитория	Наименование Аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование	Назначение оборудования
с выходом в интернет + локальное соединение	Мультимедийная аудитория ФКТ	1 персональный ЭВМ с процессором Core (TM) i3-3240 CPU @ 3.4 GHz; 1 экран с проектором EPSON EB-825V	Проведение лекционных и практических занятий в виде презентаций

Типовые задания для организации "входного контроля" знаний обучающихся

1. Вычислить без таблиц и калькулятора:

1) $\left(3\frac{1}{2} - \frac{5}{6}\right) : 4\frac{1}{3};$

2) $\left(\frac{1}{2}\right)^{-\log_2 3} \cdot \left(\frac{3^0}{2} - 9^{-1/2}\right);$

3) $\frac{\lg 48 - \frac{1}{3} \lg 27}{\lg 64} \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^{\log_3 2} \cdot (16^{-3/4} + 2^{-1}).$

2. Упростить выражение: $\left(\frac{4a}{2-a} - a\right) : \frac{a+2}{a-2}.$

3. Решить уравнение:

1) $\frac{2x+12}{x+1} = x;$

2) $\sqrt{3-x} + x = 1;$

3) $2\log_2 \sqrt{x} + \log_2 x = 8;$

4) $2\cos 3x - 1 = 0.$

4. Решить систему:
$$\begin{cases} 3y - x = -17, \\ 5x + 3y = -5. \end{cases}$$

5. Решить неравенство:

1) $(x+1)(2x^2 - x - 1) > 0.$

2) $2^{x-6} \leq \left(\frac{1}{32}\right)^{1/x}.$

6. Решить задачу:

1) В прямоугольнике стороны равны 5 см и 12 см. Найти диагонали и площадь прямоугольника.

2) Боковые стороны и меньшее основание прямоугольной трапеции соответственно равны 8, 10 и 10. Найти большее основание.

3) Определить сторону квадрата, если она меньше диагонали на 2 см.