

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ
Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования

Кыргызско-Российский Славянский университет

Естественно-технический факультет

Кафедра высшей математики

Утверждаю: декан ЕТФ

_____ В.А. Юриков

« » _____ 2012 г.

Рабочая учебная программа дисциплины

Линейная алгебра

Направление подготовки

011200 Физика

Профиль подготовки

Физика

Квалификация (степень)

бакалавр

Курс обучения

первый

Форма обучения

очная

Бишкек

1. Цели освоения дисциплины «Линейная алгебра»

Целями освоения дисциплины «Линейная алгебра» является освоение студентами математического аппарата, помогающего моделировать, анализировать, прогнозировать и решать различные задачи, а также изучать другие смежные дисциплины.

Цели и задачи изучения дисциплины «Линейная алгебра» соотносятся с общими целями Государственного образовательного стандарта по специальности Физика.

Программа дисциплины «Линейная алгебра» составлена с соблюдением принципа повышения уровня фундаментальной математической подготовки студентов и использования ее в прикладных задачах, возникающих в области физики.

Программа соответствует Государственному образовательному стандарту и включает следующие разделы:

Раздел 1. *Матричная алгебра.*

Раздел 2. *Элементы матричного анализа.*

Основная задача изучения дисциплины «Линейная алгебра» – обеспечить высокую, основательную математическую подготовку студентов естественно-технического факультета, которая обеспечила бы возможность овладения специальными знаниями, чтения и понимания специальной и научной литературы, умения решать возникающие задачи и умения принимать правильные решения; дать студентам абстрактные понятия линейной алгебры, используемые для описания и моделирования различных по своей природе математических задач; показать студентам универсальный характер алгебраических понятий для получения комплексного представления о подходах к созданию математических моделей физических систем и объектов. Изучение данной дисциплины дает возможность использования полученных знаний в решении конкретных проблем, возникающих в будущей практической профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата.

Дисциплина «Линейная алгебра» относится к циклу математического и естественно-научного цикла подготовки бакалавра по направлению 011200.62 «Физика».

Курс «Линейная алгебра» преподается студентам 1 курса специальности Физика на 1 семестре в объеме 72 часа, из них 36 часов отводится на аудиторные занятия – 18 часов на лекционные занятия, 18 часов на практические занятия. На самостоятельную работу отводится 36 часов.

Логическая и содержательно-методическая взаимосвязь с другими дисциплинами и частями ООП выражается в следующем.

Изучение дисциплины «Линейная алгебра» при подготовке специалистов любой области играет большую роль. Уровень математической подготовки выпускников во многом зависит от знаний, приобретенных в процессе обучения линейной алгебре, умению использовать их при решении различных задач, связанных с будущей профессиональной деятельностью. Поскольку современное производство связано с выбором и поиском наилучших вариантов действий. Знания, полученные студентами в процессе изучения математики, являются вспомогательным инструментом в руках будущих специалистов – физиков.

Профессиональный уровень физика во многом зависит от того, освоил ли он современный математический аппарат и умеет ли использовать его при анализе сложных физических процессов и принятии решений. Поэтому в подготовке физиков широкого профиля изучение математики занимает значительное место.

Дисциплине «Линейная алгебра» предшествует общематематическая подготовка в объеме средней общеобразовательной школы или технического колледжа. В результате освоения предшествующих дисциплин студент должен:

знать:

- основные понятия и методы элементарной математики, геометрии, алгебры и начал математического анализа;

уметь:

- производить действия с числами;

- использовать основные алгебраические тождества для преобразования алгебраических выражений;

- выполнять геометрические построения;

- доказывать математические утверждения;

владеть:

- приемами вычислений на калькуляторе инженерного типа;

- навыками использования математических справочников.

Освоение данной дисциплины как предшествующей необходимо при изучении следующих дисциплин:

- Математический анализ
- Теория вероятностей и математическая статистика;

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Линейная алгебра»

Выпускник должен обладать следующими общекультурными (ОК) и профессиональными компетенциями (ПК):

- способностью использовать в познавательной и профессиональной деятельности навыки работы с информацией из различных источников (ОК-16);

- способностью использовать базовые теоретические знания для решения профессиональных задач (ПК-1);

- способностью применять на практике базовые профессиональные навыки (ПК-2).

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать:

- основы линейной алгебры, векторного и тензорного анализа;

уметь:

- использовать математический аппарат для освоения теоретических основ и практического использования физических методов;

владеть:

- навыками владения математического аппарата для решения физических задач.

4. Структура и содержание дисциплины «Линейная алгебра».

4.1. Структура дисциплины

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)		
				всего	ауд	лк	пр	лб	СРС	Ауд формы контроля	Формы СРС	
Часть 1. Матричная алгебра												
1.	Матрицы и опреде-	1	1	24	12	6	6			12	А, П, БК	ЭУК, ЭУМК ЭУМП

	<i>лители</i>		2								А, П	ЭУК, ЭУМК ЭУМП, ДЗ.	
			3								А, П, БК	ЭУК, ЭУМК ЭУМП.	
			4								А, П	ЭУК, ЭУМК ЭУМП, ДЗ.	
			5								А, П, БК	ЭУК, ЭУМК ЭУМП.	
			6								А, П	ЭУК, ЭУМК ЭУМП, ДЗ.	
2.	<i>Решение систем уравнений</i>		7	24	12	6	6			12	А, П, БК	ЭУК, ЭУМК ЭУМП.	
			8								А, П	ЭУК, ЭУМК ЭУМП, ДЗ.	
			9								А, П, БК	ЭУК, ЭУМК ЭУМП, КОПТ	
			10								А, П	ЭУК, ЭУМК ЭУМП, КР.	
			11								А, П, БК	ЭУК, ЭУМК ЭУМП.	
			12								А, П	ЭУК, ЭУМК ЭУМП, ДЗ.	
Часть 2. Элементы матричного анализа													
3.	<i>Элементы матрич- ного анализа</i>	<i>1</i>	13	24	12	6	6	-		12	А, П, БК	ЭУК, ЭУМК ЭУМП.	
			14									А, П	ЭУК, ЭУМК ЭУМП, ДЗ.
			15									А, П, БК	ЭУК, ЭУМК ЭУМП.
			16									А, П	ЭУК, ЭУМК ЭУМП, ДЗ.
			17									А, П, БК	ЭУК, ЭУМК ЭУМП, КР.
			18									А, П	ЭУК, ЭУМК ЭУМП, ЗТР.
Итого – по дисциплине:				72	36	18	18	-		36	зачет		

ЭУК – электронный учебный курс;

ЭУМК – электронный учебно-методический комплекс;

ЭУМП – электронное учебно-методическое пособие;

ТР – типовой расчет;

КОПТ – компьютерные контрольно-обучающие программы тестирования;

КР – контрольная работа;

А – активность на занятиях;

БК – блиц-контроль;

ЗТР – защита типового расчета;

П – посещаемость занятий;

ДЗ – домашние задания.

4.2. Содержание дисциплины

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	Неделя се- местра	Коли- че- ство часов	Форма контроля
Часть 1			

Раздел 1	Матричная алгебра			
Тема 1	<i>Матрицы. Действия над матрицами.</i> <u>Рассматриваемые вопросы:</u> Основные сведения о матрицах: определение, типы, операции. <u>Литература:</u> [1], [4].	1 неделя	2ч	А БК П
Тема 2	<i>Определители.</i> <u>Рассматриваемые вопросы:</u> Свойства определителей. Определители квадратных матриц: определители 2-го и 3-го. Алгебраические дополнения. Миноры. <u>Литература:</u> [1], [4].	3 неделя	2ч	А БК П
Тема 3	<i>Определители высших порядков.</i> <u>Рассматриваемые вопросы:</u> Определители n-го порядка. Способ вычисления определителей. Обратная матрица. Ранг матрицы. <u>Литература:</u> [1], [4].	5 неделя	2ч	А БК П
Тема 4	<i>Системы линейных алгебраических уравнений.</i> <u>Рассматриваемые вопросы:</u> Общие сведения о системах: совместность, несовместность, неопределенность. Решение систем из n уравнений с n неизвестными матричным методом и методом Крамера. <u>Литература:</u> [1], [4].	7 неделя	2ч	А БК П
Тема 5	<i>Системы линейных алгебраических уравнений.</i> <u>Рассматриваемые вопросы:</u> Метод Гаусса. Теорема Кронеккера-Капелли. Метод полного исключения неизвестных (метод Жордана-Гаусса). <u>Литература:</u> [1],[4].	9 неделя	2ч	А П БК КОПТ
Тема 6	<i>Системы линейных алгебраических уравнений.</i> <u>Рассматриваемые вопросы:</u> Базисные решения системы. Опорные решения системы. Решение однородной системы уравнений. <u>Литература:</u> [1], [4].	11 неделя	2ч	А БК П
Часть 2				
Раздел 2	Элементы матричного анализа.			
Тема 7	<i>Векторное пространство.</i> <u>Рассматриваемые вопросы:</u> n-мерный вектор и векторное пространство. Разложение вектора по системе векторов. Линейная зависимость системы векторов. Размерность и базис векторного пространства. Переход к новому базису. <u>Литература:</u> [1], [4].	13 неделя	2ч	А БК П

Тема 8	<i>Евклидово пространство.</i> <u>Рассматриваемые вопросы:</u> Операции над векторами. Скалярное произведение векторов и его свойства. Векторное произведение векторов и его свойства. Смешанное произведение векторов и его свойства. <u>Литература:</u> [1], [4].	15 не- деля	2ч	А БК П
Тема 9	<i>Линейные операторы.</i> <u>Рассматриваемые вопросы:</u> Собственные векторы и собственные значения линейного оператора. <u>Литература:</u> [1], [4].	17 не- деля	2ч	А П БК КР
Итого лекционных занятий:		9 неделя	18ч	

ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ		Неделя семест- ра	Ко- личе- ство часов	Форма кон- троля
Часть 1				
Раздел 1	<i>Матрицы и определители</i>			
Тема 1.1	<i>Матрицы и определители.</i> <u>Рассматриваемые вопросы:</u> Действия над матрицами. Свойства. Вычисление определителей 2-го и 3-го порядков. Вычисление произвольного определителя. <u>Выполняются задания:</u> [3] – стр.9, № 1.1.2.-1.1.4, 1.1.6-1.1.9, 1.1.12-1.1.14, 1.1.24	2 неде- ля	2ч	А П
Тема 1.1	<i>Определители.</i> Свойства определителей. Определители квадратных матриц: определители 2-го и 3-го. Алгебраические дополнения. Миноры. <u>Выполняются задания:</u> [3] – стр.23, №1.2.2,1.2.8, 1.2.14,1.2.15, 1.1.12-1.2.21, 1.1.24.	4 неде- ля	2ч	А П
Тема 1.3	<i>Свойства определителей. Ранг матрицы.</i> <u>Рассматриваемые вопросы:</u> Использование свойств определителей. Вычисление обратной матрицы. Ранг матрицы. <u>Выполняются задания:</u> [3] – 1.2.26, 1.2.27, 1.2.30, 1.2.31, 1.2.32, 1.2.43, 1.3.2, 1.3.3	6 неде- ля	2ч	А П
Раздел 2	<i>Системы линейных алгебраических уравнений</i>			
Тема 2.1	<i>Формулы Крамера. Матричный метод решения систем линейных уравнений.</i> <u>Рассматриваемые вопросы:</u> Общие сведения о системах: совместность, несовместность, неопределенность. Решение си-	8 неде- ля	2ч	А П

	<p>стем из n уравнений с n неизвестными матричным методом. Формулы Крамера.</p> <p><u>Выполняются задания:</u> [3] – стр.74, № 2.2.5, 2.2.8, 2.2.22,</p>			
Тема 2.2	<p><i>Метод Гаусса решения системы линейных уравнений.</i></p> <p><u>Рассматриваемые вопросы:</u> Метод Гаусса решения систем уравнений. Метод полного исключения неизвестных (метод Жордана-Гаусса). Теорема Кронекера-Капелли.</p> <p><u>Выполняются задания:</u> [2] – стр.43, № 2.37, 2.38, 2.50.</p>	10 недель	2ч	А П КР
Тема 2.3	<p><i>Базисные и опорные решения систем линейных уравнений.</i></p> <p><u>Рассматриваемые вопросы:</u> Базисные решения системы. Решение однородной системы.</p> <p><u>Выполняются задания:</u> [9] – стр.23, № 8</p>	12 недель	2ч	А3 П3
Раздел 3	<i>Элементы матричного анализа</i>			
Тема 3.1	<p><i>Векторное пространство.</i></p> <p><u>Рассматриваемые вопросы:</u> n- мерный вектор и векторное пространство. Разложение вектора по системе векторов. Линейная зависимость системы векторов. Размерность и базис векторного пространства. Переход к новому базису.</p> <p><u>Выполняются задания:</u> [2] – стр.73, № 3.40, 3.42, 3.45, 3.47</p>	14 недель	2ч	А П КОПТ
Тема 3.2	<p><i>Евклидово пространство.</i></p> <p><u>Рассматриваемые вопросы:</u> Евклидово пространство. Скалярное, векторное, смешанное произведения векторов и их свойства.</p> <p><u>Выполняются задания:</u> [2] – стр.71, № 3.25, 3.26, 3.39.</p>	16 недель	2ч	А П КР
Тема 3.3	<p><i>Линейные операторы.</i></p> <p>Собственные векторы и собственные значения линейного оператора.</p> <p><u>Выполняются задания:</u> [2] – стр.78, № 3.67, 3.69, 3.76, 3.77</p>	18 недель	2ч	А П ЗТР
	Итого практических занятий:		18ч	

Самостоятельная работа студентов (СРС)

Содержание материала дисциплин, вынесенного на СРС		Неделя семестра	Количество часов	Форма контроля
Часть 1				
Раздел 1	Матричная алгебра			
Тема 1.1	<i>Матрицы и определители.</i>	1	2ч	ЭУК, ЭУМК

				ЭУМП
Тема 1.1	<i>Матрицы и определители.</i> <u>Выполняются задания:</u> [3] – стр.9, № 1.1.5, 1.1.10, 1.1.15, 1.1.25	2	2ч	ЭУК, ЭУМК ЭУМП, ДЗ
Тема 1.2	<i>Определители.</i>	3	2ч	ЭУК, ЭУМК ЭУМП
Тема 1.2	<i>Определители.</i> [3] – стр.23, №1.2.3, 1.2.9, 1.2.16, 1.2.17, 1.2.23, ,4.46.	4	2ч	ЭУК, ЭУМК ЭУМП, ДЗ.
Тема 1.3	<i>Свойства определителей. Ранг матрицы.</i>	5	2ч	ЭУК, ЭУМК ЭУМП
Тема 1.3	<i>Свойства определителей. Ранг матрицы.</i> <u>Выполняются задания:</u> [3] – стр.31, №1.2.67, 1.2.71, 1.2.78, 1.2.94, 1.3.29	6	2ч	ЭУК, ЭУМК ЭУМП, ДЗ.
Тема 1.4	<i>Формулы Крамера.</i> <u>Выполняются задания:</u> [3] – стр.74, №2.2.6, 2.2.9, 2.2.23, 2.2.25	7	2ч	ЭУК, ЭУМК ЭУМП
Тема 1.4	<i>Матричный метод решения систем линейных уравнений.</i> <u>Выполняются задания:</u> [3] – стр.74, №2.2.6, 2.2.9, 2.2.23, 2.2.25	8	2ч	ЭУК, ЭУМК ЭУМП, ДЗ
Тема 1.5	<i>Метод Гаусса решения системы линейных уравнений.</i>	9	2ч	ЭУК, ЭУМК ЭУМП
Тема 1.5	<i>Метод Гаусса решения системы линейных уравнений.</i> <u>Выполняются задания:</u> [2] – стр.43, №2.39,.2.40, 2.44	10	2ч	ЭУК, ЭУМК ЭУМП, ДЗ
Тема 1.6	<i>Базисные решения систем линейных уравнений.</i> <u>Выполняются задания:</u> [9] – стр.23, №7	11	2ч	ЭУК, ЭУМК ЭУМП, ДЗ.
Тема 1.6	<i>Опорные решения систем линейных уравнений.</i> <u>Выполняются задания:</u> [9] – стр.23 №8	12	2ч	ЭУК, ЭУМК ЭУМП, ДЗ.
Часть 2				
Раздел 2	Элементы матричного анализа			
Тема 2.1	<i>Векторное пространство.</i>	13	2ч	ЭУК, ЭУМК ЭУМП

Тема 2.1	<i>Векторное пространство.</i> <u>Выполняются задания:</u> [2] – стр.73, №3.41, 3.43, 3.46, 3.48	14	2ч	ЭУК, ЭУМК ЭУМП, ДЗ
Тема 2.2	<i>Евклидово пространство.</i>	15	2ч	ЭУК, ЭУМК ЭУМП
Тема 2.2	<i>Евклидово пространство.</i> <u>Выполняются задания:</u> [2] – стр.73 № 3.37, 3.38	16	2ч	ЭУК, ЭУМК ЭУМП, ДЗ
Тема 2.3	<i>Линейный оператор</i>	17	2ч	ЭУК, ЭУМК ЭУМП
Тема 2.3	<i>Линейный оператор</i> <u>Выполняются задания:</u> [2] – стр.83, №3.78, 3.79	18	2ч	ЭУК, ЭУМК ЭУМП, ЗТР
Итого по СРС:			36ч	

5. Образовательные технологии

5.1. Порядок и условия изучения и контроля знаний по дисциплине.

Математическая подготовка специалиста имеет свои особенности, связанные со спецификой задач, а также с широким разнообразием подходов к их решению.

Программа дисциплины «Линейная алгебра» составлена с соблюдением принципа повышения уровня фундаментальной математической подготовки студентов и использования ее в прикладных задачах, возникающих в области физики.

Правила поведения в аудитории: Согласно Общему положению, преподаватель ожидает, что: студенты не опаздывают на занятия, не пропускают занятия без уважительной причины, отрабатывают пропущенные занятия по согласованию с преподавателем. Во время занятий нельзя разговаривать, пользоваться сотовыми телефонами, покидать аудиторию, жевать резинку, кушать, читать газеты и журналы.

Политика академического поведения и этики: Быть толерантным, уважать мнение окружающих. Возражения формулировать в корректной форме. Плагиат и другие формы нечестной работы недопустимы. К плагиату относится следующее: отсутствие ссылок при использовании печатных и электронных материалов, цитат, мыслей других авторов. Недопустимы подсказывание и списывание во время тестов и экзаменов; сдача экзамена за другого студента, неразрешенное копирование материалов. В случае нарушения по любому из вышеперечисленных пунктов студент удаляется из аудитории; считается несдавшим модуль (экзамен, зачет).

Требования к студенту при изучении курса: Внимательно слушать лекции и записывать их основные положения; серьезно отвечать на поставленные во время лекции вопросы; читать необходимую литературу, выполнять практические задания.

Интерактивный метод – предложение студентам сделать необходимые выкладки и обсуждение отдельных результатов (сильных студентов) со всеми студентами (на семинарских занятиях).

Порядок изучения и контроля дисциплины «Линейная алгебра»:

Программа соответствует Государственному образовательному стандарту и включает

следующие следующую структуру:

Конт рольная т очка №1. Матричная алгебра.

Конт рольная т очка №2. Элементы матричного анализа.

Формы и сроки контрольных мероприятий по курсу «Линейная алгебра»:

Контрольные мероприятия (название)		Неделя семестра	Макс. балл	Примечание
Контрольная точка № 1				
1	КОПТ	9	8	Контрольно-обучающая программа тестирования по разделу «Матрицы, определители» предполагает закрепление и проверку знаний студентов по данному разделу
2	Контрольная работа № 1	10	12	Письменная контрольная работа по разделу «Матрицы. Решение СЛАУ» представляет собой проверку качества усвоения материала первой половины семестра
Всего за контрольную точку № 1			20	
Контрольная точка № 2				
3	Контрольная работа № 2	17	10	Письменная контрольная работа по разделу «Собственные значения и собственный вектора» представляет собой проверку качества усвоения материала второй половины семестра
4	Защита ТР	18	15	Защита типового расчета проводится с целью выявления качества выполнения самостоятельной работы по всему разделу
Всего за контрольную точку № 2			18	
5	Самостоятельное изучение материала по электронным учебным курсам (ЭУК), учет и контроль обращений студентов к сайту кафедры с ЭУМП (электронные учебно-методические пособия), ЭУМК (электронные учебно-методические комплексы)	еженедельно	5	
6	Выполнение домашних заданий	еженедельно	5	Производится проверка в конце текущего семестра

7	Блиц-контроль	еже-недельно	5	Блиц-контроль проводится на лекционных занятиях с целью выявления качества усвоения материала предыдущих тем и подготовки к новым.
8	Активность на занятиях	еже-недельно	5	Учитывается активность как на лекциях, так и на практических занятиях
9	Посещаемость	еже-недельно	5	Посещаемость контролируется на лекциях, практических занятиях
Всего по текущему контролю			70	
Промежуточная аттестация (тестирование)			30	
Всего			100	Дисциплина заканчивается зачетом

Способ и шкала оценивания при проведении контрольных мероприятий всех видов:

<i>Оценка по 100-бальной шкале</i>	<i>Оценка по традиционной системе</i>
85 – 100	отлично
65 – 84	хорошо
50 – 64	удовлетворительно
0 – 49	неудовлетворительно

При изучении дисциплины «Линейная алгебра» для проработки теоретического материала особое внимание следует обратить на следующие литературные источники: [1] – [3], а также на созданные сотрудниками кафедры электронные учебно-методические пособия (ЭУМП), электронный учебно-методический комплекс (ЭУМК), электронный учебный комплекс (ЭУК), которые можно найти на сайте: <http://math.krsu.edu.kg/>. Решение задач на практических занятиях и выполнение домашних заданий проводится по сборнику [2], [3]. Задания для типового расчета берутся из методического пособия [9]. Задания для контрольных работ составляются самостоятельно каждым преподавателем из различных источников и постоянно обновляются. Контрольно-обучающие программы тестирования, разработанные сотрудниками кафедры, проводятся в компьютерном классе.

При выставлении баллов за контрольные точки, экзамена преподаватель учитывает следующие факторы:

- 1) полноценное изучение теоретического материала;
- 2) постоянное выполнение домашних заданий;
- 3) активность работы на лекциях и на практических занятиях;
- 4) посещаемость лекций и практических занятий;
- 5) результаты контрольно-обучающих программ тестирования;
- 6) результаты выполнения контрольных работ;
- 7) результаты выполнения и защиты типовых расчетов.

Согласно учебному плану в процессе изучения дисциплины «Линейная алгебра» студенты выполняют самостоятельную работу, которая заключается в следующем:

1. *Выполнение домашних заданий.* В конце каждого практического занятия студентам даются задания из 4-8 задач, которые они должны выполнить самостоятельно во внеаудиторное время. Проверка правильности выполненных студентами заданий проводится на следующем практическом занятии или во время индивидуальных занятий.
2. *Активная работа на лекциях.* Студенты должны не просто присутствовать на лекционных занятиях, а активно помогать преподавателю при изложении нового теоретического

материала, самостоятельно творчески мыслить.

3. *Акт ивная работ а на практ ических занят иях.* В ходе практических занятий студенты не только самостоятельно выполняют задания преподавателя. При необходимости они вспоминают формулы, свойства из пройденных ранее тем, применяют ранее полученные знания для правильного выполнения задания.
4. *Выполнение т иповых расчет ов.* В течение семестра студенты выполняют два типовых расчета, которые представляют собой комплексы заданий по всему пройденному теоретическому материалу.
5. *Конт рольно-обучающие программы т ест ирования (КОПТ).* За курс обучения студенты должны пройти 1 основную программу тестирования по разделу линейной алгебры.
6. *Выполнение конт рольных работ .* Кроме работы на лекционных и практических занятиях, решении типовых расчетов, студенты должны самостоятельно выполнить две письменные контрольные работы, которые охватывают материал всего пройденного курса. Для самостоятельного решения по различным темам каждому студенту выдаются индивидуальные задания.

Для проверки и консультаций по самостоятельной работе студентов, защиты типовых расчетов предусмотрены по расписанию индивидуальные занятия дополнительно к расписанию аудиторных занятий.

5.2. Технологии проведения занятий.

Виды занятий и работ студента: лекции, практические занятия, самостоятельная работа (СРС).

Методы изучения дисциплины:

- 1) Индуктивный (проблемный) метод – изложение примеров (по исходным данным, случайно составленным студентами), а потом – предложение (сильным студентам) сформулировать общее правило (на лекциях).
- 2) Дедуктивный метод – доказательство теорем и вывод следствий из них (на лекциях).
- 3) Интерактивный метод – предложение студентам сделать необходимые выкладки и обсуждение отдельных результатов (сильных студентов) со всеми студентами (на семинарских занятиях).
- 4) Мультимедиа лекции.

Лекционные и практические занятия могут проходить в традиционной и интерактивной форме – деловой игры, работы в малых группах. Кроме этого, с использованием созданных на кафедре высшей математики электронных учебно-методических пособий (ЭУМП), электронного учебного методического комплекса (ЭУМК), электронного учебного комплекса (ЭУК) (см. сайт <http://math.krsu.edu.kg> /).

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Согласно учебному плану в процессе изучения дисциплины «Линейная алгебра» студенты выполняют самостоятельную работу, которая заключается в следующем:

6.1. Конт рольно-обучающие программы т ест ирования (КОПТ)

КОПТ проводится по разделу Линейная алгебра и включает в себя 15 вариантов, в каждом из которых по 5 заданий с 5 вариантами ответов.

Вариант №1

1. При каком значении a матрица является вырожденной? (1 балл)

$$\begin{bmatrix} 4 & 2 & 3 \\ 1 & 0 & a \\ -3 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

- а) $\frac{2}{3}$; б) -1; в) -0,5; г) 0,3; д) нет верного ответа.

2. Пусть (x, y, z) удовлетворяет системе линейных уравнений
$$\begin{cases} 4x + y - 2z = 12, \\ 2x + y = 10, \\ -2y - 3z = -14. \end{cases}$$

Тогда $x - y - z$ равно ...? (2 балл)

- а) -3; б) 4; в) 1; г) 3; д) 10.

3. Найти ранг матрицы
$$\begin{bmatrix} 4 & 1 & 2 \\ -2 & 0 & -2 \\ 1 & 4 & -7 \\ 3 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$
. (2 балл)

- а) 3; б) 2; в) 4; г) 1; д) нет верного ответа.

4. Найти матрицу $AB + C$, если $A = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 2 & 0 \end{pmatrix}$, $C = \begin{pmatrix} -1 & 1 \\ 6 & -3 \end{pmatrix}$. (2 балл)

- а) $\begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 10 & -3 \end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 16 & -5 \end{pmatrix}$;
 в) $\begin{pmatrix} -2 & 1 \\ 7 & 1 \end{pmatrix}$; г) $\begin{pmatrix} -3 & 0 \\ 6 & -1 \end{pmatrix}$; д) нет верного ответа.

5. Сколько параметров (свободных неизвестных) содержит общее решение системы

$$\begin{cases} x - 2y + z = 3, \\ -2x + 4y - 2z = -6, \\ x + y + z = 0. \end{cases} \quad ? \quad (1 \text{ балл})$$

- а) 0; б) 2; в) 1; г) 3; д) нет верного ответа.

6. 2. Конт рольные работы.

КР №1 проводится по разделу Линейная алгебра и включает в себя индивидуальные варианты, в каждом из которых по 3 задания.

Вариант №1

- 1) Заданы матрицы $A = \begin{pmatrix} 2 & 0 & -1 \\ 0 & 1 & 2 \\ 3 & -1 & 0 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & 0 & -1 \\ 3 & 1 & 2 \end{pmatrix}$.

Найти $7A^T B + AE$. (4 балла)

- 2) Решить систему уравнений любыми 2-мя методами:

$$\begin{cases} 2x + 3y + 5z = 10, \\ 3x + 7y + 4z = 3, \\ x + 2y + 2z = 3. \end{cases} \quad (4 \text{ балла})$$

3) Вычислить определитель: $\begin{vmatrix} 2 & -3 & 4 & -2 \\ 2 & -1 & 3 & 0 \\ 1 & 2 & -1 & 1 \\ 3 & 1 & 4 & -1 \end{vmatrix}$. (4 балла)

КР №2 проводится по разделу Аналитическая геометрия и включает в себя индивидуальные варианты, в каждом из которых по 4 задания.

Вариант №1.

1. Исследовать на линейную зависимость систему векторов $\bar{a}, \bar{b}, \bar{c}$. (3б)

п/п	\bar{a}			\bar{b}			\bar{c}		
	a_x	a_y	a_z	b_x	b_y	b_z	c_x	c_y	c_z
1	1	4	6	1	-1	1	1	1	3

2. Написать разложение вектора \bar{a} по векторам $\bar{p}, \bar{g}, \bar{r}$. (3б)

п/п	\bar{a}			\bar{p}			\bar{g}			\bar{r}		
	a_x	a_y	a_z	p_x	p_y	p_z	g_x	g_y	g_z	r_x	r_y	r_z
1	-2	4	7	0	1	2	1	0	1	-1	2	4

3. Найти собственные значения и собственные векторы матрицы: (4б)

$$\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{pmatrix}.$$

п/п	a_{11}	a_{12}	a_{13}	a_{21}	a_{22}	a_{23}	a_{31}	a_{32}	a_{33}
1	4	-2	-1	-1	3	-1	1	-2	2

6.3. Типовой расчет.

ТР проводится по разделу Линейная алгебра и включает в себя 25 различных вариантов, в каждом из которых по 9 заданий. Задания для ТР берутся из учебно-методического пособия [9].

Вариант 1

1. Найти $3(A^{-1}B) - \frac{1}{2}B^T$, если $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & -3 \\ 0 & 1 & 2 \\ 1 & 0 & 4 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} -1 & 3 & 0 \\ 2 & -4 & 2 \\ 0 & 2 & -1 \end{pmatrix}$.

2. Вычислить:

a) $\begin{vmatrix} 3/2 & -9/2 & -3/2 & -3 \\ 5/3 & -8/3 & -2/3 & -7/3 \\ 4/3 & -5/3 & -1 & -2/3 \\ 7 & -8 & -4 & -5 \end{vmatrix}$, b) $\begin{vmatrix} 5 & -5 & -3 & 4 & 2 \\ -4 & 4 & 3 & 6 & 3 \\ 3 & -1 & 5 & -9 & -5 \\ -7 & 7 & 6 & 8 & 4 \\ 5 & -3 & 2 & -1 & -2 \end{vmatrix}$.

3. Доказать совместность данной системы линейных уравнений и решить ее тремя способами: а) по формулам Крамера; б) средствами матричного исчисления; в) методом Гаусса.

$$\begin{cases} 2x_1 - 4x_2 + 9x_3 - 28 = 0, \\ 7x_1 + 3x_2 - 6x_3 + 1 = 0, \\ 7x_1 + 9x_2 - 9x_3 - 5 = 0. \end{cases}$$

4. Найти все базисные решения системы

$$\begin{cases} 5x_1 + 4x_3 + 2x_4 = 3, \\ x_1 - x_2 + 2x_3 + x_4 = 1, \\ 4x_1 + x_2 + 2x_3 = 1 \\ x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 0. \end{cases}$$

5. Найти все существующие опорные решения системы

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + 3x_3 - 2x_4 + 3x_5 = 5, \\ 2x_1 + 3x_2 + 4x_3 - x_4 + 3x_5 = 9, \\ 3x_1 + 3x_2 + 5x_3 - 3x_4 + 5x_5 = 11. \end{cases}$$

6. Показать, что векторы $\vec{a}_1 = (1; 2; -1; -2)$, $\vec{a}_2 = (2; 3; 0; -1)$, $\vec{a}_3 = (1; 2; 1; 4)$ и $\vec{a}_4 = (1; 3; -1; 0)$ образуют базис пространства V^4 , и найти координаты вектора $\vec{b} = (7; 14; -1; 2)$ в этом базисе.

7. Вектор $\vec{x} = (1; 2; 4)$ задан в базисе $\vec{e}_1, \vec{e}_2, \vec{e}_3$. Найти его координаты в базисе $\vec{e}'_1, \vec{e}'_2, \vec{e}'_3$, если

$$\begin{cases} \vec{e}'_1 = \vec{e}_1 + \vec{e}_2 + 3\vec{e}_3, \\ \vec{e}'_2 = (3/2)\vec{e}_1 - \vec{e}_2, \\ \vec{e}'_3 = -\vec{e}_1 + \vec{e}_2 + \vec{e}_3. \end{cases}$$

8. Матрица $A = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 2 & 1 & -1 \\ -1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$ задана в базисе $\vec{e}_1, \vec{e}_2, \vec{e}_3$. Найти ее в базисе $\vec{e}'_1 = \vec{e}_1 - \vec{e}_2 + \vec{e}_3$,

$$\vec{e}'_2 = -\vec{e}_1 + \vec{e}_2 - 2\vec{e}_3, \quad \vec{e}'_3 = -\vec{e}_1 + 2\vec{e}_2 + \vec{e}_3.$$

9. Найти собственные значения и собственные векторы линейного преобразования, за-

данного матрицей $\begin{pmatrix} 7 & -4 & -2 \\ -2 & 5 & -2 \\ 0 & 0 & 9 \end{pmatrix}$.

6. 4. Вопросы для самоконтроля.

1. Определители 2-го, 3-го и n -го порядков, их свойства.
2. Определение, виды матриц. операции. Действия над ними.
3. Обратная матрица.
4. Ранг матрицы.
5. Общие сведения о системах уравнений: совместность, несовместность.
6. Метод Крамера решения систем n линейных уравнений с n неизвестными.
7. Решение систем линейных уравнений с помощью обратной матрицы.
8. Метод Гаусса решения систем уравнений.
9. Теорема Кронекера-Капелли.
10. Метод полного исключения неизвестных (метод Жордана-Гаусса).
11. Базисные решения системы. Опорные решения системы.
12. n -мерный вектор и векторное пространство.
13. Операции над векторами. Линейная зависимость системы векторов.
14. Размерность и базис векторного пространства. Переход к новому базису.
15. Евклидово пространство.
16. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов и его свойства.
17. Линейные операторы. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора.

Дисциплина «Линейная алгебра» заканчивается *зачетом*.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Методические указания по выполнению разделов и тем самостоятельной работы студентов:

Конт рольно-обучающие программы тестирования (КОПТ). За курс обучения студенты должны пройти 1 основную программу тестирования по разделу линейной алгебры. При сдаче КОПТ студент не только отмечает правильные варианты ответов, но и после выдачи результата сдает преподавателю листок с решениями. Если решения к заданию нет, то данное задание не защищает, даже если студент выбрал правильный вариант ответа.

Выполнение конт рольных работ. Кроме работы на лекционных и практических занятиях, решении типовых расчетов, студенты должны самостоятельно выполнить две письменные контрольные работы, которые охватывают материал всего пройденного курса. Для самостоятельного решения по различным темам каждому студенту выдаются индивидуальные задания. В случае совещания студентов о решении задания преподаватель просит обоим сдать работы и выйти из аудитории.

Выполнение типовых расчетов. В течение семестра студенты выполняют один типовой расчет, который представляет собой комплекс заданий по всему пройденному теоретическому материалу. Задания для типового расчета объявляются студентам в начале изучения раздела для того, чтобы по мере изучения тем они могли начинать их выполнять. Каждый студент выполняет типовой расчет в отдельной тетради, которую сдает преподавателю на проверку. Номер варианта задания соответствует номеру, под которым записана фамилия студента в журнале.

Углубленное изучение теоретического материала. По каждой теме лекционного и практического занятия рекомендуется основная и дополнительная литература для самостоятельного изучения. Кроме этого, предлагается для изучения теоретический материал в электронном виде – ЭУК, ЭУМК, ЭУМП (см. сайт <http://math.krsu.edu.kg/>)

Выполнение домашних заданий. В конце каждого практического занятия студентам даются задания из 4-8 задач, которые они должны выполнить самостоятельно во внеаудиторное время. Проверка правильности выполненных студентами заданий проводится еженедельно. Задания для Д/з берутся из следующих источников [2], [3].

Активная работа на лекциях и практических занятиях. Студенты должны не просто присутствовать на лекционных занятиях, а активно помогать преподавателю при изложении нового теоретического материала, самостоятельно творчески мыслить. В ходе практических занятий студенты не только самостоятельно выполняют задания преподавателя. При необходимости они вспоминают формулы, свойства из пройденных ранее тем, применяют ранее полученные знания для правильного выполнения задания, принимают активное участие при решении задания у доски.

Посещаемость занятий. Если студент не пропустил ни одного занятия на лекциях и практических занятиях, то ему в конце семестра выставляется максимальный балл. В случае пропуска без уважительной причины студент должен отработать свой пропуск, переписав пропущенное занятие и ответив на 2 вопроса.

7.2. Литература:

а) основная литература:

1) Баврин И.И. Высшая математика: Учеб. Для студентов естественно-научных специальностей педагогических вузов. – 3-е изд., стереотип.- М.:Издательский центр «Академия», 2010г.

2) Кремер Н.Ш. и другие. – Высшая математика : учебник для вузов. 2-е издание, переработанное и дополненное. – Москва: Банки и биржи, ЮНИТИ, 2007. – 471 с.

3) Лунгу К.Н. и др. – Сборник задач по высшей математике. 1 курс. – Москва: Айрис Пресс, 2009. – 576 с.

б) дополнительная литература:

4) Ильин В.А., Позняк Э.Г. Линейная алгебра. – Москва: Наука, 1974.

5) Бугров Я.С., Никольский С.М. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии. – Москва: Наука, 1984.

6) Бронштейн И.Н., Семендяев К.А. Справочник по математике, любое издание.

7) Выгодский М.Я. Справочник по высшей математике, любое издание.

8) Фильчаков П.Ф. Справочник по высшей математике. – Киев: Наукова думка, 1973.

в) методические указания:

9) Федорова Е.С., Шемякина Т.А. Линейная алгебра: учебное пособие. – Бишкек: КРСУ, 2002.

10) И.А. Усенов, Р.К. Усенова. Элементы линейной алгебры. Лекции по курсу математики. – Бишкек: КРСУ, 2011.

11) Лелевкина Л.Г. Основы линейной и векторной алгебры. – Бишкек: КРСУ, 2001.

12) Лелевкина Л.Г., Попов В.В. Основы высшей математики: учебное пособие для студентов заочной формы обучения / КРСУ, кафедра математики. – Бишкек: КРСУ, 2001.

г) электронный учебно-методический комплекс (ЭУМК):

12) ЭУМК: <http://cemz.krsu.edu.kg>

д) электронные учебно-методические пособия (ЭУМП):

13) ЭУМП: <http://math.krsu.edu.kg>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Компьютерные тестирования проходят в аудиториях, оснащенных ПК.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО с учетом рекомендаций и ПрООП (примерной ООП) ВПО по направлению «Физика» и профилю подготовки «Физика».

Автор(ы) преп. Ананьева Ю.Н. _____
подпись

Заведующая кафедрой «Высшая математика»

доц. Лелевкина Л.Г. _____
подпись

Рецензент(ы) _____

Программа согласована с кафедрой, ответственной за выпуск бакалавров и магистров данного направления (профиля).

Кафедра _____

Протокол № _____ от « _____ » _____ 20__ г.

Зав. каф. _____

ФИО

подпись