МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
Батыгов З.О. Ф.И.О.
«25» мая 2018г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Аналитическая геометрия и линейная алгебра

(наименование дисциплины)

Основной профессиональной образовательной программы
академического бакалавриата

(академического (ой)/прикладного (ой) бакалавриата/магистратуры)

03.03.02 «Физика»

(код и наименование направления подготовки/специальности)

(наименование профиля подготовки (при наличии))

Квалификация выпускника

бакалавр

Форма обучения

очная

(очная, заочная)

МАГАС, 2018 г.

Составители рабочей программы

Ст. преподаватель кафедры матем.анализа/ Албогачиева М.М./

Рабочая программа одобрена учебно-методическим советом физико математического факультета

Протокол заседания № 4 от « 4 » мая 2018 г.

Председатель учебно-методического совета

/ Танкиев И.А. /

(подпись) (Ф. И. О.)

Программа рассмотрена на заседании Учебно-методического совета университета

протокол № 9 от « 23 » мая 2018 г.

Председатель Учебно-методического совета университета

/ Хашагульгов Ш.Б. /

(подпись) (Ф. И. О.)

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины в области обучения, воспитания и развития, соответствующими целям ОПОП, являются:

1. изучение базовых понятий аналитической геометрии и линейной алгебры; освоение основных приемов решения практических задач по темам дисциплины;
2. приобретение опыта построения математических моделей физических явлений и проведения необходимых расчётов в рамках построенных моделей; употребления математической символики для выражения количественных и качественных отношений объектов;
3. подготовка к поиску и анализу профильной научно-технической информации, необходимой для решения конкретных научно-исследовательских и прикладных задач, в том числе при выполнении междисциплинарных проектов;
4. формирование социально-личностных качеств студентов: целеустремленности, организованности, трудолюбия, коммуникативности, готовности к деятельности в профессиональной среде, ответственности за принятие профессиональных решений.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина относится к математическому и естественнонаучному циклу дисциплин учебного плана по направлению 03.03.02 «Физика» и является составной частью группы предметов, объединенных в модуль «Математика» (код дисциплины Б1.Б.4.2). Вместе с тем эта дисциплина является необходимой для освоения последующих базовых дисциплин: «Математический анализ», «Дифференциальные уравнения», «Векторный и тензорный анализ», «Теория функций комплексного переменного».

Таблица 2.1.

Связь дисциплины «Аналитическая геометрия и линейная алгебра» с предшествующими дисциплинами и сроки их изучения

Код дисциплины	Дисциплины, предшествующие дисциплине «**Аналитическая геометрия и линейная алгебра**»	Семестр
	Алгебра и начала анализа	Школьный курс
	Геометрия	Школьный курс

Таблица 2.2.

Связь дисциплины « Аналитическая геометрия и линейная алгебра» с последующими дисциплинами и сроки их изучения

Код дисциплины	Дисциплины, следующие за дисциплиной «**Аналитическая геометрия и линейная алгебра**»	Семестр
Б1.Б.4.3	Векторный и тензорный анализ	3

Таблица 2.3.

Связь дисциплины «Аналитическая геометрия и линейная алгебра» со смежными дисциплинами

Код дисциплины	Дисциплины, смежные с дисциплиной «**Аналитическая геометрия и линейная алгебра**»	Семестр
Б1.Б.4.1	Математический анализ	1,2,3

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ. ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯ И КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций:

ОК-7 - способность к самоорганизации и самообразованию;

ОПК-2 - способность использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

знать:

основы математического анализа, теории функций комплексной переменной, аналитической геометрии и линейной алгебры, векторного и тензорного анализа, дифференциальных и интегральных уравнений, вариационного исчисления, теории вероятностей и математической статистики (ОПК-2);

способы совершенствования и развития своего интеллектуального, культурного, нравственного, физического и профессионального уровня; современное значение информационных технологий в физике и физическом образовании; принципы научной организации труда (ОК-7);

уметь:

использовать математический аппарат для освоения теоретических основ и практического использования физических методов (ОПК-2);

выделять недостатки своего общекультурного уровня развития; ставить цели и задачи для выполнения конкретных работ, проявлять настойчивость в достижении поставленных целей и задач; ориентироваться в развитии общества, определять перспективные направления своих научных исследований (ОК-7);

владеть/быть в состоянии продемонстрировать:

навыками использования математического аппарата для решения физических задач (ОПК-2);

навыками совершенствования и развития своего потенциала; навыками получения и работы с информационным потоком в печатной и электронной формах; навыками выполнения научно-исследовательской работы; навыками аргументировано оценивать закономерности исторического и экономического развития общества, рынка труда и возможности реализации в профессиональной деятельности (ОК-7) .

Таблица 3.1.

Матрица связи компетенций, формируемых на основе изучения дисциплины «Аналитическая геометрия и линейная алгебра», с временными этапами освоения ее содержания

Коды компетенций (ФГОС)	Компетенция	Семестр и неделя изучения
ОПК-2	способность использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей	1,2
ОК-7	способность к самоорганизации и самообразованию	1,2

Согласно уровням квалификаций, утвержденным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 апреля 2013г. № 148-нз, подготовка выпускника академического бакалавриата по направлению «Физика» соответствует 6-му уровню квалификации. Показатели уровня квалификации при профессиональной деятельности представлены в таблице 3.2.

Таблица 3.2.

Обобщенные требования к 6-му уровню квалификации выпускника академического бакалавриата по направлению 03.03.02 «Математика»

Уровень	Показатели 6-го уровня квалификации		
	Полномочия и ответственность	Характер умений	Характер знаний
6-й уровень	Самостоятельная деятельность, предполагающая определение задач собственной работы и/или подчиненных по достижению цели. Обеспечение взаимодействия сотрудников и смежных подразделений. Ответственность за результат выполнения работ на уровне подразделения или организации	Разработка, внедрение, контроль, оценка и корректировка направлений профессиональной деятельности, технологических или методических решений	Применение профессиональных знаний технологического или методического характера, в том числе инновационных. Самостоятельный поиск, анализ и оценка профессиональной информации

Эти обобщенные требования можно детализировать в совокупности квалификационных требований, разбитых в соответствии с различными уровнями ее проявления (табл.3.3.-3.5).

Таблица 3.3.

Уровни проявления компетенции ОК-7, формируемой при изучении дисциплины «Аналитическая геометрия и линейная алгебра» в форме признаков профессиональной деятельности

Квалификационное требование (признак профессиональной деятельности)	Уровень проявления	Описание признаков проявления компетенции на разных уровнях
Способность к самоорганизации и самообразованию	Высокий уровень компетентности	Способность критически оценивать уровень профессиональной квалификации и выбирать методы и средства ее повышения
	Базовый уровень компетентности	Способность критически оценивать свои достоинства и недостатки, намечать пути и выбирать средства развития достоинств и устранения недостатков
	Минимальный уровень компетентности	Способность к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства

Таблица 3.4

Уровни проявления компетенции ОПК-2, формируемой при изучении дисциплины «Аналитическая геометрия и линейная алгебра» в форме признаков профессиональной деятельности

Квалификационное требование (признак профессиональной деятельности)	Уровень проявления	Описание признаков проявления компетенции на разных уровнях
Способность использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости	Высокий уровень компетентности	Способность использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости

моделей		моделей
	Базовый уровень компетентности	Способность использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей
	Минимальный уровень компетентности	Способность использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей

Описание задач освоения дисциплины,

соотнесенных с планируемыми целями освоения образовательной программы в форме признаков проявления компетенций

Таблица 3.5.

Признаки профессиональной деятельности, уровни проявления и знаниевая база в привязке к компетенции ОК-7, формирующейся при изучении дисциплины «Аналитическая геометрия и линейная алгебра»

Квалификационные требования (признаки профессиональной деятельности)	Уровень проявления	Описание признаков проявления компетенций	Знать	Уметь	Владеть

Способность критически оценивать уровень профессиональной квалификации и выбирать методы и средства ее повышения	Высокий уровень компетент-ности	Способность критически оценивать уровень профессиональной квалификации и выбирать методы и средства ее повышения	Знает сущность и значение изучаемой дисциплины; объект, предмет, основные функции, методы, категории педагогики и психологии; основные направления развития педагогических парадигм и психологических теорий; современные теории воспитания и обучения; сущность модернизации российской системы образования; роль и значение общения в организации и успешных совместных действий, стремиться реализовать возможности коммуникативных	Умеет осуществлять теоретическое моделирование математических процессов и явлений; выявлять и анализировать качественные и количественные характеристики психолого-педагогических процессов, определять тенденции их развития; анализировать реальные ситуации; диагностировать индивидуально-психологические и личностные особенности людей, стилей их познавательной и профессиональной	Владеет информационной компетентностью (самостоятельно работать с различными информационными источниками), классифицировать, анализировать, синтезировать и оценивать значимость информации; технологиям и проектирования и организации образовательной среды; технологией решения математических задач и анализа ситуаций

			связей для решения профессиональных задач	деятельности	
	Базовый уровень компетентности	Способность критически оценивать свои достоинства и недостатки, намечать пути и выбирать средства развития достоинств и устранения недостатков	Знает особенности и закономерности педагогических процессов; аксиологические смыслы социально-педагогического и психолого-педагогического содействия развитию личности ; сущность модернизации российской системы образования	Умеет устанавливать междисциплинарные связи между научными концепциями, идеями, теориями; определять методологические математические основы; определять феномены современной педагогической реальности	Владеет способностью к комплексному анализу, синтезу и оценке информации в области педагогической теории и практики; технологиям и проектирования и организации образовательной среды, образовательных процессов; способностью применять технологические алгоритмы решения педагогических задач
	Минимальный уровень компетентности	Способность к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства	Знает основные методы решения математических задач; определен	Умеет моделировать психолого-педагогические процессы с	Владеет основами организации самостоятельной работы;

			ия основных понятий, терминов, парадигм, концепций; основные педагогические факты, идеи, теории	учетом конкретных социально-педагогических условий, аргументирует выбор методов решения задач; использовать теоретические знания при объяснении и практических результатов; использовать навыки рефлексивной деятельности	основами технологий проектирования и организации образовательной среды; способностью применять технологические алгоритмы решения педагогических задач

Таблица 3.6

Признаки профессиональной деятельности, уровни проявления и знаниевая база в привязке к компетенции ОПК-2, формирующейся при изучении дисциплины «Аналитическая геометрия и линейная алгебра»

Квалификационные требования (признаки профессиональной деятельности)	Уровень проявления	Описание признаков проявления компетенций	Знать	Уметь	Владеть
Способность	Высокий	способн	Знать	Уметь использова	Владеть навыками

использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей	уровень компетент-ности	ость использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей	основы математического анализа, теории функций комплексной переменной, аналитической геометрии, векторного и тензорного анализа, дифференциальных и интегральных уравнений, вариационного исчисления, теории вероятностей и математической статистики	ть математический аппарат для освоения теоретических основ и практического использования физических методов	использования математического аппарата для решения физических задач
	Базовый уровень компетентности	Способностьсоставлять общий план работы по заданной теме, предлагать методы исследования и способы обработки результатов ?	Знать современные способы использования информационно-коммуникационных технологий в выбранной сфере деятельности	Уметь применять в профессиональной деятельности известные методы исследования ?	Владеть навыками планирования научного исследования, анализа получаемых результатов и формулировки выводов ?

			?		
	Минимальный уровень компетентности	Способность видеть цели и задачи научных исследований по направлению деятельности, базовые принципы и методы их организации; основные источники научной информации и требования к представлению информационных материалов ?	Знатьбазовые принципы и методы организации научных исследований ?	Уметь выбирать и экспериментальные и расчетно-теоретические методы исследования ?	Владеть навыками поиска (в том числе с использованием информационных систем и баз банных) и критического анализа информации и по тематике проводимых исследований?

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Таблица 4.1.

Объем дисциплины и виды учебной работы

	Всего	Порядковый номер семестра			
		1	2	3	
Общая трудоемкость дисциплины всего (в з.е.), в том числе:	252 (7 з.е.)	2.5	4.5		
Курсовой проект (работа)	Не предусмотрено				
Аудиторные занятия всего (в акад.часах), в том числе:	112/34	36/16	72/18		
Лекции	56/18	20/8	36/10		

Практические занятия, семинары	52/16	16/8	36/8		
Лабораторные работы	Не предусмотрено				
Контроль самостоятельной работы (КСР)	4	2	2		
Самостоятельная работа всего (в акад.часах), в том числе:	113	52	61		
Вид итоговой аттестации:	экзамен		+		
Зачет/дифф.зачет		---	---		
Экзамен	-	-	экзамен		
Общая трудоемкость дисциплины	252	90	135		

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Раздел 1. Матрицы и определители

Матрицы и действия над ними. Линейные операции над матрицами. Умножение матриц. Транспонирование матриц. Определители и их свойства. Теорема об определителе произведения матриц. Обратная матрица. Ортогональные и унитарные матрицы, их свойства.

Раздел 2. Линейные пространства

Определение и свойства линейных пространств над полем действительных и комплексных чисел. Линейная зависимость. Ранг матрицы. Теорема о базисном миноре. Методы вычисления ранга матрицы. Базис и координаты. Размерность линейного пространства. Преобразование базиса и координат. Подпространства. Линейные оболочки. Изоморфизм линейных пространств.

Раздел 3. Системы линейных алгебраических уравнений

Определение системы линейных алгебраических уравнений. Системы с квадратной невырожденной матрицей. Формулы Крамера. Системы общего вида. Теорема Кронекера-Капелли. Метод Гаусса исследования и решения систем. Базис и размерность пространства решений однородной системы линейных уравнений. Общее решение неоднородной системы линейных алгебраических уравнений.

Раздел 4. Векторная алгебра

Основные понятия векторной алгебры. Линейные операции над векторами в геометрической форме. Линейная зависимость и линейная независимость системы векторов. Понятие базиса векторного пространства, размерность векторного пространства. Декартовый базис, координаты вектора. Проекция вектора, орт вектора, направляющие косинусы вектора. Простейшие задачи векторной алгебры. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов. Определение, свойства, запись в координатной форме, приложения. Условие коллинеарности, ортогональности и компланарности векторов. Преобразование прямоугольной системы координат на плоскости.

Раздел 5. Евклидовы и унитарные пространства

Определение евклидова и унитарного пространства. Неравенство Коши-Буняковского. Ортонормированный базис. Разложение евклидова пространства на прямую сумму подпространств. Изоморфизм евклидовых и унитарных пространств.

Раздел 6. Линейные операторы в конечномерном пространстве

Понятие линейного оператора. Матрица линейного оператора. Действия над линейными операторами и соответствующие действия над матрицами. Обратный оператор. Инвариантное подпространство линейного оператора. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора. Сопряженный, симметричный, ортогональный операторы в евклидовом пространстве, их свойства. Линейные операторы в унитарном пространстве. Эрмитов оператор. Унитарный оператор.

Раздел 7. Билинейные и квадратичные формы

Понятие билинейной и квадратичной формы. Приведение квадратичной формы к каноническому виду методом Лагранжа и методом ортогональных преобразований. Закон инерции квадратичных форм. Классификация квадратичных форм. Критерий Сильвестра.

Раздел 8. Аналитическая геометрия на плоскости

Прямая на плоскости. Различные типы уравнений прямой на плоскости. Взаимное расположение прямых на плоскости. Расстояние от точки до прямой. Кривые второго порядка. Канонические уравнения и свойства эллипса, гиперболы, параболы. Параметрические уравнения этих кривых. Оптические свойства эллипса, гиперболы, параболы. Приведение к каноническому виду общего уравнения кривой второго порядка. Инварианты кривых второго порядка.

Раздел 9. Аналитическая геометрия в пространстве

Прямая и плоскость в пространстве. Различные типы уравнений плоскости и прямой в пространстве. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Расстояние от точки до прямой (плоскости) в пространстве. Формулы для вычисления углов между прямыми, плоскостями, прямой и плоскостью. Поверхности второго порядка. Канонические уравнения и свойства поверхностей второго порядка

Таблица 4.2.

Распределение учебных часов

по темам и видам учебных занятий (общая трудоемкость учебной дисциплины — 7 з. е.)

№	Наименование раздела, темы	Аудиторные занятия	Лекции	Практ-ие занятия	КСР	Самостоятельная работа		
1.	***Матрицы и определители***	4	8	14		25		

2.	***Линейные пространства***	4	8	14		35		
3.	***Системы линейных алгебраически х уравнений***	4	10	14		25		
4.	***Векторная алгебра***	4	10	12		25		
5.	***Евклидовы и унитарные пространства***	4	10	14		25		
6.	***Линейные операторы в конечномерно м пространстве***	6	10	12	2	30		
7.	***Билинейные и квадратичные формы***	7	10	14	2	25		
8.	***Аналитическа я геометрия на плоскости***	4	10	12	2	25		
Все го:		190	76	108	6	215		

Самостоятельная работа студента, в том числе: - в аудитории под контролем преподавателя - курсовое проектирование (выполнение курсовой работы) - внеаудиторная работа	113 23 0 90	Формы текущего и рубежного контроля подготовленности обучающегося: Контрольные работы, тесты, зачет
Экзамен		
Всего часов на освоение учебного материала	252	

Семестр 1

№п/п	Тема лекции, основное содержание	Количество часов		
		Лекц.	**Практ.**	**Сам.раб.**
1	Матрицы и действия над ними. Линейные операции над матрицами. Умножение матриц. Транспонирование матриц. Определители и их свойства. Теорема об определителе произведения матриц. Обратная матрица. Ортогональные и унитарные матрицы, их свойства.	6	4	13

2	Определение и свойства линейных пространств над полем действительных и комплексных чисел. Линейная зависимость. Ранг матрицы. Теорема о базисном миноре. Методы вычисления ранга матрицы. Базис и координаты. Размерность линейного пространства. Преобразование базиса и координат. Подпространства. Линейные оболочки. Изоморфизм линейных пространств.	4	4	13
3	Определение системы линейных алгебраических уравнений. Системы с квадратной невырожденной матрицей. Формулы Крамера. Системы общего вида. Теорема Кронекера-Капелли. Метод Гаусса исследования и решения систем. Базис и размерность пространства решений однородной системы линейных уравнений. Общее решение неоднородной системы линейных алгебраических уравнений.	6	4	13
4	Основные понятия векторной алгебры. Линейные операции над векторами в геометрической форме. Линейная зависимость и линейная независимость системы векторов. Понятие базиса векторного пространства, размерность векторного пространства. Декартовый базис, координаты вектора. Проекция вектора, орт вектора, направляющие косинусы вектора. Простейшие задачи векторной алгебры. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов. Определение, свойства, запись в координатной форме, приложения. Условие коллинеарности, ортогональности и компланарности векторов. Преобразование прямоугольной системы координат на плоскости.	4	4	13
	Итого:	20	16	52

Семестр 2

№п/п	Тема лекции, основное содержание	Количество часов		
		Лекц.	**Практ.**	**Сам.раб.**
5	Определение евклидова и унитарного	6	6	13

	пространства. Неравенство Коши-Буняковского. Ортонормированный базис. Разложение евклидова пространства на прямую сумму подпространств. Изоморфизм евклидовых и унитарных пространств.			
6	Понятие линейного оператора. Матрица линейного оператора. Действия над линейными операторами и соответствующие действия над матрицами. Обратный оператор. Инвариантное подпространство линейного оператора. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора. Сопряженный, симметричный, ортогональный операторы в евклидовом пространстве, их свойства. Линейные операторы в унитарном пространстве. Эрмитов оператор. Унитарный оператор.	6	6	12
7	Понятие билинейной и квадратичной формы. Приведение квадратичной формы к каноническому виду методом Лагранжа и методом ортогональных преобразований. Закон инерции квадратичных форм. Классификация квадратичных форм. Критерий Сильвестра.	6	6	12
8	Прямая на плоскости. Различные типы уравнений прямой на плоскости. Взаимное расположение прямых на плоскости. Расстояние от точки до прямой. Кривые второго порядка. Канонические уравнения и свойства эллипса, гиперболы, параболы. Параметрические уравнения этих кривых. Оптические свойства эллипса, гиперболы, параболы. Приведение к каноническому виду общего уравнения кривой второго порядка. Инварианты кривых второго порядка.	10	10	12
9	Прямая и плоскость в пространстве. Различные типы уравнений плоскости и прямой в пространстве. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Расстояние от точки до прямой (плоскости) в пространстве. Формулы для вычисления углов между прямыми, плоскостями, прямой и плоскостью. Поверхности второго порядка. Канонические уравнения и свойства поверхностей второго порядка	8	8	12
	Итого:	36	36	61

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

5.1. Учебно-методическое обеспечение

Дисциплина «Аналитическая геометрия и линейная алгебра» является логическим продолжением базового школьного курса алгебры и начала анализа. Знания, полученные после изучения этой дисциплины, позволяют ориентироваться в различных направлениях практической деятельности, связанных с дифференциальными уравнениями, с интегральными уравнениями, с теорией функции комплексного переменного, с векторным и тензорным анализом. В качестве входных знаний необходимы основы алгебры и начала анализа.

Успешное освоение курса требует напряженной самостоятельной работы студента. В программе курса приведено минимально необходимое время для работы студента над темой. Самостоятельная работа включает в себя чтение лекций и рекомендованной литературы, решение задач, предлагаемых студентам на лекциях и практических занятиях, разбор проблемных ситуаций. Руководство и контроль за самостоятельной работой студента осуществляется в форме индивидуальных консультаций. Для активизации самостоятельной работы студентов и экономии времени, отводимого на лекционный курс, ряд тем выносится на самостоятельное изучение. Самостоятельная работа со студентами проводится в часы самостоятельной работы в форме консультаций. Распределение часов руководства самостоятельной работой учитывает важность рассматриваемой темы и возможную сложность при освоении ее студентами. Самостоятельная работа студентов рассматривается как вид учебного труда, позволяющий целенаправленно формировать и развивать самостоятельность студента как личностное качество при выполнении различных видов заданий и проработке дополнительного учебного материала. Для успешного выполнения расчетных заданий, написания рефератов и подготовки к коллоквиуму, помимо материалов лекционных и практических занятий, необходимо использовать основную и дополнительную литературу, указанную в конце данной рабочей программы.

№	Темы	Кол-во часов	Формы отчетности	Сроки
1	Приложение метода координат к доказательству теорем и решению задач элементарной геометрии	17	Конспект+рефераты по разделам+ типовой расчет	февраль
2	Приложение векторной алгебры к элементарной геометрии	16	Конспект+рефераты по разделам+типовой расчет	март
3	Метрические задачи теории плоскости. Геометрический смысл линейных неравенств с тремя переменными)	16	Конспект+Рефераты +типовой расчет	март
4	*Задачи на сочетания прямых и плоскостей. Приложения теории плоскости и прямой к доказательству теорем решению задач стереометрии*	*16*	*Конспект+рефераты по тематике+ типовой расчет*	*Март-апрель*
5	*Изучение свойств параболоидов по их каноническим уравнениям*	*16*	*Конспект+рефераты по тематике+ типовой расчет*	*апрель*
6	*Элементы теории определителей*	*16*	*Конспект+рефераты по тематике+типовой расчет*	*май*
7	*Системы линейных уравнений и методы их решения*	*16*	*Конспект+ рефераты по тематике+ типовой расчет*	*июнь*

5.2 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Таблица 5.1

Критерии оценки промежуточной аттестации в форме зачета

Оценка	Характеристика требований к результатам аттестации в форме зачета
«Зачтено»	Теоретическое содержание курса освоено полностью без пробелов или в целом, или большей частью, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы или в основном сформированы, все или большинство предусмотренных рабочей программой учебных заданий выполнены, отдельные из выполненных заданий содержат ошибки
«Не зачтено»	Теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые навыки работы не сформированы или сформированы отдельные из них, большинство предусмотренных рабочей учебной программой заданий не выполнено либо выполнено с грубыми ошибками, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимуму.

Таблица 5.2

Критерии оценки промежуточной аттестации в форме экзамена

Оценка	Характеристика требований к результатам аттестации в форме экзамена
«Отлично»	Теоретическое содержание курса освоено полностью без пробелов, системно и глубоко, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные рабочей учебной программой учебные задания выполнены безупречно, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимуму.
«Хорошо»	Теоретическое содержание курса освоено в целом без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, предусмотренные рабочей учебной программой учебные задания выполнены с отдельными неточностями, качество выполнения большинства заданий оценено числом баллов, близким к максимуму.
«Удовлетворительно»	Теоретическое содержание курса освоено большей частью, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных рабочей учебной программой учебных заданий выполнены, отдельные из выполненных заданий содержат ошибки.
«Неудовлетворительно»	Теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые навыки работы не сформированы или сформированы отдельные из них, большинство предусмотренных рабочей учебной программой учебных заданий не выполнено либо выполнено с грубыми ошибками, качество их

	выполнения оценено числом баллов, близким к минимуму.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ/МОДУЛЯ

Самостоятельная работа призвана закрепить теоретические знания и практические навыки, полученные студентами на лекциях и практических занятиях, развить поставленные компетенции. Кроме того, часть времени, отпущенного на самостоятельную работу, должна быть использована на выполнение домашней работы.

Во время лекционных и практических занятий самостоятельная работа реализуется в виде решения студентами индивидуальных заданий, изучения части теоретического материала, предусмотренного учебным планом ООП.

Во внеаудиторное время студент изучает рекомендованную литературу, готовится к лекционным и практическим занятиям, собеседованиям, устным опросам, коллоквиуму и контрольным работам. Подготовка теоретического **сообщения** на практическое занятие выполняется студентом самостоятельно, но по согласованию с преподавателем темы сообщения. Это может быть, например, сообщение о жизни и деятельности великих ученых-математиков, теоремы, которых изучаются в данном курсе, или интересные замечания, факты по теме лекции (практического занятия).

Проведение **контрольных работ** по дисциплине предусмотрено ОПОП. Ниже даны примерные варианты контрольных работ.

Варианты контрольных работ

Вариант -1.

1. Решить систему линейных уравнений:

а) методом Крамера;

б) методом Гаусса;

в) методом обратной матрицы (матричным методом).

$$\begin{cases} x + y + 2z = 0 \\ 2x - y \qquad = 0 \\ -x + y + z = 0 \end{cases}$$

2. Решить уравнение (неравенства):

$$\begin{vmatrix} 2x & -2 \\ 7 & x \end{vmatrix} > 5.$$

3. Вычислить определитель:

а) по определению;

б) разложением по строке.

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

4. Найти f (A), если заданы f(x) и A.

$$f(x) = 2x^2 + 3x + 5 \quad \text{и} \quad A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 2 \\ 1 & 3 & 1 \\ 4 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

5. Определить собственные значения и собственные векторы матриц A:

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 6 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$$

6. Определить ранг матрицы, преобразовав ее в ступенчатую методом Гаусса.

$$A = \begin{pmatrix} -3 & 3 & -8 & -13 & -14 & -3 \\ 1 & 0 & 3 & 4 & 2 & 1 \\ 2 & 6 & 10 & 8 & 12 & 6 \\ 1 & 0 & 5 & 6 & 6 & 3 \end{pmatrix}$$

7. Решить матричное уравнение:

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & -1 \\ 3 & 0 & 1 \end{pmatrix}; \; B = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 3 \\ 4 & 1 & 1 \\ -1 & 2 & -2 \end{pmatrix}; \; C = \begin{pmatrix} 14 \\ -11 \\ 22 \end{pmatrix}; \; D = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ -3 & 3 \end{pmatrix}; \; E = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

$$A \cdot B + 2 \cdot C^T = 3 \cdot x$$

Вариант -2.

1. Решить систему линейных уравнений:

а) методом Крамера;

б) методом Гаусса;

в) методом обратной матрицы (матричным методом).

$$\begin{cases} 2x-4y+3z=1 \\ x-2y+4z=3 \\ 3x-y+5z=2 \end{cases}$$

2. Решить уравнение (неравенства):

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

3. Вычислить определитель:

а) по определению;

б) разложением по строке.

$$\begin{vmatrix} 2 & 3 & 4 \\ 5 & -2 & 1 \\ 1 & 2 & 3 \end{vmatrix}$$

4. Найти f (A), если заданы f(x) и A.

$$f(x) = 3x^2 - 4x + 9 \quad \text{и} \quad A = \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$$

5. Определить собственные значения и собственные векторы матриц A:

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$$

6. Определить ранг матрицы, преобразовав ее в ступенчатую методом Гаусса.

$$A=\begin{pmatrix}2 & 5 & 5 & 5\\ 3 & 5 & 6 & 6\\ 1 & 1 & 1 & 1\end{pmatrix}$$

7. Решить матричное уравнение:

$$\mathrm{A}=\begin{pmatrix}2 & 1 & -1\\ 3 & 0 & 1\end{pmatrix};\ \mathrm{B}=\begin{pmatrix}1 & 0 & 3\\ 4 & 1 & 1\\ -1 & 2 & -2\end{pmatrix};\ \mathrm{C}=\begin{pmatrix}14\\ -11\\ 22\end{pmatrix};\ \mathrm{D}=\begin{pmatrix}2 & 1\\ -3 & 3\end{pmatrix};\ \mathrm{E}=\begin{pmatrix}1 & 0 & 0\\ 0 & 1 & 0\\ 0 & 0 & 1\end{pmatrix}$$

$$D^2-3\cdot A\cdot C=2\cdot x^T.$$

Вариант -3.

1. Решить систему линейных уравнений:

а) методом Крамера;

б) методом Гаусса;

в) методом обратной матрицы (матричным методом).

$$\begin{cases}x+2y+3z=5\\ 2x-y-z=1\\ x+3y+4z=6\end{cases}$$

2. Решить уравнение (неравенства):

$$\begin{vmatrix}3 & x & -4\\ 2 & -1 & 3\\ x+10 & 1 & 1\end{vmatrix}=0.$$

3. Вычислить определитель:

а) по определению;

б) разложением по строке.

$$\begin{vmatrix} 1 & 17 & -7 \\ -1 & 13 & 1 \\ 1 & 7 & 1 \end{vmatrix}$$

4. Найти f (A), если заданы f(x) и A.

$$f(x) = 7x^2 + 9x - 4 \quad \text{и} \quad A = \begin{pmatrix} 3 & 1 & 0 \\ 2 & 4 & 6 \\ 3 & 1 & -1 \end{pmatrix}$$

5. Определить собственные значения и собственные векторы матриц A:

$$A = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 3 \end{pmatrix}$$

6. Определить ранг матрицы, преобразовав ее в ступенчатую методом Гаусса.

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 2 & 3 \\ 2 & 8 & 2 & 8 \\ -1 & 0 & -4 & -1 \\ -2 & -4 & -3 & -6 \end{pmatrix}$$

7. Решить матричное уравнение:

$$\mathrm{A} = \begin{pmatrix} 2 & 1 & -1 \\ 3 & 0 & 1 \end{pmatrix}; \ \mathrm{B} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 3 \\ 4 & 1 & 1 \\ -1 & 2 & -2 \end{pmatrix}; \ \mathrm{C} = \begin{pmatrix} 14 \\ -11 \\ 22 \end{pmatrix}; \ \mathrm{D} = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ -3 & 3 \end{pmatrix}; \ \mathrm{E} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

$$(B \cdot E)^2 + C \cdot A = 4 \cdot x^T$$

Вариант -4.

1. Решить систему линейных уравнений:

а) методом Крамера;

б) методом Гаусса;

в) методом обратной матрицы (матричным методом).

$$\begin{cases} x+2y-z=1 \\ -3x+y2z=0 \\ x+4y+3z=2 \end{cases}$$

2. Решить уравнение (неравенства):

$$\begin{vmatrix} 3 & -2 & 1 \\ 1 & x & -2 \\ -1 & 2 & -1 \end{vmatrix} < 1.$$

3. Вычислить определитель:

а) по определению;

б) разложением по строке.

$$\begin{vmatrix} 2 & 0 & 5 \\ 1 & 3 & 16 \\ 0 & -1 & 10 \end{vmatrix}$$

4. Найти f (A), если заданы f(x) и A.

$$f(x)=3x^2+3x-7 \quad \text{и} \quad A=\begin{vmatrix} 4 & 6 \\ 3 & -1 \end{vmatrix}$$

5. Определить собственные значения и собственные векторы матриц A:

$$A=\begin{pmatrix} 3 & -1 & 2 \\ 1 & 4 & -3 \\ 2 & 2 & -1 \end{pmatrix}$$

6. Определить ранг матрицы, преобразовав ее в ступенчатую методом Гаусса.

$$A=\begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 & -1 \\ -1 & 0 & 2 & 1 \\ 1 & 2 & 2 & -1 \\ -2 & 1 & 6 & 2 \end{pmatrix}$$

7. Решить матричное уравнение:

$$\mathrm{A}=\begin{pmatrix} 2 & 1 & -1 \\ 3 & 0 & 1 \end{pmatrix};\ \mathrm{B}=\begin{pmatrix} 1 & 0 & 3 \\ 4 & 1 & 1 \\ -1 & 2 & -2 \end{pmatrix};\ \mathrm{C}=\begin{pmatrix} 14 \\ -11 \\ 22 \end{pmatrix};\ \mathrm{D}=\begin{pmatrix} 2 & 1 \\ -3 & 3 \end{pmatrix};\ \mathrm{E}=\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

$$C\cdot A-2\cdot B^T=\frac{1}{3}\cdot x.$$

Вариант -5.

1. Решить систему линейных уравнений:

а) методом Крамера;

б) методом Гаусса;

в) методом обратной матрицы (матричным методом).

$$\begin{cases} x+y+z=a \\ x-y+z=b \\ x+y-z=c \end{cases}$$

2. Решить уравнение (неравенства):

$$\begin{vmatrix} 2 & x+2 & -1 \\ 1 & 1 & -2 \\ 5 & -3 & x \end{vmatrix} > 0 .$$

3. Вычислить определитель:

а) по определению;

б) разложением по строке.

$$\begin{vmatrix} 1 & 2 & 4 \\ -2 & 1 & -3 \\ 3 & -4 & 2 \end{vmatrix}$$

4. Найти f (A), если заданы f(x) и A.

$$f(x) = -x^2 - 2x - 1 \quad \text{и} \quad A = \begin{pmatrix} 3 & 1 & 0 \\ 2 & 4 & -1 \\ 0 & 0 & -3 \end{pmatrix}$$

5. Определить собственные значения и собственные векторы матриц A:

$$A = \begin{pmatrix} -2 & -3 & 5 \\ 5 & 7 & -11 \\ 6 & 8 & -3 \end{pmatrix}$$

6. Определить ранг матрицы, преобразовав ее в ступенчатую методом Гаусса.

$$A=\begin{pmatrix} 3 & -1 & 1 & 2 & -1 \\ 0 & 2 & -1 & 0 & 1 \\ -1 & 0 & -1 & 0 & -1 \\ 2 & 1 & -1 & 2 & -1 \end{pmatrix}$$

7. Решить матричное уравнение:

$$\mathrm{A}=\begin{pmatrix} 2 & 1 & -1 \\ 3 & 0 & 1 \end{pmatrix};\ \mathrm{B}=\begin{pmatrix} 1 & 0 & 3 \\ 4 & 1 & 1 \\ -1 & 2 & -2 \end{pmatrix};\ \mathrm{C}=\begin{pmatrix} 14 \\ -11 \\ 22 \end{pmatrix};\ \mathrm{D}=\begin{pmatrix} 2 & 1 \\ -3 & 3 \end{pmatrix};\ \mathrm{E}=\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

$$(B\cdot C)^T+2\cdot A=\frac{1}{2}\cdot x$$

Вариант -6.

1. Решить систему линейных уравнений:

а) методом Крамера;

б) методом Гаусса;

в) методом обратной матрицы (матричным методом).

$$\begin{cases} 2x-y+z=2 \\ 3x+2y+2z=-2 \\ x-2y+z=1 \end{cases}$$

2. Решить уравнение (неравенства):

$$\begin{vmatrix} -x & 1 & x \\ 0 & -x & -1 \\ x & 1 & -x \end{vmatrix}<1.$$

3. Вычислить определитель:

а) по определению;

б) разложением по строке.

$$\begin{vmatrix} ax & a^2 + x^2 & 1 \\ ay & a^2 + y^2 & 1 \\ az & a^2 + z^2 & 1 \end{vmatrix}$$

4. Найти f (A), если заданы f(x) и A.

$$f(x) = -3x^2 - 3x + 7 \quad \text{и} \quad A = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$$

5. Определить собственные значения и собственные векторы матриц A:

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 5 \\ 3 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

6. Определить ранг матрицы, преобразовав ее в ступенчатую методом Гаусса.

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \\ -2 & 1 & 2 \end{pmatrix}$$

7. Решить матричное уравнение:

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & -1 \\ 3 & 0 & 1 \end{pmatrix}; \quad B = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 3 \\ 4 & 1 & 1 \\ -1 & 2 & -2 \end{pmatrix}; \quad C = \begin{pmatrix} 14 \\ -11 \\ 22 \end{pmatrix}; \quad D = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ -3 & 3 \end{pmatrix}; \quad E = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

$$4 \cdot (D \cdot A)^T + C = 4 \cdot x$$

Вариант -7.

1. Решить систему линейных уравнений:

а) методом Крамера;

б) методом Гаусса;

в) методом обратной матрицы (матричным методом).

$$\begin{cases} 2x - 4y + 9z = 28 \\ 7x + 3y - 6z = -1 \\ 7x + 9y - 9z = 5 \end{cases}$$

2. Решить уравнение (неравенства):

$$\begin{vmatrix} x^2 & x & 1 \\ 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & x-1 \end{vmatrix} > 0 .$$

3. Вычислить определитель:

а) по определению;

б) разложением по строке.

$$\begin{vmatrix} m+a & m-a & a \\ m+a & 2n-a & a \\ a & -a & a \end{vmatrix}$$

4. Найти f (A), если заданы f(x) и A.

$$f(x) = 9x^2 + 2x + 10 \quad \text{и} \quad A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 \\ 3 & 1 & -1 \\ 4 & 3 & -7 \end{pmatrix}$$

5. Определить собственные значения и собственные векторы матриц A:

$$A = \begin{pmatrix} 5 & 2 \\ 4 & 3 \end{pmatrix}$$

6. Определить ранг матрицы, преобразовав ее в ступенчатую методом Гаусса.

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 2 & 4 & 6 & 8 \\ 3 & 6 & 9 & 12 \end{pmatrix}$$

7. Решить матричное уравнение:

$$A=\begin{pmatrix}2&1&-1\\3&0&1\end{pmatrix};\ B=\begin{pmatrix}1&0&3\\4&1&1\\-1&2&-2\end{pmatrix};\ C=\begin{pmatrix}14\\-11\\22\end{pmatrix};\ D=\begin{pmatrix}2&1\\-3&3\end{pmatrix};\ E=\begin{pmatrix}1&0&0\\0&1&0\\0&0&1\end{pmatrix}$$

$$2\cdot B^2+A^T\cdot C^T=E\cdot x$$

Вариант -8.

1. Решить систему линейных уравнений:

а) методом Крамера;

б) методом Гаусса;

в) методом обратной матрицы (матричным методом).

$$\begin{cases}x+2y-z=2\\2x-3y+2z=2\\3xy+z=8\end{cases}$$

2. Решить уравнение (неравенства):

$$\begin{vmatrix}2&5&2x\\8&10&-1\\2&-6&3\end{vmatrix}=0.$$

3. Вычислить определитель:

а) по определению;

б) разложением по строке.

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

4. Найти f (A), если заданы f(x) и A.

$$f(x)=-7x^2-7x-1 \quad \text{и} \quad A=\begin{pmatrix}1&2\\-1&-3\end{pmatrix}$$

5. Определить собственные значения и собственные векторы матриц A:

$$A = \begin{pmatrix} 3 & -1 & 1 \\ -1 & 5 & -1 \\ 1 & -1 & 3 \end{pmatrix}$$

6. Определить ранг матрицы, преобразовав ее в ступенчатую методом Гаусса.

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 5 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 2 & 0 & 0 & 0 & 11 \end{pmatrix}$$

7. Решить матричное уравнение:

$$\mathrm{A} = \begin{pmatrix} 2 & 1 & -1 \\ 3 & 0 & 1 \end{pmatrix};\ \mathrm{B} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 3 \\ 4 & 1 & 1 \\ -1 & 2 & -2 \end{pmatrix};\ \mathrm{C} = \begin{pmatrix} 14 \\ -11 \\ 22 \end{pmatrix};\ \mathrm{D} = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ -3 & 3 \end{pmatrix};\ \mathrm{E} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

$$B \cdot A^T - 3 \cdot C = 5 \cdot x$$

Вариант -9.

1. Решить систему линейных уравнений:

а) методом Крамера;

б) методом Гаусса;

в) методом обратной матрицы (матричным методом).

$$\begin{cases} x - y + z = a \\ x + y - z = b \\ -x + y + z = c \end{cases}$$

2. Решить уравнение (неравенства):

$$\begin{vmatrix} 3-x & 2 & -8 \\ 6 & -1 & -x \\ 5 & 1 & x+2 \end{vmatrix} = 10.$$

3. Вычислить определитель:

а) по определению;

б) разложением по строке.

$$\begin{vmatrix} 12 & 6 & -4 \\ 6 & 4 & 4 \\ 3 & 2 & 8 \end{vmatrix}$$

4. Найти f (A), если заданы f(x) и A.

$$f(x) = -9x^2 + 5x - 1 \quad \text{и} \quad A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 3 & 1 & -1 \\ 4 & 2 & -7 \end{pmatrix}$$

5. Определить собственные значения и собственные векторы матриц A:

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 3 \\ 1 & 5 & 1 \\ 3 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

6. Определить ранг матрицы, преобразовав ее в ступенчатую методом Гаусса.

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 5 & 7 \\ 1 & 2 & 3 \\ 1 & 3 & 5 \end{pmatrix}$$

7. Решить матричное уравнение:

$$\mathrm{A} = \begin{pmatrix} 2 & 1 & -1 \\ 3 & 0 & 1 \end{pmatrix};\ \mathrm{B} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 3 \\ 4 & 1 & 1 \\ -1 & 2 & -2 \end{pmatrix};\ \mathrm{C} = \begin{pmatrix} 14 \\ -11 \\ 22 \end{pmatrix};\ \mathrm{D} = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ -3 & 3 \end{pmatrix};\ \mathrm{E} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

$$(A \cdot B)^T - 3 \cdot C = x$$

Вариант -10.

1. Решить систему линейных уравнений:

а) методом Крамера;

б) методом Гаусса;

в) методом обратной матрицы (матричным методом).

$$\begin{cases} x+2y+z=4 \\ 3x-5y+3z=1 \\ 2x+7y-z=8 \end{cases}$$

2. Решить уравнение (неравенства):

$$\begin{vmatrix} 4 & x+4 & -1 \\ 2 & 4 & 6 \\ 10 & -9 & x+2 \end{vmatrix} > -3.$$

3. Вычислить определитель:

а) по определению;

б) разложением по строке.

$$\begin{vmatrix} 1 & 2 & 5 \\ 3 & -4 & 7 \\ -3 & 12 & -15 \end{vmatrix}$$

4. Найти f (A), если заданы f(x) и A.

$$f(x) = -8x^2 - 7x + 3 \quad \text{и} \quad A = \begin{pmatrix} -1 & 8 \\ 3 & -2 \end{pmatrix}$$

5. Определить собственные значения и собственные векторы матриц A:

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & 2 \end{pmatrix}$$

6. Определить ранг матрицы, преобразовав ее в ступенчатую методом Гаусса.

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 2 & 0 \\ 2 & 0 & 4 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

7. Решить матричное уравнение:

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & -1 \\ 3 & 0 & 1 \end{pmatrix}; \quad B = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 3 \\ 4 & 1 & 1 \\ -1 & 2 & -2 \end{pmatrix}; \quad C = \begin{pmatrix} 14 \\ -11 \\ 22 \end{pmatrix}; \quad D = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ -3 & 3 \end{pmatrix}; \quad E = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

$$(B-E)^T = C \cdot A + 2 \cdot x$$

Вариант 1.

1. Решить матричное уравнение относительно неизвестной матрицы *X*, если A,B,C,D,E – заданные матрицы.

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & -1 \\ 3 & 0 & 1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 3 \\ 4 & 1 & 1 \\ -1 & 2 & -2 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} 14 \\ -11 \\ 22 \end{pmatrix}, D = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ -3 & 3 \end{pmatrix}, E = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

$$A. \cdot B + 2 \cdot C^T = 3 \cdot x$$

2.Иследовать совместность системы линейных уравнений и найти все ее решения:

$$\begin{cases} 4x_1 + 2x_2 - x_3 + x_4 = 1 \\ -x_1 + 3x_2 + 2x_3 + x_4 = 3 \\ 3x_1 + 5x_2 + x_3 + 2x_4 = 4 \\ 5x_1 - x_2 - 3x_3 = -2 \end{cases}$$

3.Задана однородная система линейных уравнений. Требуется:

а) доказать, что система имеет нетривиальное решение.

б) найти базис пространства решений (фундаментальную систему решений)

в) записать общее решение системы.

$$\begin{cases} x_1 - x_2 - x_3 - x_4 = 0 \\ x_1 + 2x_2 \quad + x_4 = 0 \\ \quad 3x_2 + x_3 + 2x_4 = 0 \\ x_1 + 5x_2 - x_3 + 3x_4 = 0 \end{cases}$$

4. В пространстве R^2 в базисе $\{e_1, e_2\}$ заданы векторы

$$a = \lambda_1 \cdot \ell_1 + \lambda_2 \cdot \ell_2, \qquad b = \beta_1 \cdot \ell_1 + \beta_2 \cdot \ell_2, \qquad c = \gamma_1 \cdot \ell_1 + \gamma_2 \cdot \ell_2.$$

Требуется: а) доказать, что векторы *a* и *b* образуют базис;

б) записать матрицу перехода от базиса $\{\ell_1, \ell_2\}$ к базису $\{a, b\}$;

в) найти координаты вектора *c* в базисе $\{a, b\}$.

$$a = 3\ell_1 - \ell_2, \qquad b = \ell_1 - 2\ell_2, \qquad c = 4\ell_1 - 3\ell_2.$$

5. Даны координаты вершин пирамиды ABCD. Найти:

1) длину ребра AB;

2) угол между ребрами ABCD;

3) площадь грани ABC;

4) уравнения сторон треугольника ABC;

5) уравнение меридианы, поведенной из вершины A треугольника ABC;

6) объем пирамиды.

$$A(4, 2, 5), \quad B(0, 7, 1), \quad C(0, 2, 7), \quad D(1, 5, 0).$$

6. Найти собственные значения и собственные векторы линейного преобразования, заданного в некотором базисе матрицей A.

$$A = \begin{pmatrix} -5 & -4 & 3 \\ -4 & -5 & -3 \\ 3 & -3 & -4 \end{pmatrix}$$

7. Используя теорию квадратичных форм, привести к каноническому виду уравнение линии второго порядка. Записать форму преобразования координат.

$$-2x^2 - 2y^2 + 2xy + 3 = 0$$

Литература:

1.И.В.Проскуреков «Сборник задач по линейной алгебре».

2.В.В.Воеводин «Линейная алгебра».

3.А.М.Мальцев «Основы линейной алгебры».

4.А.М.Кострикин, Ю.И.Манин «Линейная алгебра и геометрия».

Вариант 2.

1. Решить матричное уравнение относительно неизвестной матрицы *X*, если A,B,C,D,E – заданные матрицы.

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & -1 \\ 3 & 0 & 1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 3 \\ 4 & 1 & 1 \\ -1 & 2 & -2 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} 14 \\ -11 \\ 22 \end{pmatrix}, D = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ -3 & 3 \end{pmatrix}, E = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

$$D^2 - 3 \cdot A \cdot C \quad = 2 \cdot x^{\mathrm{T}}$$

2.Иследовать совместность системы линейных уравнений и найти все ее решения:

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + x_3 = 1 \\ -x_2 + 2x_3 + x_4 = -2 \\ x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = -1 \\ x_1 + 3x_2 - 3x_3 - x_4 = 3 \end{cases}$$

3.Задана однородная система линейных уравнений. Требуется:

а) доказать, что система имеет нетривиальное решение.

б) найти базис пространства решений (фундаментальную систему решений)

в) записать общее решение системы.

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 - 3x_3 - 2x_4 = 0 \\ 4x_1 + x_2 - x_3 - x_4 = 0 \\ 3x_1 - x_2 + 2x_3 + x_4 = 0 \\ 7x_1 + x_3 = 0 \end{cases}$$

4. В пространстве R^2 в базисе $\{e_1, e_2\}$ заданы векторы

$$a = \lambda_1 \cdot \ell_1 + \lambda_2 \cdot \ell_2, \quad b = \beta_1 \cdot \ell_1 + \beta_2 \cdot \ell_2, \quad c = \gamma_1 \cdot \ell_1 + \gamma_2 \cdot \ell_2.$$

Требуется: а) доказать, что векторы *a* и *b* образуют базис;

б) записать матрицу перехода от базиса $\{\ell_1, \ell_2\}$ к базису $\{a, b\}$;

в) найти координаты вектора *c* в базисе $\{a, b\}$.

$$a = 3\ell_1 + \ell_2, \quad b = \ell_1 + 2\ell_2, \quad c = 3\ell_1 - 4\ell_2.$$

5. Даны координаты вершин пирамиды ABCD. Найти:

1) длину ребра AB;

2) угол между ребрами ABCD;

3) площадь грани ABC;

4) уравнения сторон треугольника ABC;

5) уравнение меридианы, поведенной из вершины A треугольника ABC;

6) объем пирамиды.

$$A(4, 4, 10), \quad B(7, 10, 2), \quad C(2, 8, 4), \quad D(9, 6, 9).$$

6. Найти собственные значения и собственные векторы линейного преобразования, заданного в некотором базисе матрицей А.

$$A = \begin{pmatrix} -5 & -2 & 0 \\ -2 & -4 & 4 \\ 0 & 4 & -5 \end{pmatrix}$$

7. Используя теорию квадратичных форм, привести к каноническому виду уравнение линии второго порядка. Записать форму преобразования координат.

$$7x^2 - 7y^2 + 2xy = 24$$

Литература:

1.И.В.Проскуреков «Сборник задач по линейной алгебре».

2.В.В.Воеводин «Линейная алгебра».

3.А.М.Мальцев «Основы линейной алгебры».

4.А.М.Кострикин, Ю.И.Манин «Линейная алгебра и геометрия».

Вариант 3.

1. Решить матричное уравнение относительно неизвестной матрицы *X*, если A,B,C,D,E – заданные матрицы.

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & \text{-1} \\ 3 & 0 & 1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 3 \\ 4 & 1 & 1 \\ \text{-1} & 2 & \text{- 2} \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} 14 \\ -11 \\ 22 \end{pmatrix}, D = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ \text{-3} & 3 \end{pmatrix}, E = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

$$(B \cdot E)^2 + C \cdot A \ = 4 \cdot x^T$$

2.Иследовать совместность системы линейных уравнений и найти все ее решения:

$$\begin{cases} x_2 + x_3 + x_4 = 5 \\ -x_1 + 2x_2 + 3x_4 = -2 \\ -x_1 + 3x_2 + x_3 + 4x_4 = 3 \\ x_1 - x_2 + x_3 - 2x^4 = 7 \end{cases}$$

3.Задана однородная система линейных уравнений. Требуется:

а) доказать, что система имеет нетривиальное решение.

б) найти базис пространства решений (фундаментальную систему решений)

в) записать общее решение системы.

$$\begin{cases} 2x_1 + x_3 + x_4 = 0 \\ 2x_1 - 3x_2 + 2x_3 + 2x_4 = 0 \\ \quad 3x_2 - x_3 - x_4 = 0 \\ 2x_1 + 3x_2 \qquad = 0 \end{cases}$$

4. В пространстве R^2 в базисе $\{e_1, e_2\}$ заданы векторы

$$a = \lambda_1 \cdot \ell_1 + \lambda_2 \cdot \ell_2, \quad b = \beta_1 \cdot \ell_1 + \beta_2 \cdot \ell_2, \quad c = \gamma_1 \cdot \ell_1 + \gamma_2 \cdot \ell_2.$$

Требуется: а) доказать, что векторы *a* и *b* образуют базис;

б) записать матрицу перехода от базиса $\{\ell_1, \ell_2\}$ к базису $\{a, b\}$;

в) найти координаты вектора *c* в базисе $\{a, b\}$.

$$a = \ell_1 + 3\ell_2, \quad b = 2\ell_1 + 4\ell_2, \quad c = -3\ell_1 + 5\ell_2.$$

5. Даны координаты вершин пирамиды ABCD. Найти:

1) длину ребра AB;

2) угол между ребрами ABCD;

3) площадь грани ABC;

4) уравнения сторон треугольника ABC;

5) уравнение меридианы, поведенной из вершины A треугольника ABC;

6) объем пирамиды.

$$A(4, 6, 5), \quad B(6, 9, 4), \quad C(2, 10, 10), \quad D(7, 5, 9).$$

6. Найти собственные значения и собственные векторы линейного преобразования, заданного в некотором базисе матрицей A.

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

7. Используя теорию квадратичных форм, привести к каноническому виду уравнение линии второго порядка. Записать форму преобразования координат.

$$5x^2 + 4\sqrt{6}xy + 7y^2 = 22$$

Литература:

1.И.В.Проскуреков «Сборник задач по линейной алгебре».

2.В.В.Воеводин «Линейная алгебра».

3.А.М.Мальцев «Основы линейной алгебры».

4.А.М.Кострикин, Ю.И.Манин «Линейная алгебра и геометрия».

Вариант 4.

1. Решить матричное уравнение относительно неизвестной матрицы *X*, если A,B,C,D,E – заданные матрицы.

$$A=\begin{pmatrix} 2 & 1 & -1 \\ 3 & 0 & 1 \end{pmatrix}, B=\begin{pmatrix} 1 & 0 & 3 \\ 4 & 1 & 1 \\ -1 & 2 & -2 \end{pmatrix}, C=\begin{pmatrix} 14 \\ -11 \\ 22 \end{pmatrix}, D=\begin{pmatrix} 2 & 1 \\ -3 & 3 \end{pmatrix}, E=\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

$$C\cdot A-2\cdot B^T=\frac{1}{3}\cdot x$$

2.Иследовать совместность системы линейных уравнений и найти все ее решения:

$$\begin{cases} 2x_1+3x_2-x_3-x_4=4 \\ -x_1+2x_3+2x_4=1 \\ x_1+3x_2+x_3+x_4=5 \\ x_1+x_2-x_3-x_4=1 \end{cases}$$

3.Задана однородная система линейных уравнений. Требуется:

а) доказать, что система имеет нетривиальное решение.

б) найти базис пространства решений (фундаментальную систему решений)

в) записать общее решение системы.

$$\begin{cases} 2x_1+x_2-x_3-x_4=0 \\ \quad -x_2+4x_3+5x_4=0 \\ \quad 2x_1+3x_3+4x_4=0 \\ 2x_1+2x_2-5x_3-6x_4=0 \end{cases}$$

4. В пространстве R^2 в базисе $\{e_1,e_2\}$ заданы векторы

$$a=\lambda_1\cdot\ell_1+\lambda_2\cdot\ell_2,\qquad b=\beta_1\cdot\ell_1+\beta_2\cdot\ell_2,\qquad c=\gamma_1\cdot\ell_1+\gamma_2\cdot\ell_2.$$

Требуется: а) доказать, что векторы *a* и *b* образуют базис;

б) записать матрицу перехода от базиса $\{\ell_1,\ell_2\}$ к базису $\{a,b\}$;

в) найти координаты вектора *c* в базисе $\{a,b\}$.

$a = -\ell_1 - 2\ell_2, \qquad b = 3\ell_1 + 2\ell_2, \qquad c = -2\ell_1 - \ell_2.$

5. Даны координаты вершин пирамиды ABCD. Найти:

1) длину ребра AB;

2) угол между ребрами ABCD;

3) площадь грани ABC;

4) уравнения сторон треугольника ABC;

5) уравнение меридианы, поведенной из вершины А треугольника ABC;

6) объем пирамиды.

$A(3,5,4), \quad B(8,7,4), \quad C(5,10,4), \quad D(4,7,8).$

6. Найти собственные значения и собственные векторы линейного преобразования, заданного в некотором базисе матрицей А.

$$A = \begin{pmatrix} -5 & 2 & 3 \\ 2 & -4 & 2 \\ 3 & 2 & -5 \end{pmatrix}$$

7. Используя теорию квадратичных форм, привести к каноническому виду уравнение линии второго порядка. Записать форму преобразования координат.

$$4x^2 + 4y^2 + 2xy = 15$$

Литература:

1.И.В.Проскуреков «Сборник задач по линейной алгебре».

2.В.В.Воеводин «Линейная алгебра».

3.А.М.Мальцев «Основы линейной алгебры».

4.А.М.Кострикин, Ю.И.Манин «Линейная алгебра и геометрия».

Вариант 5.

1. Решить матричное уравнение относительно неизвестной матрицы *X*, если A,B,C,D,E – заданные матрицы.

$$A=\begin{pmatrix}2 & 1 & -1\\ 3 & 0 & 1\end{pmatrix}, B=\begin{pmatrix}1 & 0 & 3\\ 4 & 1 & 1\\ -1 & 2 & -2\end{pmatrix}, C=\begin{pmatrix}14\\ -11\\ 22\end{pmatrix}, D=\begin{pmatrix}2 & 1\\ -3 & 3\end{pmatrix}, E=\begin{pmatrix}1 & 0 & 0\\ 0 & 1 & 0\\ 0 & 0 & 1\end{pmatrix}$$

$$(B\cdot C)^T+2\cdot A=\frac{1}{2}\cdot x$$

2.Иследовать совместность системы линейных уравнений и найти все ее решения:

$$\begin{cases} x_2+4x_3+5x_4=6\\ x_1-x_2-x_3+2x_4=-1\\ x_1+3x_3+7x_4=5\\ -x_1+2x_2+5x_3+3x_4=7\end{cases}$$

3.Задана однородная система линейных уравнений. Требуется:

а) доказать, что система имеет нетривиальное решение.

б) найти базис пространства решений (фундаментальную систему решений)

в) записать общее решение системы.

$$\begin{cases} x_1-2x_2-x_4=0\\ 3x_1+2x_3+x_4=0\\ 4x_1-2x_2+2x_3=0\\ 2x_1+2x_2+2x_3+2x_4=0\end{cases}$$

4. В пространстве R^2 в базисе $\{e_1,e_2\}$ заданы векторы

$$a=\lambda_1\cdot\ell_1+\lambda_2\cdot\ell_2,\quad b=\beta_1\cdot\ell_1+\beta_2\cdot\ell_2,\quad c=\gamma_1\cdot\ell_1+\gamma_2\cdot\ell_2.$$

Требуется: а) доказать, что векторы *a* и *b* образуют базис;

б) записать матрицу перехода от базиса $\{\ell_1,\ell_2\}$ к базису $\{a,b\}$;

в) найти координаты вектора *c* в базисе $\{a,b\}$.

$$a=2\ell_1+4\ell_2,\quad b=2\ell_1+3\ell_2,\quad c=-2\ell_1+5\ell_2.$$

5. Даны координаты вершин пирамиды ABCD. Найти:

1) длину ребра AB;

2) угол между ребрами ABCD;

3) площадь грани ABC;

4) уравнения сторон треугольника ABC;

5) уравнение меридианы, поведенной из вершины A треугольника ABC;

6) объем пирамиды.

$$A(10,6,6),\quad B(-2,8,2),\quad C(6,8,9),\quad D(7,10,3).$$

6. Найти собственные значения и собственные векторы линейного преобразования, заданного в некотором базисе матрицей А.

$$A = \begin{pmatrix} -5 & -2 & -1 \\ -2 & -2 & 2 \\ -1 & 2 & 3 \end{pmatrix}$$

7. Используя теорию квадратичных форм, привести к каноническому виду уравнение линии второго порядка. Записать форму преобразования координат.

$$3x^2 + 3y^2 + 4xy = 5$$

Литература:

1.И.В.Проскуреков «Сборник задач по линейной алгебре».

2.В.В.Воеводин «Линейная алгебра».

3.А.М.Мальцев «Основы линейной алгебры».

4.А.М.Кострикин, Ю.И.Манин «Линейная алгебра и геометрия».

Вариант 6.

1. Решить матричное уравнение относительно неизвестной матрицы *X*, если A,B,C,D,E – заданные матрицы.

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & -1 \\ 3 & 0 & 1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 3 \\ 4 & 1 & 1 \\ -1 & 2 & -2 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} 14 \\ -11 \\ 22 \end{pmatrix}, D = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ -3 & 3 \end{pmatrix}, E = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

$$4 \cdot (D \cdot A)^T + C = 4 \cdot X$$

2.Иследовать совместность системы линейных уравнений и найти все ее решения:

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 2x_3 - x_4 = 1 \\ \quad\; - x_2 + 3x_3 \qquad\;\; = 4 \\ x_1 + \;\; x_2 + 5x_3 - x_4 = 5 \\ x_1 + \;\; 3x_2 - x_3 - x_4 = -3 \end{cases}$$

3.Задана однородная система линейных уравнений. Требуется:

а) доказать, что система имеет нетривиальное решение.

б) найти базис пространства решений (фундаментальную систему решений)

в) записать общее решение системы.

$$\begin{cases} 6x_1 - 2x_2 - x_3 = 0 \\ 2x_2 + 2x_3 + x_4 = 0 \\ 6x_1 + x_3 + x_4 = 0 \\ 6x_1 - 4x_2 - 3x_3 - x_4 = 0 \end{cases}$$

4. В пространстве R^2 в базисе $\{e_1, e_2\}$ заданы векторы

$$a = \lambda_1 \cdot \ell_1 + \lambda_2 \cdot \ell_2, \quad b = \beta_1 \cdot \ell_1 + \beta_2 \cdot \ell_2, \quad c = \gamma_1 \cdot \ell_1 + \gamma_2 \cdot \ell_2.$$

Требуется: а) доказать, что векторы *a* и *b* образуют базис;

б) записать матрицу перехода от базиса $\{\ell_1, \ell_2\}$ к базису $\{a, b\}$;

в) найти координаты вектора *c* в базисе $\{a, b\}$.

$$a = -\ell_1 - 2\ell_2, \quad b = -\ell_1 + 4\ell_2, \quad c = 3\ell_1 - 2\ell_2.$$

5. Даны координаты вершин пирамиды ABCD. Найти:

1) длину ребра AB;

2) угол между ребрами ABCD;

3) площадь грани ABC;

4) уравнения сторон треугольника ABC;

5) уравнение меридианы, поведенной из вершины A треугольника ABC;

6) объем пирамиды.

$$A(1, 8, 2), \quad B(5, 2, 6), \quad C(5, 7, 4), \quad D(4, 10, 9).$$

6. Найти собственные значения и собственные векторы линейного преобразования, заданного в некотором базисе матрицей A.

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

7. Используя теорию квадратичных форм, привести к каноническому виду уравнение линии второго порядка. Записать форму преобразования координат.

$$4x^2 + 24xy + 11y^2 = 20$$

Литература:

1.И.В.Проскуреков «Сборник задач по линейной алгебре».

2.В.В.Воеводин «Линейная алгебра».

3.А.М.Мальцев «Основы линейной алгебры».

4.А.М.Кострикин, Ю.И.Манин «Линейная алгебра и геометрия».

Вариант 7.

1. Решить матричное уравнение относительно неизвестной матрицы *X*, если A,B,C,D,E – заданные матрицы.

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & -1 \\ 3 & 0 & 1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 3 \\ 4 & 1 & 1 \\ -1 & 2 & -2 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} 14 \\ -11 \\ 22 \end{pmatrix}, D = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ -3 & 3 \end{pmatrix}, E = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

$$2 \cdot B^2 + A^T \cdot C^T = E \cdot X$$

2.Иследовать совместность системы линейных уравнений и найти все ее решения:

$$\begin{cases} 3x_1 + x_2 - x_3 - x_4 = 0 \\ 5x_1 \qquad\qquad + 3x_4 = 2 \\ 2x_1 - x_2 + x_3 + 4x_4 = 2 \\ x_1 + 2x_2 - 2x_3 - 5x_4 = -2 \end{cases}$$

3.Задана однородная система линейных уравнений. Требуется:

а) доказать, что система имеет нетривиальное решение.

б) найти базис пространства решений (фундаментальную систему решений)

в) записать общее решение системы.

$$\begin{cases} 5x_1 - x_2 \qquad\qquad = 0 \\ 3x_1 + x_2 - x_3 + 2x_4 = 0 \\ 8x_1 - x_3 \qquad + 2x_4 = 0 \\ 2x_1 - 2x_2 + x_3 - 2x_4 = 0 \end{cases}$$

4. В пространстве R^2 в базисе $\{e_1, e_2\}$ заданы векторы

$$a = \lambda_1 \cdot \ell_1 + \lambda_2 \cdot \ell_2, \quad b = \beta_1 \cdot \ell_1 + \beta_2 \cdot \ell_2, \quad c = \gamma_1 \cdot \ell_1 + \gamma_2 \cdot \ell_2.$$

Требуется: а) доказать, что векторы *a* и *b* образуют базис;

б) записать матрицу перехода от базиса $\{\ell_1, \ell_2\}$ к базису $\{a, b\}$;

в) найти координаты вектора *c* в базисе $\{a, b\}$.

$$a = -2\ell_1 + 4\ell_2, \quad b = 2\ell_1 + \ell_2, \quad c = 4\ell_1 + 3\ell_2.$$

5. Даны координаты вершин пирамиды ABCD. Найти:

1) длину ребра AB;

2) угол между ребрами ABCD;

3) площадь грани ABC;

4) уравнения сторон треугольника ABC;

5) уравнение меридианы, поведенной из вершины А треугольника ABC;

6) объем пирамиды.

$$A(6, 6, 5), \quad B(4, 9, 5), \quad C(4, 6, 7), \quad D(6, 9, 3).$$

6. Найти собственные значения и собственные векторы линейного преобразования, заданного в некотором базисе матрицей А.

$$A = \begin{pmatrix} -5 & -5 & -1 \\ -5 & 1 & -1 \\ -1 & -1 & 3 \end{pmatrix}$$

7. Используя теорию квадратичных форм, привести к каноническому виду уравнение линии второго порядка. Записать форму преобразования координат.

$$6x^2 + 2\sqrt{5}xy + 2y^2 = 21$$

Литература:

1.И.В.Проскуреков «Сборник задач по линейной алгебре».

2.В.В.Воеводин «Линейная алгебра».

3.А.М.Мальцев «Основы линейной алгебры».

4.А.М.Кострикин, Ю.И.Манин «Линейная алгебра и геометрия».

Вариант 8.

1. Решить матричное уравнение относительно неизвестной матрицы *X*, если A,B,C,D,E – заданные матрицы.

$$A=\begin{pmatrix}2 & 1 & -1\\ 3 & 0 & 1\end{pmatrix}, B=\begin{pmatrix}1 & 0 & 3\\ 4 & 1 & 1\\ -1 & 2 & -2\end{pmatrix}, C=\begin{pmatrix}14\\ -11\\ 22\end{pmatrix}, D=\begin{pmatrix}2 & 1\\ -3 & 3\end{pmatrix}, E=\begin{pmatrix}1 & 0 & 0\\ 0 & 1 & 0\\ 0 & 0 & 1\end{pmatrix}$$

$$B\cdot A^T-3\cdot C=5\cdot X$$

2.Иследовать совместность системы линейных уравнений и найти все ее решения:

$$\begin{cases} x_1+x_2 \qquad\quad +x_4=0\\ \qquad 2x_2+3x_3 \qquad =1\\ x_1+3x_2+3x_3+x_4=1\\ x_1-x_2-3x_3+x_4=-1\end{cases}$$

3.Задана однородная система линейных уравнений. Требуется:

а) доказать, что система имеет нетривиальное решение.

б) найти базис пространства решений (фундаментальную систему решений)

в) записать общее решение системы.

$$\begin{cases} -x_1-x_2+2x_3+x_4=0\\ -3x_1+2x_2 \qquad +x_4=0\\ -4x_1+x_2+2x_3+2x_4=0\\ 2x_1-3x_2+2x_3 \qquad\quad =0\end{cases}$$

4. В пространстве R^2 в базисе $\{e_1,e_2\}$ заданы векторы

$$a=\lambda_1\cdot\ell_1+\lambda_2\cdot\ell_2, \quad b=\beta_1\cdot\ell_1+\beta_2\cdot\ell_2, \quad c=\gamma_1\cdot\ell_1+\gamma_2\cdot\ell_2.$$

Требуется: а) доказать, что векторы *a* и *b* образуют базис;

б) записать матрицу перехода от базиса $\{\ell_1,\ell_2\}$ к базису $\{a,b\}$;

в) найти координаты вектора *c* в базисе $\{a,b\}$.

$$a=2\ell_1-\ell_2, \quad b=5\ell_1+4\ell_2, \quad c=5\ell_1+\ell_2.$$

5. Даны координаты вершин пирамиды ABCD. Найти:

1) длину ребра AB;

2) угол между ребрами ABCD;

3) площадь грани ABC;

4) уравнения сторон треугольника ABC;

5) уравнение меридианы, поведенной из вершины A треугольника ABC;

6) объем пирамиды.

$$A(7,2,2),\quad B(5,7,7),\quad C(5,3,1),\quad D(2,3,7).$$

6. Найти собственные значения и собственные векторы линейного преобразования, заданного в некотором базисе матрицей A.

$$A=\begin{pmatrix}-2 & -1 & 1\\ -1 & -4 & -1\\ 1 & -1 & -4\end{pmatrix}$$

7. Используя теорию квадратичных форм, привести к каноническому виду уравнение линии второго порядка. Записать форму преобразования координат.

$$4xy+3y^2=36$$

Литература:

1.И.В.Проскуреков «Сборник задач по линейной алгебре».

2.В.В.Воеводин «Линейная алгебра».

3.А.М.Мальцев «Основы линейной алгебры».

4.А.М.Кострикин, Ю.И.Манин «Линейная алгебра и геометрия».

Вариант 9.

1. Решить матричное уравнение относительно неизвестной матрицы *X*, если A,B,C,D,E – заданные матрицы.

$$A=\begin{pmatrix}2 & 1 & -1\\ 3 & 0 & 1\end{pmatrix},B=\begin{pmatrix}1 & 0 & 3\\ 4 & 1 & 1\\ -1 & 2 & -2\end{pmatrix},C=\begin{pmatrix}14\\ -11\\ 22\end{pmatrix},D=\begin{pmatrix}2 & 1\\ -3 & 3\end{pmatrix},E=\begin{pmatrix}1 & 0 & 0\\ 0 & 1 & 0\\ 0 & 0 & 1\end{pmatrix}$$

$$(A\cdot B)^T-3\cdot C=X$$

2.Иследовать совместность системы линейных уравнений и найти все ее решения:

$$\begin{cases} x_1 \qquad + x_3 + 2x_4 = -2 \\ 4x_1 + x_2 - x_3 \qquad = 0 \\ 5x_1 + x_2 \qquad + 2x_4 = -2 \\ 3x_1 + x_2 - 2x_3 - 2x_4 = 2 \end{cases}$$

3.Задана однородная система линейных уравнений. Требуется:

а) доказать, что система имеет нетривиальное решение.

б) найти базис пространства решений (фундаментальную систему решений)

в) записать общее решение системы.

$$\begin{cases} 4x_1 + 3x_2 - x_3 - 2x_4 = 0 \\ -x_1 + 2x_2 + x_3 \qquad = 0 \\ 3x_1 + 5x_2 \qquad - 2x_4 = 0 \\ 5x_1 + x_2 - 2x_3 - 2x_4 = 0 \end{cases}$$

4. В пространстве R^2 в базисе $\{e_1, e_2\}$ заданы векторы

$$a = \lambda_1 \cdot \ell_1 + \lambda_2 \cdot \ell_2, \qquad b = \beta_1 \cdot \ell_1 + \beta_2 \cdot \ell_2, \qquad c = \gamma_1 \cdot \ell_1 + \gamma_2 \cdot \ell_2.$$

Требуется: а) доказать, что векторы *a* и *b* образуют базис;

б) записать матрицу перехода от базиса $\{\ell_1, \ell_2\}$ к базису $\{a, b\}$;

в) найти координаты вектора *c* в базисе $\{a, b\}$.

$$a = 4\ell_1 + 3\ell_2, \qquad b = 5\ell_1 + \ell_2, \qquad c = 2\ell_1 + 2\ell_2.$$

5. Даны координаты вершин пирамиды ABCD. Найти:

1) длину ребра AB;

2) угол между ребрами ABCD;

3) площадь грани ABC;

4) уравнения сторон треугольника ABC;

5) уравнение меридианы, поведенной из вершины A треугольника ABC;

6) объем пирамиды.

$$A(8, 6, 4), \qquad B(10, 5, 5), \quad C(2, 6, 8), \quad D(8, 10, 7).$$

6. Найти собственные значения и собственные векторы линейного преобразования, заданного в некотором базисе матрицей A.

$$A=\begin{pmatrix}-2 & 5 & -5\\ 5 & -4 & 3\\ -5 & 3 & -4\end{pmatrix}$$

7. Используя теорию квадратичных форм, привести к каноническому виду уравнение линии второго порядка. Записать форму преобразования координат.

$$x^2-2y^2+2\sqrt{6}xy=4$$

Литература:

1.И.В.Проскуреков «Сборник задач по линейной алгебре».

2.В.В.Воеводин «Линейная алгебра».

3.А.М.Мальцев «Основы линейной алгебры».

4.А.М.Кострикин, Ю.И.Манин «Линейная алгебра и геометрия».

Вариант 10.

1. Решить матричное уравнение относительно неизвестной матрицы *X*, если A,B,C,D,E – заданные матрицы.

$$A=\begin{pmatrix}2 & 1 & -1\\ 3 & 0 & 1\end{pmatrix}, B=\begin{pmatrix}1 & 0 & 3\\ 4 & 1 & 1\\ -1 & 2 & -2\end{pmatrix}, C=\begin{pmatrix}14\\ -11\\ 22\end{pmatrix}, D=\begin{pmatrix}2 & 1\\ -3 & 3\end{pmatrix}, E=\begin{pmatrix}1 & 0 & 0\\ 0 & 1 & 0\\ 0 & 0 & 1\end{pmatrix}$$

$$(B-E)^T=C\cdot A+2\cdot X$$

2.Иследовать совместность системы линейных уравнений и найти все ее решения:

$$\begin{cases}5x_1+x_3-x_4=0\\ x_2+2x_3+3x_4=2\\ 5x_1+x_2+3x_3+2x_4=2\\ 5x_1-x_2-x_3-4x_4=-2\end{cases}$$

3.Задана однородная система линейных уравнений. Требуется:

а) доказать, что система имеет нетривиальное решение.

б) найти базис пространства решений (фундаментальную систему решений) в) записать общее решение системы.

$$\begin{cases} 3x_1 - 3x_2 + 2x_3 = 0 \\ 2x_1 - x_2 + x_3 + x_4 = 0 \\ x_1 - 2x_2 + x_3 - x_4 = 0 \\ x_1 + x_2 \qquad + 2x_4 = 0 \end{cases}$$

4. В пространстве R^2 в базисе $\{e_1, e_2\}$ заданы векторы

$$a = \lambda_1 \cdot \ell_1 + \lambda_2 \cdot \ell_2, \qquad b = \beta_1 \cdot \ell_1 + \beta_2 \cdot \ell_2, \qquad c = \gamma_1 \cdot \ell_1 + \gamma_2 \cdot \ell_2.$$

Требуется: а) доказать, что векторы *a* и *b* образуют базис;

б) записать матрицу перехода от базиса $\{\ell_1, \ell_2\}$ к базису $\{a, b\}$;

в) найти координаты вектора *c* в базисе $\{a, b\}$.

$$a = \ell_1 - 2\ell_2, \qquad b = 2\ell_1 + 3\ell_2, \qquad c = 5\ell_1 - 3\ell_2.$$

5. Даны координаты вершин пирамиды ABCD. Найти:

1) длину ребра AB;

2) угол между ребрами ABCD;

3) площадь грани ABC;

4) уравнения сторон треугольника ABC;

5) уравнение меридианы, поведенной из вершины А треугольника ABC;

6) объем пирамиды.

$$A(7, 7, 3), \qquad B(6, 5, 8), \quad C(3, 5, 8), \qquad D(8, 4, 1).$$

6. Найти собственные значения и собственные векторы линейного преобразования, заданного в некотором базисе матрицей A.

$$A = \begin{pmatrix} -2 & 0 & -3 \\ 0 & -4 & -2 \\ -3 & -2 & 2 \end{pmatrix}$$

7. Используя теорию квадратичных форм, привести к каноническому виду уравнение линии второго порядка. Записать форму преобразования координат.

$$x^2 + 2\sqrt{6}xy = 12$$

Литература:

1.И.В.Проскуреков «Сборник задач по линейной алгебре».

2.В.В.Воеводин «Линейная алгебра».

3.А.М.Мальцев «Основы линейной алгебры».

4.А.М.Кострикин, Ю.И.Манин «Линейная алгебра и геометрия».

Вопросы к экзамену:

Экзаменационные вопросы по аналитической геометрии и линейной алгебре

1. Метод Гаусса (метод исключения неизвестных). Все случаи. Общее решение системы. Частное решение. Примеры.

2. Системы линейных однородных уравнений. Нулевое решение (тривиальное решение). Линейная комбинация однородных решений и их свойства. Теорема 1. Доказательство.

3. Фундаментальная система решений. Теорема 2. Пример.

4. Теорема 3. Доказательство.

5. Определение вектора. Основные отношения на множестве векторов.

6. Линейные операции на множестве векторов. Критерий коллинеарности векторов. Правило треугольника. Правило параллелограмма.

7. Свойства линейных операций над векторами.

8. Понятие линейного пространства. Определение и примеры.

9. Теорема. Доказательство.

10. Подпространства линейных пространств. Определение. Теорема(критерий подпространства).

11. Примеры линейных подпространств.

12. Понятие линейной зависимости и независимости. Определение. Теорема(необходимое и достаточное условие линейной зависимости). Доказательство. Примеры линейно зависимых и независимых векторов.

13. Базис. Определение. Теорема (без док-ва). Размерность линейного пространства. Примеры базисов.

14. Теорема о базисе. Доказательство. Замечание.

15. Координаты вектора. Примеры координат вектора. Ось. Векторная и ортогональная проекции.

16. Теорема о декартовом прямоугольном базисе. Доказательство.

17. Теорема о координатах суммы векторов и произведения вектора на число в заданном базисе. Доказательство.

18. Теорема (критерий коллинеарности свободных векторов). Доказательство.

19. Теорема (о координатах вектора в разных базисах линейного пространства). Матрица перехода.

20. Простейшие задачи векторной алгебры.

21. Нелинейные операции на множестве векторов. Скалярное произведение векторов. Свойства скалярного произведения векторов. Доказательства.

22. Векторное произведение векторов. Свойства векторного произведения векторов. Доказательства.

23. Смешанное произведение векторов. Свойства смешанного произведения векторов. Доказательства.

24. Линейные операторы. Определение. Примеры линейных операторов.

25. Линейные операторы конечномерных пространств. Примеры матриц линейных операторов.

26. Преобразование матрицы линейного оператора при переходе к новому базису.

27. Диагонализируемость линейного оператора. Собственные значения и собственные векторы.

28. Нахождение собственных значений и собственных векторов линейного пространства. Пример. Что такое определитель? При каких преобразованиях величина определителя не меняется?

29. В каких случаях определитель равен нулю? Что следует из равенства определителя нулю?
30. Дайте определение минора и алгебраического дополнения элемента определителя. Сформулируйте правило вычисления определителя.
31. Как осуществляются линейные операции над матрицами?
32. Как перемножаются две матрицы? Свойства произведения матриц.
33. Какова схема нахождения обратной матрицы?
34. Дайте определения решения системы линейных алгебраических уравнений. Расшифруйте понятия «совместная», «несовместная», «определённая», «неопределённая» системы.
35. Напишите формулы Крамера. В каком случае они применимы?
36. Что называется рангом матрицы? Как он находится?
37. Сформулируйте теорему Кронекера – Капелли.
38. При каких условиях система линейных алгебраических уравнений имеет множество решений? Когда она имеет единственное решение?
39. Опишите метод Гаусса решения систем линейных уравнений.
40. Какие неизвестные называются свободными, а какие базисными?
41. Какие особенности решения однородных систем линейных алгебраических уравнений Вы знаете?
42. Как строится фундаментальная система решений?
43. Как выполняются линейные операции над векторами? Каковы свойства этих операций?
44. Какие вектора называются линейно зависимыми, а какие линейно независимыми?
45. Что такое базис? Какие вектора образуют базис на плоскости и в пространстве?
46. Какой базис называют декартовым?

47. Что такое координаты вектора?
48. Что называется скалярным произведением векторов? Каковы его свойства? Для решения каких задач и как оно может быть использовано?
49. Что называется векторным произведением векторов? Каковы его свойства? Для решения каких задач и как оно может быть использовано?
50. Что называется смешанным произведением векторов? Каковы его свойства? Для решения каких задач и как оно может быть использовано?
51. Запишите в векторной и координатной формах условия коллинеарности, ортогональности и компланарности векторов.
52. Прямая линия на плоскости, её общее уравнение
53. Дайте понятие нормального и направляющего векторов прямой на плоскости, углового коэффициента.
54. Запишите различные виды прямой и укажите геометрический смысл параметров уравнения.
55. Запишите условия параллельности и перпендикулярности прямых на плоскости в случае различных видов уравнений прямых.
56. Как найти точку пересечения прямых на плоскости?
57. Как вычисляется расстояние от точки до прямой на плоскости?
58. Дайте определение эллипса и запишите его каноническое уравнение.
59. Дайте определение гиперболы и запишите её каноническое уравнение
60. Дайте определение параболы и запишите её каноническое уравнение
61. Изложите схему приведения общего уравнения кривой второго порядка к каноническому виду.
62. Дайте понятие полярной системы координат.
63. Опишите параметрический способ построения линий на плоскости
64. Плоскость, её общее уравнение
65. Как определяется взаимное расположение плоскостей? Запишите условия параллельности и перпендикулярности плоскостей.
66. Как вычисляется расстояние от точки до плоскости?
67. Запишите различные виды уравнений прямой в пространстве и поясните смысл параметров, входящих в уравнения.
68. Изложите схему приведения общих уравнений прямой к каноническому виду.
69. Как определить взаимное расположение прямых в пространстве?
70. Как вычисляется расстояние от точки до прямой в пространстве?
71. Как определить взаимное расположение прямой и плоскости?
72. Как ищется точка пересечения прямой и плоскости?
73. Назовите поверхности второго порядка и напишите их канонические уравнения.

7.Учебно-методическое обеспечение

Основная литература:

1. Умнов А.Е. Аналитическая геометрия и линейная алгебра
учебное пособие М.: МФИ. 2009.-469 с.

2. Ким Г.Д., Кричков Л.В. Алгебра и аналитическая геометрия:
Теоремы и задачи. Том 1. М.: Планета знаний, 2007.-469 с.

3. Смирнов Ю.М. «Сборник задач по аналитической геометрии и
линейной алгебре» - М.: Лотос, 2005-372 с.

Дополнительная литература:

1. Розердорн Э.Р. Теория поверхностей. 2-ое издание., переработка и доп. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006.-304 с.
2. Босс В. Лекции по математике. Т.13: Топология.- М.: Книжный дом «Либроком», 2009-216 с.
3. Виро О.Я., Иванов О.А., Нецветаева Н. Ю. Харламов В. М. Элементарная топология,- М.: МЦНМО, 2007.- 446 с.
4. Антонов В. И. и др. Линейная алгебра и аналитическая геометрия. Опорный конспект.- Проспект, 2011.-139 с.
5. Беклемишева Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры.-10-е изд., испр.- М.: ФИЗМАТЛИТ,2005.- 304 с.
6. Еримов Н.В. Краткий курс аналитической геометрии: Учебное пособие.13-е издание,стереот.- М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005г.- 166с.
7. Лабарский М.Г. Векторная алгебра и ее приложения. Web, 2010г.- 166 с.
8. Просватов Г.И. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: задачи и решения. – М.: Альфа-Пресс, 2009г.- 208 с.
9. Умнов А.Е. Аналитическая геометрия и линейная алгебра. Учебное пособие.- М.: МФТИ, 2009г.- 57- с.
10. Ким Г.Д., Кричков Л.В. Алгебра и аналитическая геометрия: Теоремы и задачи. Том 1. М.: Планета знаний, 2007.-469 с.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. http://window.edu.ru/window/library

2. http://math.ru/lib/3

8. Материально-техническое обеспечение

Аудитории, оборудованные досками для мела и интерактивными досками; компьютерные классы , оборудованные досками для мела и интерактивными досками для проведения практических занятий, подключенные к сети Интернет; библиотека и читальный зал, подключенные к сети Интернет.

Лист изменений:

Внесены изменения в части пунктов
____
____
____
____

Протокол заседания кафедры № ___от «____»_____________ 20__ г.

Заведующий кафедрой

_____________ /__________________/

(подпись) *(Ф. И. О.)*

Изменения одобрены учебно-методическим советом
____ факультета.

(к которому относится кафедра-составитель)

Протокол заседания № ___от «_____»_________________20__ г.

Председатель учебно-методического совета

______________/___________________/

(подпись) *(Ф. И. О.)*

Изменения одобрены учебно-методическим советом
____ факультета

(к которому относится данное направление подготовки/специальность)

Председатель учебно-методического совета

______________/___________________/

(подпись) *(Ф. И. О.)*

ИзмененияодобреныУчебно-методическим советом университета

протокол № ________от «_____» ____________ 20___г.

Председатель Учебно-методического совета университета __________ /_______________/

(подпись) *(Ф. И. О.)*

АННОТАЦИЯ

рабочей программы дисциплины

«Аналитическая геометрия и линейная алгебра»

Основной профессиональной образовательной программы академического бакалавриата

Направление подготовки 03.03.02 Физика

Цель изучения дисциплины	**ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** Целями освоения дисциплины в области обучения, воспитания и развития, соответствующими целям ОПОП,

	являются: 1. изучение базовых понятий аналитической геометрии и линейной алгебры; освоение основных приемов решения практических задач по темам дисциплины; 2. приобретение опыта построения математических моделей физических явлений и проведения необходимых расчётов в рамках построенных моделей; употребления математической символики для выражения количественных и качественных отношений объектов; 3. подготовка к поиску и анализу профильной научно-технической информации, необходимой для решения конкретных научно-исследовательских и прикладных задач, в том числе при выполнении междисциплинарных проектов; 4. формирование социально-личностных качеств студентов: целеустремленности, организованности, трудолюбия, коммуникативности, готовности к деятельности в профессиональной среде, ответственности за принятие профессиональных решений.
Место дисциплины в структуре ОПОП	Дисциплина относится к математическому и естественнонаучному циклу дисциплин учебного плана по направлению 03.03.02 «Физика» и является составной частью группы предметов, объединенных в модуль «Математика» (код дисциплины Б1.Б.4.2). Вместе с тем эта дисциплина является необходимой для освоения последующих базовых дисциплин: «Математический анализ», «Дифференциальные уравнения», «Векторный и тензорный анализ», «Теория функций комплексного переменного».
Компетенции, формируемые в результате освоения учебной дисциплины	Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций: ОК-7 - способность к самоорганизации и самообразованию; ОПК-2 - способность использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей

Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины	В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать: основы математического анализа, теории функций комплексной переменной, аналитической геометрии и линейной алгебры, векторного и тензорного анализа, дифференциальных и интегральных уравнений, вариационного исчисления, теории вероятностей и математической статистики (ОПК-2); способы совершенствования и развития своего интеллектуального, культурного, нравственного, физического и профессионального уровня; современное значение информационных технологий в физике и физическом образовании; принципы научной организации труда (ОК-7); уметь: использовать математический аппарат для освоения теоретических основ и практического использования физических методов(ОПК-2); выделять недостатки своего общекультурного уровня развития; ставить цели и задачи для выполнения конкретных работ, проявлять настойчивость в достижении поставленных целей и задач; ориентироваться в развитии общества, определять перспективные направления своих научных исследований (ОК-7); владеть/быть в состоянии продемонстрировать: навыками использования математического аппарата для решения физических задач (ОПК-2); навыками совершенствования и развития своего потенциала; навыками получения и работы с информационным потоком в печатной и электронной формах; навыками выполнения научно-исследовательской работы; навыками аргументировано оценивать закономерности исторического и экономического развития общества, рынка труда и возможности реализации в профессиональной деятельности (ОК-7) .

Содержание дисциплины	*Раздел 1. Матрицы и определители*
	Матрицы и действия над ними. Линейные операции над матрицами. Умножение матриц. Транспонирование матриц. Определители и их свойства. Теорема об определителе произведения матриц. Обратная матрица. Ортогональные и унитарные матрицы, их свойства.
	Раздел 2. Линейные пространства
	Определение и свойства линейных пространств над полем действительных и комплексных чисел. Линейная зависимость. Ранг матрицы. Теорема о базисном миноре. Методы вычисления ранга матрицы. Базис и координаты. Размерность линейного пространства. Преобразование базиса и координат. Подпространства. Линейные оболочки. Изоморфизм линейных пространств.
	Раздел 3. Системы линейных алгебраических уравнений
	Определение системы линейных алгебраических уравнений. Системы с квадратной невырожденной матрицей. Формулы Крамера. Системы общего вида. Теорема Кронекера-Капелли. Метод Гаусса исследования и решения систем. Базис и размерность пространства решений однородной системы линейных уравнений. Общее решение неоднородной системы линейных алгебраических уравнений.
	Раздел 4. Векторная алгебра
	Основные понятия векторной алгебры. Линейные операции над векторами в геометрической форме. Линейная зависимость и линейная независимость системы векторов. Понятие базиса векторного пространства, размерность векторного пространства. Декартовый базис, координаты вектора. Проекция вектора, орт вектора, направляющие косинусы вектора. Простейшие задачи векторной алгебры. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов. Определение, свойства, запись в координатной форме, приложения. Условие коллинеарности, ортогональности и компланарности векторов. Преобразование прямоугольной системы координат на плоскости.
	Раздел 5. Евклидовы и унитарные пространства
	Определение евклидова и унитарного пространства. Неравенство Коши-Буняковского. Ортонормированный базис. Разложение евклидова пространства на прямую сумму подпространств. Изоморфизм евклидовых и унитарных пространств.
	Раздел 6. Линейные операторы в конечномерном пространстве
	Понятие линейного оператора. Матрица линейного оператора. Действия над линейными операторами и соответствующие действия над матрицами. Обратный оператор.

Инвариантное подпространство линейного оператора. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора. Сопряженный, симметричный, ортогональный операторы в евклидовом пространстве, их свойства. Линейные операторы в унитарном пространстве. Эрмитов оператор. Унитарный оператор.

Раздел 7. Билинейные и квадратичные формы

Понятие билинейной и квадратичной формы. Приведение квадратичной формы к каноническому виду методом Лагранжа и методом ортогональных преобразований. Закон инерции квадратичных форм. Классификация квадратичных форм. Критерий Сильвестра.

Раздел 8. Аналитическая геометрия на плоскости

Прямая на плоскости. Различные типы уравнений прямой на плоскости. Взаимное расположение прямых на плоскости. Расстояние от точки до прямой. Кривые второго порядка. Канонические уравнения и свойства эллипса, гиперболы, параболы. Параметрические уравнения этих кривых. Оптические свойства эллипса, гиперболы, параболы. Приведение к каноническому виду общего уравнения кривой второго порядка. Инварианты кривых второго порядка.

Раздел 9. Аналитическая геометрия в пространстве

Прямая и плоскость в пространстве. Различные типы уравнений плоскости и прямой в пространстве. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Расстояние от точки до прямой (плоскости) в пространстве. Формулы для вычисления углов между прямыми, плоскостями, прямой и плоскостью. Поверхности второго порядка. Канонические уравнения и свойства поверхностей второго порядка

Объем дисциплины и виды учебной работы	**Вид учебной работы**	**Всего часов**	**1 семестр**	**2 семестр**	
	Общая трудоемкость дисциплины	252 (з.е.)			
	Аудиторные занятия	112/34	90/16	139/18	
	Лекции	56/18	20/8	36/10	
	Практические занятия (ПЗ)	52/16	16/8	36/8	

<table>
<tr><td rowspan="3"></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Контроль самостоятельной работы (КСР)</td><td>4</td><td>2</td><td>2</td><td></td></tr>
<tr><td>Самостоятельная работа</td><td>113</td><td>52</td><td>61</td><td></td></tr>
<tr><td>Формы текущего и рубежного контроля</td><td colspan="5">Домашние задания, тесты, контрольные работы, рефераты и конспекты по самостоятельной работе, вопросы для самопроверки и к зачету.</td></tr>
<tr><td>Форма промежуточного контроля</td><td colspan="5">2 семестр-экзамен</td></tr>
</table>