

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор/Декан  
института экономики, финансов и  
управления в АПК  
Гунько Юлия Александровна

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Рабочая программа дисциплины**

**Б1.О.11 Линейная алгебра**

38.03.01 Экономика

Мировые аграрные рынки

бакалавр

очная

## 1. Цель дисциплины

Целью дисциплины «Линейная алгебра» является: формирование знаний, умений и навыков по линейной алгебре необходимых для решения задач, возникающих в практической экономической деятельности; формирование необходимого уровня алгебраической подготовки для понимания других математических и прикладных дисциплин.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен применять знания (на промежуточном уровне) экономической теории при решении прикладных задач;	ОПК-1.1 Применяет знания (на промежуточном уровне) экономики (экономической теории) при решении прикладных задач, интерпретируя полученные результаты	<b>знает</b> 1. Основные концепции и методы линейной алгебры и аналитической геометрии, применимые в экономических расчетах и анализе аграрных рынков. 2. Основы экономической теории, включая понятия спроса, предложения, цен и рыночного равновесия, и их связь с математическими моделями. 3. Способы интерпретации экономических данных и результатов расчетов с использованием методов линейной алгебры и аналитической геометрии. 4. Принципы построения и анализа графиков, диаграмм и других визуальных представлений данных, связанных с аграрными рынками. 5. Роль математических методов в экономическом анализе, включая их применение для оценки эффективности аграрного производства и торговли. <b>умеет</b> 1. Применять методы линейной алгебры для решения экономических задач, связанных с анализом аграрных рынков (например, оптимизация ресурсов, анализ производственных функций). 2. Использовать аналитическую геометрию для построения и интерпретации графиков, иллюстрирующих экономические модели и зависимости. 3. Анализировать и интерпретировать полученные результаты расчетов в контексте экономических теорий и реальных условий аграрного рынка. 4. Разрабатывать простые математические модели для описания экономических явлений и процессов в аграрном секторе. 5. Применять полученные знания и навыки для решения прикладных задач в

		<p>области аграрной экономики, включая оценку рыночных тенденций и прогнозирование.</p> <p><b>владеет навыками</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Навыками работы с математическими инструментами и программным обеспечением для решения экономических задач, связанных с аграрными рынками.</li> <li>2. Умением строить и анализировать графические представления данных, что позволяет лучше понимать экономические процессы и принимать обоснованные решения.</li> <li>3. Владением навыками применения экономических теорий для интерпретации результатов математических расчетов и их использования в практической деятельности.</li> <li>4. Способностью критически оценивать результаты анализа и делать выводы, которые могут быть использованы для принятия управленческих решений в аграрном секторе.</li> <li>5. Навыками подготовки и представления отчетов и презентаций, основанных на математическом анализе данных, для различных заинтересованных сторон в области аграрной экономики.</li> </ol>
--	--	---

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Линейная алгебра» является дисциплиной обязательной части программы. Изучение дисциплины осуществляется в I семестре(-ах).

Для освоения дисциплины «Линейная алгебра» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин:

Математика

Освоение дисциплины «Линейная алгебра» является необходимой основой для последующего изучения следующих дисциплин:

Учебная практика

Ознакомительная практика

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена по направлению подготовки

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Методы оптимальных решений

Математический анализ

Экономическая теория (макрэкономика)

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

Общая трудоемкость дисциплины «Линейная алгебра» в соответствии с рабочим учебным планом и ее распределение по видам работ представлены ниже.

Семестр	Трудоемкость час/з.е.	Контактная работа с преподавателем, час			Самостоятельная работа, час	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации (форма контроля)
		лекции	практические занятия	лабораторные занятия			
1	108/3	18	36		54		За

в т.ч. часов: в интерактивной форме	4	8				
---	---	---	--	--	--	--

Семестр	Трудоемкость час/з.е.	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел					
		Курсовая работа	Курсовой проект	Зачет	Дифференцирован ный зачет	Консультации перед экзаменом	Экзамен
1	108/3			0.12			

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

№	Наименование раздела/темы	Семестр	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций	Код индикаторов достижения компетенций
			всего	Лекции	Семинарские занятия		Самостоятельная работа			
					Практические	Лабораторные				
1.	1 раздел. Технологии разработки корпоративных баз данных									
1.1.	Технологии разработки корпоративных баз данных	1	12	4	8		12	КТ 1	Коллоквиум, Расчетно- графическая работа	ОПК- 1.1
2.	2 раздел. Методы планирования риска									
2.1.	Математические методы планирования риска	1	8		8		10	КТ 1	Коллоквиум, Расчетно- графическая работа	ОПК- 1.1
2.2.	Линейные операторы и квадратичные формы	1	4		4		8	КТ 2	Коллоквиум	ОПК- 1.1
2.3.	Применение матриц, СЛАУ и векторов в экономике	1	6	4	2		6	КТ 2	Расчетно- графическая работа	ОПК- 1.1
3.	3 раздел. Неотрицательные матрицы									
3.1.	Неотрицательные матрицы	1	16	8	8		12	КТ 2	Расчетно- графическая работа, Коллоквиум	ОПК- 1.1
4.	4 раздел. Математические методы управления инвестиционной деятельностью.									
4.1.	Комплексные числа и многочлены	1	8	2	6		6	КТ 3	Коллоквиум, Расчетно- графическая работа	ОПК- 1.1
	Промежуточная аттестация		За							
	Итого		108	18	36		54			

	Итого		108	18	36		54		
--	-------	--	-----	----	----	--	----	--	--

### 5.1. Лекционный курс с указанием видов интерактивной формы проведения занятий

Тема лекции (и/или наименование раздел) (вид интерактивной формы проведения занятий)/ (практическая подготовка)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка
Технологии разработки корпоративных баз данных	Технологии разработки корпоративных баз данных	4/-
Применение матриц, СЛАУ и векторов в экономике	Применение матриц и систем линейных алгебраических уравнений для решения простейших экономических задач	4/-
Неотрицательные матрицы	Собственные значения и собственные векторы линейного оператора (матрицы).	4/-
Неотрицательные матрицы	Неотрицательные матрицы	4/-
Комплексные числа и многочлены	Математические методы управления инвестиционной деятельностью	2/2
Итого		18

### 5.2.1. Семинарские (практические) занятия с указанием видов проведения занятий в интерактивной форме

Наименование раздела дисциплины	Формы проведения и темы занятий (вид интерактивной формы проведения занятий)/(практическая подготовка)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка	
		вид	часы
Технологии разработки корпоративных баз данных	Принятие решений в условиях многообразия целей	Пр	2/2/-
Технологии разработки корпоративных баз данных	Ранг матрицы.	Пр	2/-/-
Технологии разработки корпоративных баз данных	Методы решения СЛАУ	Пр	2/-/-
Технологии разработки корпоративных баз данных	Контрольная работа №1	Пр	2/-/-
Математические методы планирования риска	Математические методы планирования риска	Пр	2/2/-
Математические	Математические методы планирования	Пр	2/-/-

методы планирования риска	риска		
Математические методы планирования риска	Линейные векторные пространства	Пр	2/-/-
Математические методы планирования риска	Контрольная работа №2	Пр	2/-/-
Линейные операторы и квадратичные формы	Линейные операторы.Евклидово пространство	Пр	2/-/-
Линейные операторы и квадратичные формы	Квадратичные формы. Приведение квадратичной формы к каноническому виду.	Пр	2/-/-
Применение матриц , СЛАУ и векторов в экономике	Применение матриц и систем линейных алгебраических уравнений для решения простейших экономических задач (производственные показатели, расход сырья, балансовая модель Леонтьева)	Пр	2/-/-
Неотрицательные матрицы	Собственные значения и собственные векторы линейного оператора (матрицы).	Пр	2/2/-
Неотрицательные матрицы	Неотрицательные матрицы	Пр	2/-/-
Неотрицательные матрицы	Простейшие задачи аналитической геометрии в пространстве.	Пр	2/-/-
Неотрицательные матрицы	Контрольная работа №3	Пр	2/-/-
Комплексные числа и многочлены	Математические методы управления товарными потоками	Пр	2/2/-
Комплексные числа и многочлены	Математические методы управления инвестиционной деятельностью	Пр	2/2/-
Комплексные числа и многочлены	Контрольная работа №4	Пр	2/-/-
Итого			

### 5.3. Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен

### 5.4. Самостоятельная работа обучающегося

Темы и/или виды самостоятельной работы	Часы
Технологии разработки корпоративных баз данных	12

Математические методы планирования риска	10
Линейные операторы и квадратичные формы	8
Применение матриц , СЛАУ и векторов в экономике	6
Неотрицательные матрицы	12
Комплексные числа и многочлены	6

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Линейная алгебра» размещено в электронной информационно-образовательной среде Университета и доступно для обучающегося через его личный кабинет на сайте Университета. Учебно-методическое обеспечение включает:

1. Рабочую программу дисциплины «Линейная алгебра».
2. Методические рекомендации для организации самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Линейная алгебра».
3. Методические рекомендации по выполнению письменных работ (расчетно-графическая работа) (при наличии).
4. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы студентами заочной формы обучения (при наличии).
5. Методические указания по выполнению курсовой работы (проекта) (при наличии).

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации:

№ п/п	Темы для самостоятельного изучения	Рекомендуемые источники информации (№ источника)		
		основная (из п.8 РПД)	дополнительная (из п.8 РПД)	метод. лит. (из п.8 РПД)
1	Технологии разработки корпоративных баз данных. Технологии разработки корпоративных баз данных	Л1.1, Л1.2, Л1.3	Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л2.5, Л2.6	Л3.1, Л3.2, Л3.3
2	Математические методы планирования риска. Математические методы планирования риска	Л1.1, Л1.2, Л1.3	Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л2.5, Л2.6	Л3.1, Л3.2, Л3.3
3	Линейные операторы и квадратичные формы. Линейные операторы и квадратичные формы	Л1.1, Л1.2, Л1.3	Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л2.5, Л2.6	Л3.1, Л3.2, Л3.3
4	Применение матриц, СЛАУ и векторов в экономике. Применение матриц, СЛАУ и векторов в экономике	Л1.1, Л1.2, Л1.3	Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л2.5, Л2.6	Л3.1, Л3.2, Л3.3
5	Неотрицательные матрицы. Неотрицательные матрицы	Л1.1, Л1.2, Л1.3	Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л2.5, Л2.6	Л3.1, Л3.2, Л3.3
6	Комплексные числа и многочлены. Комплексные числа и многочлены	Л1.1, Л1.2, Л1.3	Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л2.5, Л2.6	Л3.1, Л3.2, Л3.3

## 7. Фонд оценочных средств (оценочных материалов) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Линейная алгебра»

### 7.1. Перечень индикаторов компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	1		2		3		4	
		1	2	3	4	5	6	7	8
ОПК-1.1: Применяет знания (на промежуточном уровне) экономики	Математический анализ		x						
	Методы оптимальных решений					x			
	Ознакомительная практика		x						

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	1		2		3		4	
		1	2	3	4	5	6	7	8
(экономической теории) при решении прикладных задач, интерпретируя полученные результаты	Учебная практика		x						
	Экономическая теория (макрэкономика)		x						
	Экономическая теория (микрэкономика)	x							

## 7.2. Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине «Линейная алгебра» проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по её корректировке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающемуся.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Линейная алгебра» проводится в виде Зачет.

За знания, умения и навыки, приобретенные студентами в период их обучения, выставляются оценки «ЗАЧТЕНО», «НЕ ЗАЧТЕНО». (или «ОТЛИЧНО», «ХОРОШО», «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО», «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» для дифференцированного зачета/экзамена)

Для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в университете применяется балльно-рейтинговая система оценки качества освоения образовательной программы. Оценка проводится при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций обучающихся. Рейтинговая оценка знаний является интегрированным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине.

### Состав балльно-рейтинговой оценки студентов очной формы обучения

Для студентов очной формы обучения знания по осваиваемым компетенциям формируются на лекционных и практических занятиях, а также в процессе самостоятельной подготовки.

В соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки, принятой в Университете студентам начисляются баллы по следующим видам работ:

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций	Максимальное количество баллов	
<b>1 семестр</b>			
КТ 1	Коллоквиум	5	
КТ 1	Расчетно-графическая работа	5	
КТ 2	Коллоквиум	5	
КТ 2	Расчетно-графическая работа	5	
КТ 3	Коллоквиум	5	
КТ 3	Расчетно-графическая работа	5	
<b>Сумма баллов по итогам текущего контроля</b>		<b>30</b>	
Посещение лекционных занятий		20	
Посещение практических/лабораторных занятий		20	
Результативность работы на практических/лабораторных занятиях		30	
<b>Итого</b>		<b>100</b>	
№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижений компетенций	Максимальное количество баллов	Критерии оценки знаний студентов

## 1 семестр

КТ 1	Коллоквиум	5	<p>5 баллов - при полном содержательном ответе на поставленный вопрос, отсутствии ошибок, неточностей, демонстрации студентом системных знаний и глубокого понимания логических закономерностей; при проявлении студентом умения самостоятельно и творчески мыслить; 4 балла - при полном содержательном ответе и при наличии не более четырех неточностей; 3 балла - при полном содержательном ответе и наличии не более двух ошибок и (или) не более трёх неточностей; 2 балла - при содержательном ответе и наличии не более трех ошибок и (или) не более шести неточностей; 1 балл - при наличии ответа не на свой вопрос; 0 баллов - при полном отсутствии текста (ответа), имеющего отношение к вопросу.</p>
КТ 1	Расчетно-графическая работа	5	<p>5 баллов - задачи решены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний; работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности; 4 балла - задачи решены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами; 3 балла - задачи решены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет содержит не более двух ошибок и (или) не более трёх недочетов; 2 балла - работа выполнена не полностью (40 -50 %), либо письменный отчет содержит не более четырех ошибок и (или) не более восьми неточностей; 1 балл - работа выполнена на 20 - 30 %, либо в каждой задаче есть грубейшие ошибки; 0 баллов - задачи не решены, письменный отчет не представлен или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.</p>

КТ 2	Коллоквиум	5	<p>5 баллов - при полном содержательном ответе на поставленный вопрос, отсутствии ошибок, неточностей, демонстрации студентом системных знаний и глубокого понимания логических закономерностей; при проявлении студентом умения самостоятельно и творчески мыслить;</p> <p>4 балла - при полном содержательном ответе и при наличии не более четырех неточностей;</p> <p>3 балла - при полном содержательном ответе и наличии не более двух ошибок и (или) не более трёх неточностей;</p> <p>2 балла - при содержательном ответе и наличии не более трех ошибок и (или) не более шести неточностей;</p> <p>1 балл - при наличии ответа не на свой вопрос;</p> <p>0 баллов - при полном отсутствии текста (ответа), имеющего отношение к вопросу.</p>
------	------------	---	---

КТ 2	Расчетно-графическая работа	5	<p>5 баллов - задачи решены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний; работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности;</p> <p>4 балла - задачи решены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами;</p> <p>3 балла - задачи решены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет содержит не более двух ошибок и (или) не более трёх недочетов;</p> <p>2 балла - работа выполнена не полностью (40 -50 %), либо письменный отчет содержит не более четырех ошибок и (или) не более восьми неточностей;</p> <p>1 балл - работа выполнена на 20 - 30 %, либо в каждой задаче есть грубейшие ошибки;</p> <p>0 баллов - задачи не решены, письменный отчет не представлен или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.</p>
------	-----------------------------	---	---

КТ 3	Коллоквиум	5	<p>5 баллов - при полном содержательном ответе на поставленный вопрос, отсутствии ошибок, неточностей, демонстрации студентом системных знаний и глубокого понимания логических закономерностей; при проявлении студентом умения самостоятельно и творчески мыслить;</p> <p>4 балла - при полном содержательном ответе и при наличии не более четырех неточностей;</p> <p>3 балла - при полном содержательном ответе и наличии не более двух ошибок и (или) не более трёх неточностей;</p> <p>2 балла - при содержательном ответе и наличии не более трех ошибок и (или) не более шести неточностей;</p> <p>1 балл - при наличии ответа не на свой вопрос;</p> <p>0 баллов - при полном отсутствии текста (ответа), имеющего отношение к вопросу.</p>
------	------------	---	---

КТ 3	Расчетно-графическая работа	5	<p>5 баллов - задачи решены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний; работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности;</p> <p>4 балла - задачи решены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами; 3 балла - задачи решены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет содержит не более двух ошибок и (или) не более трёх недочетов; 2 балла - работа выполнена не полностью (40 -50 %), либо письменный отчет содержит не более четырех ошибок и (или) не более восьми неточностей; 1 балл - работа выполнена на 20 - 30 %, либо в каждой задаче есть грубейшие ошибки; 0 баллов - задачи не решены, письменный отчет не представлен или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.</p>
------	-----------------------------	---	---

### Критерии и шкалы оценивания результатов обучения на промежуточной аттестации

При проведении итоговой аттестации «зачет» («дифференцированный зачет», «экзамен») преподавателю с согласия студента разрешается выставлять оценки («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «зачет») по результатам набранных баллов в ходе текущего контроля успеваемости в семестре по выше приведенной шкале.

В случае отказа – студент сдает зачет (дифференцированный зачет, экзамен) по приведенным выше вопросам и заданиям. Итоговая успеваемость (зачет, дифференцированный зачет, экзамен) не может оцениваться ниже суммы баллов, которую студент набрал по итогам текущей и промежуточной успеваемости.

При сдаче (зачета, дифференцированного зачета, экзамена) к заработанным в течение семестра студентом баллам прибавляются баллы, полученные на (зачете, дифференцированном зачете, экзамене) и сумма баллов переводится в оценку.

### Критерии и шкалы оценивания ответа на зачете

По дисциплине «Линейная алгебра» к зачету допускаются студенты, выполнившие и сдавшие практические работы по дисциплине, имеющие ежемесячную аттестацию и без привязке к набранным баллам. Студентам, набравшим более 65 баллов, зачет выставляется по результатам текущей успеваемости, студенты, не набравшие 65 баллов, сдают зачет по вопросам, предусмотренным РПД. Максимальная сумма баллов по промежуточной аттестации (зачету) устанавливается в 15 баллов

Вопрос билета	Количество баллов
Теоретический вопрос	до 5
Задания на проверку умений	до 5
Задания на проверку навыков	до 5

Теоретический вопрос

5 баллов выставляется студенту, полностью освоившему материал дисциплины или курса в

соответствии с учебной программой, включая вопросы рассматриваемые в рекомендованной программой дополнительной справочно-нормативной и научно-технической литературы, свободно владеющему основными понятиями дисциплины. Требуется полное понимание и четкость изложения ответов по экзаменационному заданию (билету) и дополнительным вопросам, заданных экзаменатором. Дополнительные вопросы, как правило, должны относиться к материалу дисциплины или курса, не отраженному в основном экзаменационном задании (билете) и выявляют полноту знаний студента по дисциплине.

4 балла заслуживает студент, ответивший полностью и без ошибок на вопросы экзаменационного задания и показавший знания основных понятий дисциплины в соответствии с обязательной программой курса и рекомендованной основной литературой.

3 балла дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

2 балла дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

1 балл дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

0 баллов - при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.

Задания на проверку умений и навыков

5 баллов Задания выполнены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний. Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.

4 балла Задания выполнены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами.

2 баллов Задания выполнены с задержкой, письменный отчет с недочетами. Работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.

1 баллов Задания выполнены частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

0 баллов Задания выполнены, письменный отчет не представлен или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

### **7.3. Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Линейная алгебра»**

Контрольные вопросы к зачету

«Матрицы, определители. Системы линейных уравнений». «Элементы векторной алгебры»

1. Матрицы. Основные понятия и определения.
2. Операции над матрицами (сложение, вычитание). Свойства сложения матриц.
3. Операции над матрицами (умножение на число). Свойства умножения матриц на число.
4. Операции над матрицами (умножение матриц). Свойства операций умножения матриц.
5. Определители. Вычисление определителей 2-го и 3-го порядков.
6. Свойства определителей.

7. Определители  $n$ -го порядка и их вычисление (понятие минора, алгебраического дополнения).

8. Обратная матрица. Получение обратной матрицы.

9. Ранг матрицы. Элементарные преобразования матрицы для вычисления ранга матрицы.

10. Системы линейных уравнений. Основные понятия и определения.

11. Метод Гаусса для решения систем линейных алгебраических уравнений.

12. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Крамера.

13. Матричный метод решения систем уравнений.

14. Матричная запись системы линейных уравнений и ее решение. Теорема Кронекера-Капелли.

15. Системы линейных однородных уравнений. Основные понятия и определения.

16. Общее решение однородной системы линейных уравнений.

17. Свойство решений однородной системы линейных уравнений.

18. Структура общего решения неоднородной системы линейных уравнений. Пример.

19. Векторы. Основные понятия и определения.

20. Действия над геометрическими векторами.

21. Проекция вектора на ось.

22. Векторы в координатной форме.

23. Скалярное произведение векторов. Его свойства и следствия.

24. Скалярное произведение векторов, заданных координатами.

25. Векторное произведение векторов.

26. Смешанное произведение векторов.

«Аналитическая геометрия»

1. Аналитическая геометрия. Основные понятия и определения

2. Простейшие задачи аналитической геометрии (расстояние между 2-мя точками, деление отрезка в заданном отношении).

3. Геометрическое место точек. Схема составления уравнения линии.

4. Угол наклона и угловой коэффициент прямой. Угол между двумя прямыми. Условие параллельности и перпендикулярности прямых.

5. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Частные случаи.

6. Уравнение пучка прямых.

7. Уравнение прямой, проходящей через 2 точки.

8. Уравнение прямой в отрезках на осях.

9. Общее уравнение прямой и его исследование.

10. Расстояние от точки до прямой.

11. Точка пересечения прямых.

12. Окружность (определение, уравнения, характеристики).

13. Эллипс (определение, уравнения, характеристики).

14. Гипербола (определение, уравнения, характеристики).

15. Парабола (определение, уравнения, характеристики).

16. Гипербола, как график обратной пропорциональной зависимости. Гипербола с осями, смещенными параллельно осям координат  $XOY$ .

17. Приведение кривых 2-го порядка к каноническому виду.

Производная

1. Понятие производной.

2. Производная сложной и обратной функции.

3. Дифференцирование неявных функций.

4. Дифференцирование функций, заданных параметрически

5. Производные высших порядков.

6. Производные высших порядков функции, заданной неявно.

7. Производные высших порядков функции, заданной параметрически

8. Дифференциалы первого и высших порядков.

9. Применение дифференциала к приближенным вычислениям.

10. Основные теоремы о дифференцируемых функциях и их приложения. Теорема

## Ферма

11. Основные теоремы о дифференцируемых функциях и их приложения. Теорема Ролля
12. Основные теоремы о дифференцируемых функциях и их приложения. Теорема

## Лагранжа

13. Вычисление пределов с помощью правила Лопиталья.
14. Необходимые и достаточные условия возрастания и убывания функции.
15. Экстремумы функции.
16. Необходимый признак существования экстремумов.
17. Достаточные признаки существования экстремума.
18. Выпуклость и вогнутость графика функции.
19. Асимптоты.
20. Общая схема исследования функции и построение графика.
21. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке.
22. Решение экстремальных задач.

## Вопросы к экзамену

### Интегральное исчисление функции одной переменной

1. Первообразная и неопределённый интеграл.
2. Свойства неопределенного интеграла.
3. Геометрический смысл неопределенного интеграла.
4. Методы непосредственного интегрирования и методом разложения.
5. Интегрирование по частям
6. Интегрирование рациональных дробей. Три типа простейших рациональных дробей.
7. Интегрирование рациональных дробей в общем случае.
8. Метод неопределенных коэффициентов.
9. Интегралы вида:  $\int \frac{1}{x^2 + a^2} dx$ , где 1)  $n$  и  $m$  – целые, но одно из них нечетное, 2)  $n$  и  $m$  – целые, оба нечетные.
10. Интегрирование тригонометрических функций. Универсальная тригонометрическая подстановка  $\tan \frac{x}{2}$ , и  $\cot \frac{x}{2}$ , где  $n$  и  $m$  – целые, но отрицательные.
11. Интегралы вида:  $\int \frac{1}{x^2 + a^2} dx$ ;  $\int \frac{1}{x^2 - a^2} dx$ ;  $\int \frac{1}{x^2 + a^2} dx$ .
12. Интегрирование иррациональных выражений:  $\int \sqrt{ax + b} dx$ ;  $\int \sqrt{a^2 - x^2} dx$ .
13. Интегрирование иррациональных выражений:  $\int \frac{1}{\sqrt{ax + b}} dx$ ;  $\int \frac{1}{\sqrt{a^2 - x^2}} dx$ .
14. Интегрирование иррациональных выражений:  $\int \frac{1}{\sqrt{ax + b}} dx$ ;  $\int \frac{1}{\sqrt{a^2 - x^2}} dx$ .
15. Интегрирование показательной функции.
16. Задача, приводящая к понятию определенного интеграла.
17. Схема составления определенного интеграла.
18. Вычисление определенного интеграла по формуле Ньютона-Лейбница.
19. Основные свойства определенного интеграла.
20. Метод подстановки в определенном интеграле.
21. Интегрирование по частям в определенном интеграле.
22. Интегрирование четных и нечетных функций на симметричном отрезке  $[-a; a]$ .
23. Применение определенного интеграла для вычисления площадей плоской фигуры.
24. Применение определенного интеграла к вычислению объемов тел вращения.
25. Понятие несобственного интеграла.
26. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования.
27. Несобственные интегралы от разрывных функций.

### Обыкновенные дифференциальные уравнения

1. Понятие о дифференциальном уравнении. Дифференциальные уравнения первого порядка. Понятие об общем и частном решении. Начальные условия. Интегральные кривые.
2. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения.
3. Линейные дифференциальные уравнения.
4. Теорема о существовании и единственности решения дифференциального уравнения первого порядка (без доказательства).
5. Поле направлений дифференциального уравнения. Изоклины.

6. Приближенное решение дифференциальных уравнений первого порядка (способ Эйлера).
7. Дифференциальные уравнения Бернулли.
8. Элементы теории комплексных чисел. Решение квадратных уравнений с отрицательным дискриминантом в поле комплексных чисел
9. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка. Линейно-независимые решения. Структура общего решения.
10. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Общее решение уравнения.
11. Общее решение линейного неоднородного дифференциального уравнения второго порядка. Теорема наложения. Метод вариации произвольных постоянных.
12. Частные решения линейных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами для правых частей в виде функций: многочлен; .

#### Ряды

1. Числовые ряды; их сходимость и расходимость.
2. Необходимые условия сходимости. Свойства сходящихся рядов.
3. Ряды с положительными членами. Признаки сходимости, основанные на сравнении рядов.
4. Признак Даламбера.
5. Интегральный признак Коши.
6. Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница.
7. Абсолютная и условная сходимость.
8. Степенные ряды. Теорема Абеля.
9. Интервал сходимости.
10. Ряды Тейлора и Маклорена.
11. Биномиальный ряд.
12. Разложение в степенной ряд элементарных функций.
13. Приложение степенных рядов к приближенным вычислениям, вычисление определенных интегралов, решение дифференциальных уравнений.

Темы рефератов (баллы можно заработать в рамках текущей успеваемости и работы на занятиях)

1. Касательная к пространственной кривой.
2. Дифференциал дуги кривой и его геометрический смысл.
3. Вектор – функция скалярного аргумента и её приложения в физике.
4. Касательная плоскость и нормальный вектор к поверхности.
5. Абсолютный экстремум функции.
6. Решение экстремальных задач.
7. Свойства дифференциалов.
8. Логарифмическое дифференцирование.
9. Формула Тейлора.
1. Вычисление площадей плоских фигур в полярной системе координат.
2. Вычисление длины дуги кривой.
3. Вычисление объёмов тел по известным поперечным сечениям.
4. Вычисление объёмов тел вращения.
5. Вычисление работы переменной силы.
6. Вычисление силы давления жидкости на стенки сосуда.
7. Вычисление статических моментов, моментов инерции и координат центра тяжести материальной точки.
8. Вычисление площади поверхности вращения.
9. Применение аналитической геометрии в разработке игр
10. Применение производной в разработке игр
11. Применение теории пределов в разработке игр.

Критерии оценивания реферата

Реферат – продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

5 баллов ставится (максимальное количество баллов), если выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

4 балла – основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.

3 балла – имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.

2 балла – тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

Вопросы к коллоквиуму

1 семестр

Коллоквиум № 1 Матрицы, определители. Системы линейных уравнений.

1. Матрицы. Основные понятия и определения.
2. Операции над матрицами (сложение, вычитание). Свойства сложения матриц.
3. Операции над матрицами (умножение на число). Свойства умножения матриц на число.
4. Операции над матрицами (умножение матриц). Свойства операций умножения матриц.
5. Определители. Вычисление определителей 2-го и 3-го порядков.
6. Свойства определителей.
7. Определители  $n$ -го порядка и их вычисление (понятие минора, алгебраического дополнения).
8. Обратная матрица. Получение обратной матрицы.
9. Ранг матрицы. Элементарные преобразования матрицы для вычисления ранга матрицы.
10. Системы линейных уравнений. Основные понятия и определения.
11. Метод Гаусса для решения систем линейных алгебраических уравнений.
12. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Крамера.
13. Матричный метод решения систем уравнений.
14. Матричная запись системы линейных уравнений и ее решение. Теорема Кронекера-Капелли.
15. Системы линейных однородных уравнений. Основные понятия и определения.
16. Общее решение однородной системы линейных уравнений.
17. Свойство решений однородной системы линейных уравнений.
18. Структура общего решения неоднородной системы линейных уравнений. Пример.

Коллоквиум № 2 Элементы векторной алгебры, Аналитическая геометрия

1. Векторы. Основные понятия и определения.
2. Действия над геометрическими векторами.
3. Проекция вектора на ось.
4. Векторы в координатной форме.
5. Скалярное произведение векторов. Его свойства и следствия.
6. Скалярное произведение векторов, заданных координатами.
7. Векторное произведение векторов.
8. Смешанное произведение векторов.
9. Аналитическая геометрия. Основные понятия и определения
10. Простейшие задачи аналитической геометрии (расстояние между 2-мя точками, деление

отрезка в заданном отношении).

11. Геометрическое место точек. Схема составления уравнения линии.
12. Угол наклона и угловой коэффициент прямой. Угол между двумя прямыми. Условие параллельности и перпендикулярности прямых.
13. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Частные случаи.
14. Уравнение пучка прямых.
15. Уравнение прямой, проходящей через 2 точки.
16. Уравнение прямой в отрезках на осях.
17. Общее уравнение прямой и его исследование.
18. Расстояние от точки до прямой.
19. Точка пересечения прямых.
20. Окружность (определение, уравнения, характеристики).
21. Эллипс (определение, уравнения, характеристики).
22. Гипербола (определение, уравнения, характеристики).
23. Парабола (определение, уравнения, характеристики).
24. Гипербола, как график обратной пропорциональной зависимости. Гипербола с осями, смещенными параллельно осям координат  $XOY$ .
25. Приведение кривых 2-го порядка к каноническому виду.

#### Коллоквиум № 3 Пределы. Непрерывность. Производная

1. Множество
2. Последовательность.
3. Бесконечно малая последовательность. Сумма бесконечно малых последовательностей. Произведение бесконечно малой и ограниченной последовательности.
4. Бесконечно большая последовательность. Произведение бесконечно малой последовательности и последовательности, имеющей конечный предел.
5. Сходимость монотонно возрастающей ограниченной сверху последовательности.
6. Фундаментальная последовательность.
7. Критерий Коши.
8. Понятие производной.
9. Производная сложной и обратной функции.
10. Дифференцирование неявных функций.
11. Дифференцирование функций, заданных параметрически
12. Производные высших порядков.
13. Производные высших порядков функции, заданной неявно.
14. Производные высших порядков функции, заданной параметрически
15. Дифференциалы первого и высших порядков.
16. Применение дифференциала к приближенным вычислениям.
17. Основные теоремы о дифференцируемых функциях и их приложения. Теорема Ферма
18. Основные теоремы о дифференцируемых функциях и их приложения. Теорема Ролля
19. Основные теоремы о дифференцируемых функциях и их приложения. Теорема Лагранжа
20. Вычисление пределов с помощью правила Лопиталья.
21. Необходимые и достаточные условия возрастания и убывания функции.
22. Экстремумы функции.
23. Необходимый признак существования экстремумов.
24. Достаточные признаки существования экстремума.
25. Выпуклость и вогнутость графика функции.
26. Асимптоты.
27. Общая схема исследования функции и построение графика.
28. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке.
29. Решение экстремальных задач.

2 семестр

Коллоквиум 1. Интегральное исчисление функции одной переменной

1. Первообразная и неопределённый интеграл.
2. Свойства неопределенного интеграла.
3. Геометрический смысл неопределенного интеграла.
4. Методы непосредственного интегрирования и методом разложения.
5. Интегрирование по частям
6. Интегрирование рациональных дробей. Три типа простейших рациональных дробей.
7. Интегрирование рациональных дробей в общем случае.
8. Метод неопределенных коэффициентов.
9. Интегралы вида:  $\int x^m (ax+b)^n dx$ , где 1)  $n$  и  $m$  – целые, но одно из них нечетное, 2)  $n$  и  $m$  – целые, оба нечетные.
10. Интегрирование тригонометрических функций. Универсальная тригонометрическая подстановка  $x = \arctan t$ , и  $x = \arcsin t$ , где  $n$  и  $m$  – целые, но отрицательные.
11. Интегралы вида:  $\int \frac{dx}{\sqrt{ax^2+bx+c}}$ ;  $\int \frac{dx}{\sqrt{ax^2+bx+c}}$ ;  $\int \frac{dx}{\sqrt{ax^2+bx+c}}$ .
12. Интегрирование иррациональных выражений:  $\int \frac{dx}{\sqrt{ax^2+bx+c}}$ ;  $\int \frac{dx}{\sqrt{ax^2+bx+c}}$ .
13. Интегрирование иррациональных выражений:  $\int \frac{dx}{\sqrt{ax^2+bx+c}}$ ;  $\int \frac{dx}{\sqrt{ax^2+bx+c}}$ .
14. Интегрирование иррациональных выражений:  $\int \frac{dx}{\sqrt{ax^2+bx+c}}$ ;  $\int \frac{dx}{\sqrt{ax^2+bx+c}}$ .
15. Интегрирование показательной функции.
16. Задача, приводящая к понятию определенного интеграла.
17. Схема составления определенного интеграла.
18. Вычисление определенного интеграла по формуле Ньютона-Лейбница.
19. Основные свойства определенного интеграла.
20. Метод подстановки в определенном интеграле.
21. Интегрирование по частям в определенном интеграле.
22. Интегрирование четных и нечетных функций на симметричном отрезке  $[-a; a]$ .
23. Применение определенного интеграла для вычисления площадей плоской фигуры.
24. Применение определенного интеграла к вычислению объемов тел вращения.
25. Понятие несобственного интеграла.
26. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования.
27. Несобственные интегралы от разрывных функций.

#### Коллоквиум 2. Обыкновенные дифференциальные уравнения.

1. Понятие о дифференциальном уравнении. Дифференциальные уравнения первого порядка. Понятие об общем и частном решении. Начальные условия. Интегральные кривые.
2. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения.
3. Линейные дифференциальные уравнения.
4. Теорема о существовании и единственности решения дифференциального уравнения первого порядка (без доказательства).
5. Поле направлений дифференциального уравнения. Изоклины.
6. Приближенное решение дифференциальных уравнений первого порядка (способ Эйлера).
7. Дифференциальные уравнения Бернулли.
8. Элементы теории комплексных чисел. Решение квадратных уравнений с отрицательным дискриминантом в поле комплексных чисел
9. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка. Линейно-независимые решения. Структура общего решения.
10. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Общее решение уравнения.
11. Общее решение линейного неоднородного дифференциального уравнения второго порядка. Теорема наложения. Метод вариации произвольных постоянных.
12. Частные решения линейных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами для правых частей в виде функций: многочлен;  $e^{ax}$ ;  $\sin ax$ ;  $\cos ax$ .

#### Коллоквиум 3. Ряды

1. Числовой ряд, необходимое условие сходимости.
2. Критерий Коши сходимости числового ряда.

3. Признаки сравнения числовых рядов.
4. Признак Коши сходимости положительных рядов.
5. Признак Даламбера сходимости положительных рядов.
6. Интегральный признак Коши сходимости положительных рядов.
7. Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница.
8. Свойство остатка ряда Лейбница.
9. Абсолютная и условная сходимость. Признаки абсолютной сходимости.
10. Перестановка членов абсолютно сходящегося ряда. Перестановка членов условно сходящегося ряда.
11. Равномерная сходимость функциональных последовательностей. Критерии Коши.
12. Равномерная сходимость функциональных рядов. Критерии Коши.
13. Мажорантный признак Вейерштрасса равномерной сходимости.
14. Признак Дирихле равномерной сходимости. Примеры.
15. Теоремы о непрерывности суммы функционального ряда и предельной функции.
16. Теорема о предельном переходе в функциональном ряде.
17. Теорема о почленном интегрировании функционального ряда.
18. Теорема о почленном дифференцировании функционального ряда.
19. Степенной ряд. Радиус и область сходимости степенного ряда.
20. Формулы для вычисления радиуса сходимости степенного ряда.
21. Непрерывность суммы степенного ряда.
22. Интегрирование и дифференцирование степенного ряда. Примеры.
23. Ряд Тейлора, условия сходимости.
24. Разложения элементарных функций в степенные ряды.

#### 1 Семестр

##### Расчетно-графическая работа №1

###### 1. «Матрицы и определители»

1. Вычислить определитель
2. Вычислить матричный многочлен .
3. Вычислить обратную матрицу для матрицы
4. Найти ранг матрицы

###### 2. «Системы линейных уравнений»

Задание 1. Решить аналитически и графически систему уравнений.

Задание 2. Решить систему уравнения матричным методом, методом Крамера, методом Гаусса.

Задание 3. Решить систему уравнения методом Гаусса.

##### Расчетно-графическая работа № 2

###### «Аналитическая геометрия на плоскости»

1. Дан треугольник с вершинами  $A(-1; 2)$ ,  $B(0; 3)$ ,  $C(5; 4)$ . Найти: а) длину стороны ; б) уравнения сторон и ; в) уравнение медианы ; г) тангенс угла ; д) уравнение высоты ; е) длину высоты ; ж) координаты точки пересечения медианы и высоты . Выполнить чертеж.

2. Определить вид кривых и найти ее основные характеристики.

3. Написать уравнение движения точки, которая в каждый момент времени движения одинаково удалена от точек  $A(3; 2)$ ,  $B(2; 3)$ .

##### Контрольная работа «Введение в математический анализ»

Вычислить предел заданных функций.

##### Расчетно-графическая работа № 3

###### 1. «Производная»

Найти производные заданных функций.

###### 2. «Исследование функции с помощью производной»

1. Найти наибольшее и наименьшее значения функции в промежутке .

2. Разность двух чисел равна 13. Каковы должны быть эти числа, чтобы их произведение было наименьшим?

3. Исследовать функцию и построить ее график.
4. Исследовать функцию и построить ее график.

2 семестр

Расчетно-графическая работа №1

Расчетно-графическая работа «Неопределенный интеграл»

Найти интеграл, выбрав самостоятельно метод решения:

Расчетно-графическая работа №2. «Определенный интеграл»

1. Вычислить интегралы  $\int \dots$ ,  $\int \dots$ ,  $\int \dots$ .
2. Вычислить площадь плоской фигуры, ограниченной линиями:
3. Найти длину дуги кривой:
4. Вычислить объем  $\int \dots$ ,  $\int \dots$  вокруг оси  $Oy$ .
5. Вычислить несобственные интегралы или исследовать их сходимость:

Расчетно-графическая работа №3 «Дифференциальные уравнения»

Задание 1. Решить дифференциальные уравнения первого порядка

Задание 2. Решить дифференциальные уравнения второго порядка

Расчетно-графическая работа №4 «Ряды и их применение»

1. Найти сумму ряда и написать 3 первых члена ряда:  $\sum_{n=0}^{\infty} \dots$ .
2. Исследовать числовой ряд на сходимость:  $\sum_{n=1}^{\infty} \dots$ .
3. Найти интервал сходимости функционального ряда, исследовать на сходимость на концах интервала, записать пример расходящегося ряда:
4. а) Разложить функцию в ряд Маклорена:  
б) Разложить в ряд Тейлора:  $f(x) = \dots$  по степеням  $x$ .
5. Вычислить заданный интеграл с заданной точностью  $\epsilon$ .
6. Решить дифференциальное уравнение с помощью рядов:  $y' + \dots = \dots$ .

## 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### основная

Л1.1 Шевцов Линейная алгебра: теория и прикладные аспекты [Электронный ресурс]:учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат. - Москва: Издательство "Магистр", 2019. - 544 с. – Режим доступа: <http://new.znaniium.com/go.php?id=1015326>

Л1.2 Литвин Д. Б. Линейная алгебра:учеб. пособие. - Ставрополь: АГРУС, 2018. - 1,18 МБ

Л1.3 Рудык Б. М. Линейная алгебра [Электронный ресурс]:учеб. пособие; ВО - Бакалавриат. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2023. - 318 с. – Режим доступа: <https://znaniium.com/catalog/document?id=432196>

### дополнительная

Л2.1 Шершнев Основы линейной алгебры и аналитической геометрии [Электронный ресурс]:Учебное пособие; ВО - Бакалавриат. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2017. - 168 с. – Режим доступа: <http://new.znaniium.com/go.php?id=558491>

Л2.2 Бортаковский, Пантелеев Линейная алгебра и аналитическая геометрия. Практикум [Электронный ресурс]:учебное пособие ; ВО - Бакалавриат. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019. - 352 с. – Режим доступа: <http://new.znaniium.com/go.php?id=1014764>

Л2.3 А. С. Солодовников [и др.] Математика в экономике:учебник для студентов экон. специальностей вузов в 2-х ч.. - М.: Финансы и статистика, 2007. - 384 с.

Л2.4 под ред. Н. Ш. Кремера Высшая математика для экономистов:учебник для студентов вузов по экон. специальностям. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2010. - 479 с.

Л2.5 Смирнова Н. Б., Попова С. В., Долгих Е. В., Крон Р. В., Долгополова А. Ф. Элементы векторной алгебры и линейных пространств:рабочая тетр.. - Ставрополь: АГРУС, 2015. - 790 КБ

Л2.6 Долгополова А. Ф. Глоссарий по дисциплине "Линейная алгебра":направление 38.03.01 - Экономика. - Ставрополь, 2019. - 568 КБ

б) Методические материалы, разработанные преподавателями кафедры по дисциплине, в соответствии с профилем ОП.

Л3.1 В. Е. Барбаумов, В. И. Ермаков, Н. Н. Кривенцова и др.; под ред. В.И. Ермакова Справочник по математике для экономистов:.. - М.: Высш. шк., 1997. - 384 с.: ил.

Л3.2 Крон Р. В., Смирнова Н. Б., Попова С. В., Долгих Е. В., Долгополова А. Ф., Тыняко Н. Н. Аналитическая геометрия на плоскости:рабочая тетрадь. - Ставрополь: АГРУС, 2011. - 633 КБ

Л3.3 Смирнова Н. Б., Попова С. В., Долгих Е. В., Крон Р. В., Долгополова А. Ф., Тынянко Н. Н. Линейная алгебра:рабочая тетрадь. - Ставрополь: Агрус, 2010. - 602 КБ

## **9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

№	Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
1	Линейная алгебра	<a href="https://intuit.ru/studies/courses/1016/208/info">https://intuit.ru/studies/courses/1016/208/info</a>

## **10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Профессиональный уровень экономиста во многом зависит от того, освоил ли он современный математический аппарат и умеет ли использовать его при анализе сложных технических процессов и принятии управленческих решений. Поэтому в подготовке специалистов широкого профиля изучение математики занимает фундаментальное место.

## **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства и информационных справочных систем (при необходимости).**

### *11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения*

1. Kaspersky Total Security - Антивирус
2. OPERA - Система управления отелем
3. Microsoft Windows Server STDCORE AllLngLicense/Software AssurancePack Academic OLV 16Licenses LevelE AdditionalProduct CoreLic 1Year - Серверная операционная система

### *11.3 Перечень программного обеспечения отечественного производства*

1. Kaspersky Total Security - Антивирус

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующие информационно справочные системы: СПС «Консультант плюс», СПС «Гарант».

## **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Номер аудитории	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
-------	---	-----------------	---

1	Учебная аудитория для проведения занятий всех типов (в т.ч. лекционного, семинарского, практической подготовки обучающихся), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	302/НК	Оснащение: специализированная мебель на 343 посадочных места, трибуна для лектора – 1 шт., президиум – 1 шт., видеостена из 25 бесшовный ЖК дисплеев Mercury Full HD 55” ширина-5,1 м высота - 2,9 м , АРМ на основе Intel Core i3 , Монитор Dell 21.5", Клавиатура + мышь , Источник бесперебойного питания 650ВА, Монитор ЖК размер экрана: Dell 21.5", широкоформатная матрица VA с разрешением 1920×1080, отношением сторон 16:9 - 3шт.,микрофонная система Restmoment RX-812 -1шт, Restmoment RX-D58 микрофон делегата -4шт.,АМС настенный громкоговоритель мониторного типа - 6шт., DSPPA микшер-усилитель - 1шт., магнитно-маркерная доска – 1 шт., учебно-наглядные пособия в виде тематических презентаций, информационные плакаты, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.
		425/НК	Оснащение: специализированная мебель на 40 посадочных мест, стол преподавателя – 1 шт., Sharp 70" Информационный ЖК-дисплей – 1 шт., магнитно-маркерная доска – 1 шт.
2	Помещение для самостоятельной работы обучающихся, подтверждающее наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования		
		213/НК библио тека	Специализированная мебель на 35 посадочных мест, дисплей - 1 шт., принтер ч/б - 2 шт., МФУ ч/б - 2 шт., сканер - 2 шт., открытый доступ к фонду справочной, краеведческой литературы, Wi-Fi оборудование, подключение к сети «Интернет», доступ к российским и международным ресурсам и базам данных, доступ к электронно-библиотечным системам, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета. Открытый доступ к фонду справочной и краеведческой литературы.

		214/НК библио тека	Специализированная мебель на 130 посадочных мест, персональные компьютеры, моноблоки – 80 шт., копир А3 - 3, принтер матричный - 2, МФУ ч/б – 7 шт., МФУ цветной – 2 шт., принтер ч/б – 8 шт., принтер цветн. - 2 шт., сканер – 2 шт., сканеры штрих-кода - 5, наушники - 10 шт., Wi-Fi оборудование, подключение к сети «Интернет», доступ к российским и международным ресурсам и базам данных, доступ к электронно-библиотечным системам, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета. Открытый доступ к фонду учебной, научной и художественной литературы.
--	--	--------------------------	---

### 13. Особенности реализации дисциплины лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

а) для слабовидящих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);
- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения промежуточной аттестации оформляются увеличенным шрифтом;
- задания для выполнения на промежуточной аттестации зачитываются ассистентом;
- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

в) для глухих и слабослышащих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);
- промежуточная аттестация проводится в письменной форме;
- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- по желанию студента промежуточная аттестация может проводиться в письменной форме;

д) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
- по желанию студента промежуточная аттестация проводится в устной форме.

Рабочая программа дисциплины «Линейная алгебра» составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 38.03.01 Экономика (приказ Минобрнауки России от 12.08.2020 г. № 954).

Автор (ы)

\_\_\_\_\_ доц. , ктн Жукова Виктория Артемовна

Рецензенты

\_\_\_\_\_ доц. , кэн Долгополова Анна Федоровна

\_\_\_\_\_ доц. , ктн Гулай Татьяна Александровна

Рабочая программа дисциплины «Линейная алгебра» рассмотрена на заседании Кафедра математики протокол № 27 от 10.03.2025 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 38.03.01 Экономика

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Крон Роман Викторович

Рабочая программа дисциплины «Линейная алгебра» рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Институт экономики, финансов и управления в АПК протокол № 8 от 29.03.2025 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 38.03.01 Экономика

Руководитель ОП \_\_\_\_\_