

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Иркутский государственный университет путей сообщения»

**Красноярский институт железнодорожного транспорта**

– филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования «Иркутский государственный университет путей сообщения»  
(КрИЖТ ИрГУПС)

УТВЕРЖДЕНА

приказ ректора

от «08» мая 2020 г. № 268-1

## **Б1.Б.08 Линейная алгебра**

### **рабочая программа дисциплины**

Направление подготовки - 38.03.01 Экономика

Профиль подготовки – Экономическая безопасность, анализ и управление рисками

Программа подготовки – академический бакалавриат

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма обучения – заочная

Нормативный срок обучения – 5 лет

Кафедра-разработчик программы – Общепрофессиональные дисциплины

Общая трудоемкость в з.е. – 6

Форма промежуточной аттестации, курс:

Часов по учебному плану – 216

экзамен – 1

#### **Распределение часов дисциплины по курсам**

Курс	1	<b>Итого Часов по учебному плану</b>
Вид занятий	Часов по учебному плану	
<b>Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий</b>	<b>24</b>	<b>24</b>
- лекции	12	12
- практические	12	12
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>174</b>	<b>174</b>
<b>Экзамен</b>	<b>18</b>	<b>18</b>
<b>Итого</b>	<b>216</b>	<b>216</b>

КРАСНОЯРСК

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИрГУПС и соответствует оригиналу

Подписант ФГБОУ ВО ИрГУПС Трофимов Ю.А.

00920FD815CE68F8C4CA795540563D259C с 07.02.2024 05:46 по 02.05.2025 05:46 GMT+03:00

Подпись соответствует файлу документа



Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 38.03.01 Экономика (уровень бакалавриата), утвержденным Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 ноября 2015 г. № 1327.

Программу составил:

Н.М. Ничкова

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе для обучения обучающихся по направлению подготовки 38.03.01 Экономика на заседании кафедры «Общепрофессиональные дисциплины». Протокол от 04.03.2020 г. № 8.

Зав. кафедрой, канд. физ.-мат. наук, доцент

Ж.М. Мороз

Согласовано

Зав. кафедрой, канд. техн. наук, доцент

В.О. Колмаков

<b>1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>1.1 Цели освоения дисциплины:</b>	
1	формирование личности студента, развитие его интеллекта и способностей к логическому мышлению
2	обучение основным методам анализа и моделирования процессов и явлений, выработка навыков решения задач экономико-математического содержания с использованием элементов линейной алгебры
<b>1.2 Задачи освоения дисциплины:</b>	
1	ознакомить студентов с основными понятиями и методами курса линейной алгебры
2	продемонстрировать студентам сущность научного подхода, специфику курса линейной алгебры и её роль в решении экономико-математических задач
3	научить студентов приемам исследования и решения экономико-математических задач
4	выработать у студентов умение анализировать полученные результаты, привить им навыки самостоятельного изучения литературы по данной дисциплине и ее приложениям
5	ориентировать студентов на приложение линейной алгебры в профессиональной деятельности, на применение к решению прикладных математических задач
<b>1.3 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины</b>	
Научно-образовательное воспитание	
Цель научно-образовательного воспитания – создание условий для реализации научно-образовательного потенциала обучающихся в форме наставничества, тьюторства, научного творчества.	
Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач:	
– формирование системного и критического мышления, мотивации к обучению, развитие интереса к творческой научной деятельности;	
– создание в студенческой среде атмосферы взаимной требовательности к овладению знаниями, умениями и навыками;	
– популяризация научных знаний среди обучающихся;	
– содействие повышению привлекательности науки, поддержка научно-технического творчества;	
– создание условий для получения обучающимися достоверной информации о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, повышения заинтересованности в научных познаниях об устройстве мира и общества;	
– совершенствование организации и планирования самостоятельной работы обучающихся как образовательной технологии формирования будущего специалиста путем индивидуальной познавательной и исследовательской деятельности	
Профессионально-трудовое воспитание обучающихся	
Цель профессионально-трудового воспитания – формирование у обучающихся осознанной профессиональной ориентации, понимания общественного смысла труда и значимости его для себя лично, ответственного, сознательного и творческого отношения к будущей деятельности, профессиональной этики, способности предвидеть изменения, которые могут возникнуть в профессиональной деятельности, и умению работать в изменённых, вновь созданных условиях труда.	
Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач:	
– формирование сознательного отношения к выбранной профессии;	
– воспитание чести, гордости, любви к профессии, сознательного отношения к профессиональному долгу, понимаемому как личная ответственность и обязанность;	
– формирование психологии профессионала;	
– формирование профессиональной культуры, этики профессионального общения;	
– формирование социальной компетентности и другие задачи, связанные с имиджем профессии и авторитетом транспортной отрасли	

<b>2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП</b>	
<b>2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
1	Для успешного освоения дисциплины студент должен иметь базовую подготовку по элементарной математике в объёме программы средней школы.
<b>2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:</b>	
1	Б1.Б.07 Математический анализ
2	Б1.Б.09 Теория вероятностей и математическая статистика
3	Б1.Б.10 Методы оптимальных решений

4	Б1.Б.13 Эконометрика
5	ФТД.02 Методы экономических расчетов

**3 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

**ОПК-3: способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы**

**Минимальный уровень освоения компетенции**

Знать:	основные определения и понятия, используемые для сбора данных в соответствии с поставленной экономической задачей
Уметь:	самостоятельно получать знания: работать с конспектами, учебником, учебно-методической, справочной литературой, другими источниками информации; воспринимать и осмысливать информацию; применять полученные знания для решения учебных задач; подводить итоги работы; выполнять самоконтроль; закреплять и расширять знания
Владеть:	навыками самостоятельного решения задач: по образцу; заранее известными способами

**Базовый уровень освоения компетенции**

Знать:	основные методы линейной алгебры, применяемые для обработки экономических данных
Уметь:	самостоятельно получать знания: углублять знания, уточнять по признакам понятий, отделять существенные признаки от несущественных; уточнять границы использования знаний
Владеть:	навыками самостоятельного решения задач: выбирать подходящий метод решения стандартных задач; решать стандартные задачи

**Высокий уровень освоения компетенции**

Знать:	основы предметной области: иметь представление о методах линейной алгебры, применяемых в дальнейшем в ходе расчетов экономических (исследовательских) задач и обоснования полученных результатов
Уметь:	самостоятельно получать знания для решения задач творческого характера, задач повышенной сложности
Владеть:	навыками самостоятельного решения задач: выполнять творческие (исследовательские) проекты, применяя известные математические методы и модели, применять знания в нестандартной ситуации

**ПК-4: способностью на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты**

**Минимальный уровень освоения компетенции**

Знать:	основные методы доказательства теорем и утверждений, используемых для описания экономических процессов и явлений;
Уметь:	доказывать математические утверждения предметной области: применять основные методы доказательства утверждений (от противного, математической индукции и др.); корректно выражать и аргументировано обосновывать положения предметной области; демонстрировать доказательства теорем;
Владеть:	навыками употребления математической символики для выражения количественных и качественных отношений объектов, используемых в дальнейшем для построения;

**Базовый уровень освоения компетенции**

Знать:	основные методы доказательства теорем и утверждений, используемых для построения стандартных теоретических и эконометрических моделей;
Уметь:	доказывать математические утверждения предметной области: выделять главные смысловые аспекты в доказательстве, строить простые математические модели, определять цель задачи, выбирать метод решения, проводить анализ решения, делать практические выводы и обобщения;
Владеть:	навыками символьных преобразований математических выражений; навыками построения графиков элементарных функций;

**Высокий уровень освоения компетенции**

Знать:	основные методы дисциплины, позволяющие анализировать полученные результаты.
Уметь:	доказывать математические утверждения предметной области: распознавать и анализировать ошибки в рассуждениях.
Владеть:	навыками использования графиков, таблиц при решении задачи и проведении анализа.

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>Знать:</b>	
1	основные понятия линейной алгебры;
2	методы матричного исчисления их приложения в экономике, векторной алгебры; основные понятия и методы аналитической геометрии на плоскости и в пространстве и их приложения в экономике; основные понятия и различные формы представления комплексных чисел, квадратичных форм, понятие линейного пространства и линейных преобразований.
<b>Уметь:</b>	
1	вычислять определители, выполнять действия с матрицами, находить матрицу, обратную к данной, находить ранг матрицы; исследовать и решать системы линейных алгебраических уравнений различными методами; определять размерность и базис линейного пространства; проверять линейность оператора и в случае его линейности составлять его матрицу; находить собственные числа и собственные векторы линейного оператора, находить равновесный вектор торговли, составлять матрицу квадратичной формы и устанавливая ее знакоопределённость; находить координаты вектора, его длину; выполнять линейные операции с векторами; применять векторы для решения задач аналитической геометрии; составлять уравнения прямой на плоскости, составлять уравнения плоскости и прямой в пространстве; приводить уравнения кривых второго порядка к каноническому виду, определять тип кривой и изображать ее графически; выполнять арифметические действия с действительными и комплексными числами в различных формах;
2	используя определения, проводить исследования, связанные с основными понятиями;
3	применять методы линейной алгебры к исследованию экономических процессов и решению задач экономического содержания.
<b>Владеть:</b>	
1	современными знаниями о методах линейной алгебры и их приложениях;
2	математическим аппаратом дисциплины при решении стандартных задач; методами математического описания экономических задач и процессов; методами построения математических моделей типовых задач; методами анализа и расчета эффективности экономических моделей.

<b>4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>					
<b>Код за- нятия</b>	<b>Наименование разделов и тем /вид занятия/</b>	<b>Курс</b>	<b>Часы</b>	<b>Код ком- петенции</b>	<b>Учебная лите- ратура, ресурсы сети Интернет</b>
1,0	<b>Раздел 1. Матрицы и определители</b>				
1.1	1 Матрицы. Операции над матрицами, их свойства. Определители, вычисление определителей 2-го и 3-го порядка. Свойства определителей Понятие минора и алгебраического дополнения элемента квадратной матрицы. /Лек/	1	2	ОПК-3 ПК-4	6.1.1.1 6.1.1.2 6.1.1.3 6.1.2.1 6.2.1-6.2.5
1.2	Обратная матрица. Свойства обратной матрицы Ранг матрицы. Эквивалентные преобразования матриц. Два способа определения ранга. Базисный минор. Линейная зависимость строк (столбцов) матрицы. /Лек/	1	2	ОПК-3 ПК-4	6.1.1.1 6.1.1.2 6.1.1.3 6.1.2.1 6.2.1-6.2.5
1.3	Алгебра матриц. Матрицы в задачах экономического содержания. Определители 2-го и 3-го порядка Вычисление определителей. /Пр/	1	2	ОПК-3 ПК-4	6.1.1.1 6.1.1.2 6.1.1.3 6.1.2.1 6.1.3.1 6.2.1-6.2.5
1.4	Обратная матрица. Решение матричных уравнений. Ранг матрицы. Линейная зависимость строк. Базисный минор /Пр/	1	2	ОПК-3 ПК-4	6.1.1.1 6.1.1.2 6.1.1.3 6.1.2.1 6.1.3.1 6.2.1-6.2.5
1.5	Проработка лекционного материала /Ср/	1	4	ОПК-3 ПК-4	6.1.1.1 6.1.1.2 6.1.1.3 6.1.2.1 6.2.1-6.2.5
1.6	Подготовка к практическим занятиям. Выполнение задания 1 из контрольной работы №1 /Ср/	1	8	ОПК-3 ПК-4	6.1.1.1 6.1.1.2 6.1.1.3 6.1.2.1 6.1.3.1-6.1.3.3 6.1.4.1
2,0	<b>Раздел 2. Системы линейных алгебраических уравнений</b>				
2.1	Системы линейных алгебраических уравнений. Основные понятия. Матричная запись системы. Условие совместности системы (теорема Кронекера – Капелли). Решение систем уравнений матричным методом и по формулам Крамера.	1	2	ОПК-3 ПК-4	6.1.1.1 6.1.1.2 6.1.1.3 6.1.2.1 6.2.1-6.2.5

	/Лек/				
2.2	Исследование и решение неоднородных систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса. Базисные решения. Системы линейных однородных алгебраических уравнений. Совместность однородных систем. Фундаментальная система решений. /Лек/	1	2	ОПК-3 ПК-4	6.1.1.1 6.1.1.2 6.1.1.3 6.1.2.1 6.1.3.1 6.2.1-6.2.5
2.3	Системы линейных алгебраических уравнений в экономике. Модель Леонтьева многоотраслевой экономики (балансовый анализ), основные понятия, определения. Продуктивные модели Леонтьева. Модель равновесных цен. /Лек/	1	2	ОПК-3 ПК-4	6.1.1.1 6.1.1.2 6.1.1.3 6.1.2.1 6.2.1-6.2.5
2.4	Исследование неоднородных систем уравнений на совместность. Решение систем матричным методом и по формулам Крамера, методом Гаусса /Пр/	1	2	ОПК-3 ПК-4	6.1.1.1 6.1.1.2 6.1.1.3 6.1.2.1 6.1.3.1 6.2.1-6.2.5
2.5	Метод Гаусса при решении систем уравнений с множеством решений. Базисные решения. Решение задач экономического содержания /Пр/	1	2	ОПК-3 ПК-4	6.1.1.1 6.1.1.2 6.1.1.3 6.1.2.1 6.1.3.1 6.2.1-6.2.5
2.6	Решение однородных систем. Нахождение фундаментальной системы решений. Модель Леонтьева. Нахождение матрицы прямых затрат, объема валового выпуска, вектора конечного продукта. Продуктивность модели. /Пр/	1	2	ОПК-3 ПК-4	6.1.1.1 6.1.1.2 6.1.1.3 6.1.2.1 6.1.3.1 6.2.1-6.2.5
2.7	Проработка лекционного материала «Системы линейных алгебраических уравнений. Основные понятия. Матричная запись системы. Условие совместности системы (теорема Кронекера – Капелли). «Модель Леонтьева многоотраслевой экономики» /Ср/	1	14	ОПК-3 ПК-4	6.1.1.1 6.1.1.2 6.1.1.3 6.1.2.1 6.2.1-6.2.5
2.8	Подготовка к практическим занятиям «Решение СЛАУ» «Решение однородных систем» «Модель Леонтьева» Решение задач 2,4,5 контрольной №1 /Ср/	1	15	ОПК-3 ПК-4	6.1.1.1 6.1.1.2 6.1.1.3 6.1.2.1 6.1.3.1-6.1.3.3 6.1.4.1
3.0	<b>Раздел 3. Векторы. Векторные пространства</b>				
3.1	Конспект по теме «Геометрические векторы, основные определения. Линейные операции над векторами в геометрической форме и координатной формах. Направляющие косинусы вектора. Умножение векторов. Вычисление произведений векторов в координатной форме». /Ср/	1	6	ОПК-3 ПК-4	6.1.1.1 6.1.1.2 6.1.1.3 6.1.2.1 6.2.1-6.2.5
3.2	Конспект по теме «Понятие n-мерного арифметического вектора. Операции над векторами. Линейное пространство. Размерность, базис, разложение по базису, матрица перехода». /Ср/	1	6	ОПК-3 ПК-4	6.1.1.1 6.1.1.2 6.1.1.3 6.1.2.1 6.1.3.1 6.2.1-6.2.5
3.3	Конспект по теме «Евклидово пространство. Ортогональный и ортонормированный базис. Экономический пример на ортогональность векторов». /Ср/	1	4	ОПК-3 ПК-4	6.1.1.1 6.1.1.2 6.1.1.3 6.1.2.1 6.1.3.1 6.2.1-6.2.5
3.4	Решение задач по теме «Линейные действия над векторами, коллинеарность векторов, проекция вектора на ось, направляющие косинусы, орт вектора. Разложение вектора по базису, Скалярное, векторное и смешанное произведения. Условие компланарности векторов» . Решение задачи 1 контрольной №2/Ср/	1	9	ОПК-3 ПК-4	6.1.1.1 6.1.1.2 6.1.1.3 6.1.2.1 6.1.3.1 6.2.1-6.2.5
3.5	Решение задач связанных с определением линейного пространства (является ли множество линейным пространством). Линейная зависимость и независимость векторов линейного пространства. Базис линейного пространства /Ср/	1	6	ОПК-3 ПК-4	6.1.1.1 6.1.1.2 6.1.1.3 6.1.2.1 6.1.3.1 6.2.1-6.2.5
3.6	Решение задач по теме « Разложение вектора по базису. Матрица перехода от одного базиса к другому. Связь между координатами вектора в разных базисах». Решение задач 4 контрольной работы №2 /Ср/	1	8	ОПК-3 ПК-4	6.1.3.1-6.1.3.3 6.1.4.1
4.0	<b>Раздел 4. Линейные операторы. Квадратичные формы</b>				
4.1	Конспект по теме «Понятие линейного оператора. Матрица	1	8	ОПК-3 ПК-4	6.1.1.1 6.1.1.2

	линейного оператора. Действия над линейными операторами. Собственные значения и собственные векторы линейного оператора. Линейная модель обмена (модель международной торговли)». /Ср/				6.1.1.3 6.1.2.1 6.2.1-6.2.5
4.2	Конспект по теме « Квадратичные формы (определение, матричная форма записи, канонический вид, закон инерции квадратичных форм, положительно и отрицательно определенные квадратичные формы, критерий Сильвестра)». /Ср/	1	8	ОПК-3 ПК-4	6.1.1.1 6.1.1.2 6.1.1.3 6.1.2.1 6.1.3.1 6.2.1-6.2.5
4.3	Решение задач темы « Линейные операторы. Проверка линейности оператора. Нахождение матрицы линейного оператора. Действия над линейными операторами». /Ср/	1	8	ОПК-3 ПК-4	6.1.1.1 6.1.1.2 6.1.1.3 6.1.2.1 6.1.3.1 6.2.1-6.2.5
4.4	Нахождение собственных значений и собственных векторов линейного оператора. Решение задачи 5 контрольной работы №2. /Ср/	1	8	ОПК-3 ПК-4	6.1.1.1 6.1.1.2 6.1.1.3 6.1.2.1 6.1.3.1-6.1.3.3 6.1.4.1
4.5	«Нахождение матрицы квадратичной формы. Приведение к каноническому виду. Знакоопределённость квадратичной формы» /Ср/	1	7	ОПК-3 ПК-4	6.1.1.1 6.1.1.2 6.1.1.3 6.1.2.1 6.1.3.1 6.2.1-6.2.5
5.0	<b>Раздел 5. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве</b>				
5.1	Прямоугольная система координат на плоскости (простейшие задачи). Уравнение прямой на плоскости (различные виды уравнения прямой, расстояние от точки до прямой, угол между прямыми, условия параллельности и перпендикулярности прямых). Применение аналитической геометрии в экономике. Геометрический смысл системы линейных неравенств /Лек/	1	2	ОПК-3 ПК-4	6.1.1.1 6.1.1.2 6.1.1.3 6.1.2.1 6.2.1-6.2.5
5.2	Составление уравнений прямой на плоскости. Построение прямой на плоскости. Проверка условий коллинеарности и ортогональности прямых. Применение аналитической геометрии в экономике (линейная модель амортизации, линейная модель издержек, точка безубыточности, законы спроса и предложения). /Пр/	1	2	ОПК-3 ПК-4	6.1.1.1 6.1.1.2 6.1.1.3 6.1.2.1 6.1.3.1 6.2.1-6.2.5
5.3	Решение задачи 2 контрольной работы №2. /Ср/	1	4	ОПК-3 ПК-4	6.1.1.1 6.1.1.2 6.1.2.1 6.1.2.2 6.1.3.1-6.1.3.3 6.1.4.1
5.4	Графическое решение системы неравенств (построение области решений и области допустимых решений системы неравенств, нахождение координат угловых точек). /Ср/	1	7	ОПК-3 ПК-4	6.1.1.1 6.1.1.2 6.1.1.3 6.1.2.1 6.1.3.1 6.2.1-6.2.5
5.5	Конспект по теме « Плоскость в пространстве. Расстояние от точки до плоскости. Взаимное положение плоскостей. Прямая в пространстве. Взаимное положение прямых, прямой и плоскости и в пространстве». /Ср/	1	7	ОПК-3 ПК-4	6.1.1.1 6.1.1.2 6.1.1.3 6.1.2.1 6.1.3.1 6.2.1-6.2.5
5.6	Конспект по теме « Кривые второго порядка: эллипс, окружность, гипербола, парабола (обзор)»/ /Ср/	1	6	ОПК-3 ПК-4	6.1.1.1 6.1.1.2 6.1.1.3 6.1.2.1 ЛЗ.1 6.2.1-6.2.5
5.7	Составление различных видов уравнений плоскости; проверка условий коллинеарности и ортогональности плоскостей, нахождения угла между плоскостями. Построение плоскостей по данным уравнениям. Составление различных видов уравнения прямых в пространстве. Решение задач на прямую и плоскость в пространстве. Решение задач 3,4 контрольной работы №2 /Ср/	1	7	ОПК-3 ПК-4	6.1.1.1 6.1.1.2 6.1.1.3 6.1.2.1 6.1.3.1-6.1.3.3 6.1.4.1
5.8	Определение вида кривой второго порядка, изображение этих кривых на чертеже. Построение кривых в полярной системе координат Решение задачи 3 контрольной работы №2 /Ср/	1	8	ОПК-3 ПК-4	6.1.1.1 6.1.1.2 6.1.1.3 6.1.2.1 6.1.3.1-6.1.3.3 6.1.4.1
6.0	<b>Раздел 6. Комплексные числа</b>				

6.1	Конспект по теме « Комплексные числа (определение, частные случаи, понятие равенства, действия над комплексными числами в алгебраической форме, геометрическая интерпретация, модуль и аргумент комплексного числа)». /Ср/	1	2	ОПК-3 ПК-4	6.1.1.1 6.1.1.2 6.1.1.3 6.1.2.1 6.2.1-6.2.5
6.2	Конспект по теме « Тригонометрическая и показательная форма комплексного числа, возведение в степень и извлечение корня из комплексного числа. Решение квадратных и биквадратных уравнений» /Ср/	1	4	ОПК-3 ПК-4	6.1.1.1 6.1.1.2 6.1.1.3 6.1.2.1 6.1.3.1 6.2.1-6.2.5
6.3	Решение задач по теме « Действия над комплексными числами в алгебраической форме. Нахождения модуля и аргумента комплексного числа. Нахождение тригонометрической формы записи комплексного числа, действия над комплексными числами.» /Ср/	1	4	ОПК-3 ПК-4	6.1.1.1 6.1.1.2 6.1.1.3 6.1.2.1 6.2.1-6.2.5
6.4	Решение задач по теме «Нахождение показательной формы записи комплексного числа, действия над комплексными числами. Решение квадратных уравнений.» /Ср/	1	6	ОПК-3 ПК-4	6.1.1.1 6.1.1.2 6.1.1.3 6.1.2.1 6.1.3.1 6.2.1-6.2.5
7.0	<b>Раздел 7. Контроль знаний</b>				
7.1	Экзамен /Экзамен/	1	18	ОПК-3 ПК-4	6.1.1.1 6.1.1.2 6.1.1.3 6.1.2.1 6.1.3.1 6.2.1-6.2.5

#### **5 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине разрабатывается в соответствии с Положением о формировании фондов оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной и государственной итоговой аттестации.

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по данной дисциплине оформляется в виде приложения № 1 к рабочей программе дисциплины и размещаются в электронной информационно-образовательной среде КриЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

#### **6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

##### **6.1. Учебная литература**

##### **6.1.1. Основная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке / 100% online
6.1.1.1	Кремер Н.Ш	Высшая математика для экономического бакалавриата в 3 ч. Часть 1 : учебник и практикум для вузов [Электронный ресурс]. – <a href="https://urait.ru/bcode/537850">https://urait.ru/bcode/537850</a>	Москва: Юрайт, 2024	100% онлайн
6.1.1.2	Кремер Н.Ш., Путько Б.А., Тришин И.М., Фридман М.Н.	Математика для экономистов: от арифметики до эконометрики. Учебно-справочное пособие : учебник для вузов [Электронный ресурс]. – URL: <a href="https://urait.ru/bcode/535426">https://urait.ru/bcode/535426</a>	Москва: Юрайт, 2024	100% онлайн
6.1.1.3	Попов А.М.	Высшая математика для экономистов. В 2 ч. Часть 1 : учебник и практикум для вузов [Электронный ресурс]. – <a href="https://urait.ru/bcode/537850">https://urait.ru/bcode/537850</a>	Москва: Юрайт, 2024	100% онлайн

##### **6.1.2. Дополнительная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во экз.
6.1.2.1	Данко П.Е., Попов А.Г., Кожевникова Т.Я., Данко С.П.	Высшая математика в упражнениях и задачах : учебное пособие для вузов : в 2-х ч. Ч. 1, 2005. - 304 с	Москва: АСТ, 2005	92
		Высшая математика в упражнениях и задачах : учебное пособие для вузов : в 2-х ч. Ч. 2, 2006. - 416 с.	Москва: АСТ, 2006	82

##### **6.1.3. Методические разработки**

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Кол-во
--	---------	----------	-------------------	--------



	составители			экз.
6.1.3.1	Сакаш И.Ю.	Линейная алгебра : учебное пособие для студентов очной формы обучения направления подготовки 38.03.01 «Экономика» [Электронный ресурс]. – <a href="http://irbis.krsk.irkups.ru/web_ft/index.php?C21COM=S&amp;S21COLORTERMS=1&amp;P21DBN=IBIS&amp;I21DBN=IBIS_FULLTEXT&amp;LNG=&amp;Z21ID=4444&amp;S21FMT=briefHTML_ft&amp;USES21ALL=1&amp;S21ALL=%28%3C%2E%3E%3D51%2F%D0%A1%2015%2D839760%3C%2E%3E%29&amp;FT_PREFIX=KT=&amp;SEARCH_STRING=&amp;S21STN=1&amp;S21REF=10&amp;S21CNR=5&amp;auto_open=4">http://irbis.krsk.irkups.ru/web_ft/index.php?C21COM=S&amp;S21COLORTERMS=1&amp;P21DBN=IBIS&amp;I21DBN=IBIS_FULLTEXT&amp;LNG=&amp;Z21ID=4444&amp;S21FMT=briefHTML_ft&amp;USES21ALL=1&amp;S21ALL=%28%3C%2E%3E%3D51%2F%D0%A1%2015%2D839760%3C%2E%3E%29&amp;FT_PREFIX=KT=&amp;SEARCH_STRING=&amp;S21STN=1&amp;S21REF=10&amp;S21CNR=5&amp;auto_open=4</a>	Красноярск. КрИЖТ ИрГУПС. – 2018	100% онлайн
6.1.3.2	Сакаш И.Ю.	Линейная алгебра : методические указания к практическим занятиям для студентов очной формы обучения для направления подготовки 38.03.01 Экономика. [Электронный ресурс]. – <a href="http://irbis.krsk.irkups.ru/web_ft/index.php?C21COM=S&amp;S21COLORTERMS=1&amp;P21DBN=IBIS&amp;I21DBN=IBIS_FULLTEXT&amp;LNG=&amp;Z21ID=4444&amp;S21FMT=briefHTML_ft&amp;USES21ALL=1&amp;S21ALL=%28%3C%2E%3E%3D51%2F%D0%A1%2015%2D332993%3C%2E%3E%29&amp;FT_PREFIX=KT=&amp;SEARCH_STRING=&amp;S21STN=1&amp;S21REF=10&amp;S21CNR=5&amp;auto_open=4">http://irbis.krsk.irkups.ru/web_ft/index.php?C21COM=S&amp;S21COLORTERMS=1&amp;P21DBN=IBIS&amp;I21DBN=IBIS_FULLTEXT&amp;LNG=&amp;Z21ID=4444&amp;S21FMT=briefHTML_ft&amp;USES21ALL=1&amp;S21ALL=%28%3C%2E%3E%3D51%2F%D0%A1%2015%2D332993%3C%2E%3E%29&amp;FT_PREFIX=KT=&amp;SEARCH_STRING=&amp;S21STN=1&amp;S21REF=10&amp;S21CNR=5&amp;auto_open=4</a>	Красноярск. КрИЖТ ИрГУПС. – 2018	100% онлайн
<b>6.1.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине</b>				
6.1.4.1	Ничкова Н. М., Сакаш И. Ю.	Линейная алгебра : методические указания по выполнению контрольной работы для студентов заочной формы обучения направления подготовки 38.03.01 «Экономика». [Электронный ресурс]. – <a href="http://irbis.krsk.irkups.ru/web_ft/index.php?C21COM=S&amp;S21COLORTERMS=1&amp;P21DBN=IBIS&amp;I21DBN=IBIS_FULLTEXT&amp;LNG=&amp;Z21ID=z18082007&amp;S21FMT=briefHTML_ft&amp;USES21ALL=1&amp;S21ALL=%3C%2E%3E%3D51%2F%D0%9D%2070%2D654722%3C%2E%3E%29&amp;FT_PREFIX=KT=&amp;SEARCH_STRING=&amp;S21STN=1&amp;S21REF=10&amp;S21CNR=5&amp;auto_open=4">http://irbis.krsk.irkups.ru/web_ft/index.php?C21COM=S&amp;S21COLORTERMS=1&amp;P21DBN=IBIS&amp;I21DBN=IBIS_FULLTEXT&amp;LNG=&amp;Z21ID=z18082007&amp;S21FMT=briefHTML_ft&amp;USES21ALL=1&amp;S21ALL=%3C%2E%3E%3D51%2F%D0%9D%2070%2D654722%3C%2E%3E%29&amp;FT_PREFIX=KT=&amp;SEARCH_STRING=&amp;S21STN=1&amp;S21REF=10&amp;S21CNR=5&amp;auto_open=4</a>	Красноярск : КрИЖТ ИрГУПС, 2018	100% онлайн
6.1.4.2	Ничкова, Н. М.	Линейная алгебра: методические материалы и указания по изучению дисциплины [Электронный ресурс]. – <a href="http://irbis.krsk.irkups.ru/web_ft/index.php?C21COM=S&amp;S21COLORTERMS=1&amp;P21DBN=IBIS&amp;I21DBN=IBIS_FULLTEXT&amp;LNG=&amp;Z21ID=4444&amp;S21FMT=briefHTML_ft&amp;USES21ALL=1&amp;S21ALL=%28%3C%2E%3E%3D51%2F%D0%9D%2070%2D281840693%3C%2E%3E%29&amp;FT_PREFIX=KT=&amp;SEARCH_STRING=&amp;S21STN=1&amp;S21REF=10&amp;S21CNR=5&amp;auto_open=4">http://irbis.krsk.irkups.ru/web_ft/index.php?C21COM=S&amp;S21COLORTERMS=1&amp;P21DBN=IBIS&amp;I21DBN=IBIS_FULLTEXT&amp;LNG=&amp;Z21ID=4444&amp;S21FMT=briefHTML_ft&amp;USES21ALL=1&amp;S21ALL=%28%3C%2E%3E%3D51%2F%D0%9D%2070%2D281840693%3C%2E%3E%29&amp;FT_PREFIX=KT=&amp;SEARCH_STRING=&amp;S21STN=1&amp;S21REF=10&amp;S21CNR=5&amp;auto_open=4</a>	Красноярск : КрИЖТ ИрГУПС, 2023	100% онлайн
<b>6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>				
6.2.1	Библиотека КрИЖТ ИрГУПС : [сайт] / Красноярский институт железнодорожного транспорта – филиал ИрГУПС. – Красноярск. – URL: <a href="http://irbis.krsk.irkups.ru/">http://irbis.krsk.irkups.ru/</a> . – Режим доступа: после авторизации. – Текст : электронный.			
6.2.2	Электронная библиотека «УМЦ ЖДТ» : электронно-библиотечная система : сайт / ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте». – Москва, 2013 – 2024. – URL: <a href="http://umczt.ru/books/">http://umczt.ru/books/</a> . – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.			
6.2.3	Znanium : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «ЗНАНИУМ». – Москва. 2011 – 2024. – URL: <a href="http://znanium.ru">http://znanium.ru</a> . – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.			
6.2.4	Образовательная платформа Юрайт : электронная библиотека : сайт / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва, 2020. – URL: <a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a> . – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.			
6.2.5	Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Директ-Медиа». – Москва, 2001 – 2024. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/">https://biblioclub.ru/</a> . – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.			
6.2.6	Красноярский институт железнодорожного транспорта : [электронная информационно-образовательная среда] / Красноярский институт железнодорожного транспорта. – Красноярск. – URL: <a href="http://sdol.krsk.irkups.ru/">http://sdol.krsk.irkups.ru/</a> . – Текст : электронный.			
<b>6.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)</b>				

<b>6.3.1 Перечень базового программного обеспечения</b>	
6.3.1	Microsoft Windows Vista Business Russian, авторизационный номер лицензиата 64787976ZZS1011, номер лицензии 44799789. Microsoft Office Standard 2013 Russian OLP NL Academic Edition (дог №2 от 29.05.2014 – 100 лицензий; дог №0319100020315000013-00 от 07.12.2015 – 87 лицензий)
<b>6.3.2 Перечень специализированного программного обеспечения</b>	
	Не требуется
<b>6.3.3 Перечень информационных справочных систем</b>	
	Не требуется
<b>6.4 Правовые и нормативные документы</b>	
	Не требуется

<b>7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
7.1	Корпуса "А", "Л", "Н", "Т" КриЖТ ИрГУПС находятся по адресу: г. Красноярск, ул. Новая Заря, 2;
7.2	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых проектов, работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (ноутбук, проектор, экран), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты, таблицы), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования - А-307
7.3	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду КриЖТ ИрГУПС. Помещения для самостоятельной работы обучающихся: – читальный зал библиотеки; – учебные аудитории А-409, А-224, Л-203, Л-214, Л-404, Л-410, Т-5, Т-46.
7.4	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования А-307.

<b>8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекция	<p>Аудиторные занятия, предусмотренные программой дисциплины «Линейная алгебра», являются обязательными для посещения.</p> <p>Лекционные занятия призваны донести до обучающихся содержание основных тем дисциплины, включенных в ее программу.</p> <p>На лекциях обучающиеся получают новые сведения, во многом дополняющие учебники, знакомятся с последними достижениями науки и техники. Поэтому умение сосредоточенно слушать лекции, активно, творчески воспринимать излагаемый материал является непременным условием их глубокого и прочного усвоения, а также развития умственных способностей. Внимательное слушание и конспектирование лекций предполагает интенсивную умственную деятельность обучающихся. В процессе слушания необходимо разобраться в том, что излагает лектор; обдумать сказанное им; связать новое с тем, что до этого было известно по данной теме из предыдущих лекций, прочитанных книг и журналов. Слушая лекции, надо стремиться понять цель изложения, уловить ход мыслей лектора, логическую последовательность изложения, понимать, что хочет доказать лектор. Надо отвлекаться при этом от посторонних мыслей и думать только о том, что излагает преподаватель. Краткие записи лекций, их конспектирование помогают усвоить материал.</p> <p>Над конспектами лекций надо систематически работать: перечитывать их, выправлять текст, делать дополнения, размечать цветом то, что должно быть глубоко и прочно закреплено в памяти. Первый просмотр конспекта рекомендуется сделать вечером того дня, когда была прослушана лекция (предварительно вспомнить, о чем шла речь и хотя бы один раз просмотреть записи). Затем вновь просмотреть конспект через 3-4 дня. Времени на такую работу уходит немного, но результаты обычно бывают прекрасными: обучающийся основательно и глубоко овладевает материалом и к сессии приходит хорошо подготовленным.</p> <p>Работая над конспектом лекций, всегда следует использовать не только основную, но и дополнительную литературу, которую рекомендовал лектор. Только такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит каждому обучающемуся овладеть научными знаниями и развить в себе задатки, способности, дарования.</p>
Практические занятия	Практическое занятие - это форма организации учебного процесса, предполагающая выполнение студентами по заданию и под руководством преподавателя одной или нескольких

	<p>практических работ.</p> <p>Основным условием эффективного участия обучающихся в практическом занятии является проработка лекционного материала и вопросов, предусмотренных для самостоятельного изучения.</p> <p>При проведении практических занятий обучающийся должен быть обеспечен материалами (условиями) кейсов или ситуационных задач, если они предусмотрены планом занятия. А также тестовыми заданиями. Материалы могут быть размещены в электронной информационно-образовательной среде КриЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.</p> <p>Практические занятия позволяют развивать у студентов творческое теоретическое мышление, умение самостоятельно изучать литературу, анализировать практику; учат четко формулировать мысль, то есть имеют исключительно важное значение в развитии самостоятельного мышления.</p> <p>Начиная подготовку к практическому занятию, необходимо, прежде всего, указать студентам страницы в конспекте лекций, разделы учебников и учебных пособий, чтобы они получили общее представление о месте и значении темы в изучаемом курсе.</p> <p>Затем следует рекомендовать им поработать с дополнительной литературой, сделать записи по рекомендованным источникам. Подготовка к семинарскому занятию включает 2 этапа: первый – организационный; и второй – закрепление и углубление теоретических знаний.</p> <p>На первом этапе студент планирует свою самостоятельную работу, которая включает: - уяснение задания на самостоятельную работу; - подбор рекомендованной литературы; - составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки. Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе.</p> <p>Второй этап включает непосредственную подготовку студента к занятию. Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В процессе этой работы студент должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале.</p> <p>При необходимости следует обращаться за консультацией к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.</p> <p>Записи имеют первостепенное значение для самостоятельной работы студентов. Они помогают понять построение изучаемого материала, выделить основные положения, проследить их логику и тем самым проникнуть в творческую лабораторию автора. Ведение записей способствует превращению чтения в активный процесс, мобилизует, наряду со зрительной, и моторную память. Следует помнить: у студента, систематически ведущего записи, создается свой индивидуальный фонд подсобных материалов для быстрого повторения прочитанного, для мобилизации накопленных знаний. Особенно важны и полезны записи тогда, когда в них находят отражение мысли, возникшие при самостоятельной работе. Важно развивать у студентов умение сопоставлять источники, продумывать изучаемый материал.</p>
Самостоятельная работа студента	<p>Цели внеаудиторной самостоятельной работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– стимулирование познавательного интереса;</li> <li>– закрепление и углубление полученных знаний и навыков;</li> <li>– развитие познавательных способностей и активности студентов, самостоятельности, ответственности и организованности;</li> <li>– подготовка к предстоящим занятиям;</li> <li>– формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;</li> <li>– формирование культуры умственного труда и самостоятельности в поиске и приобретении новых знаний и умений, и, в том числе, формирование компетенций.</li> </ul> <p>Традиционные формы самостоятельной работы студентов следующие:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– работа с конспектом лекции, т.е. дополнение конспекта учебным материалом (учебника, учебного пособия, первоисточника, дополнительной литературы, нормативных документов и материалом электронного ресурса и сети Интернет);</li> <li>– чтение текста (учебника, учебного пособия, первоисточника, дополнительной литературы);</li> <li>– конспектирование текста (работа со справочниками, нормативными документами);</li> <li>– составление плана и тезисов ответа;</li> <li>– подготовка сообщений на семинаре;</li> <li>– ответы на контрольные вопросы;</li> <li>– решение задач;</li> <li>– выполнение внеаудиторной контрольной работы</li> <li>– подготовка к практическому занятию</li> <li>– подготовка к экзамену</li> </ul>

	– подготовка к тестированию
Экзамен	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся Промежуточная аттестация в форме экзамена проводится путем устного собеседования по билетам
Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины, размещен в электронной информационно-образовательной среде КрИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет и Электронную библиотеку (ЭБ КрИЖТ ИрГУПС) <a href="http://irbis.krsk.irkups.ru">http://irbis.krsk.irkups.ru</a>	

Приложение 1 к рабочей программе по дисциплине  
Б1.Б.08 «Линейная алгебра»

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
для проведения текущего контроля успеваемости  
и промежуточной аттестации по дисциплине  
**Б1.Б.08 «Линейная алгебра»**

# 1 ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.Б.08 Линейная алгебра участвует в формировании компетенции:

**ОПК-3:** способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы;

**ПК-4:** способностью на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты.

**Таблица траекторий формирования компетенций у обучающихся при освоении образовательной программы (заочная форма)**

Код компетенции	Наименование компетенции	Индекс и наименование дисциплин, практик, участвующих в формировании компетенции	Курс изучения дисциплины	Этапы формирования компетенции
ОПК-3	способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы.	Б1.Б.08 Линейная алгебра	1	1
		ФТД.02 Методы экономических расчетов	2	2
		Б3.Б.01(П) Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	5	3
ПК-4	способностью на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты.	Б1.Б.08 Линейная алгебра	1	1
		Б1.Б.10 Методы оптимальных решений	2	2
		Б1.Б.13 Эконометрика	2	2
		Б1.В.ДВ.08.02 Финансовое прогнозирование	4	3
		Б1.В.14 Проектирование систем управления рисками хозяйствующих субъектов	5	4
		Б3.Б.01(П) Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	5	4

## 1.2 Таблица соответствия уровней освоения компетенций планируемым результатам обучения

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименования разделов дисциплины	Уровни освоения компетенций	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции)
ОПК-3	способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и	1 Матрицы и определители. 2 Системы линейных алгебраических уравнений. 3 Векторы. Векторные пространства. 4 Линейные операторы. Квадратичные формы. 5 Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве. 6 Комплексные числа.	Минимальный уровень	основные определения и понятия, используемые для сбора данных в соответствии с поставленной экономической задачей.
				самостоятельно получать знания: работать с конспектами, учебником, учебно-методической, справочной литературой, другими источниками информации; воспринимать и осмысливать информацию; применять полученные знания для решения

	обосновать полученные выводы.			учебных задач; подводить итоги работы; выполнять самоконтроль; закреплять и расширять знания.
				навыками самостоятельного решения задач: по образцу; заранее известными способами
			Базовый Уровень	основные методы линейной алгебры, применяемые для обработки экономических данных
				самостоятельно получать знания: углублять знания, уточнять по признакам понятий, отделять существенные признаки от несущественных; уточнять границы использования знаний
			Высокий Уровень	навыками самостоятельного решения задач: выбирать подходящий метод решения стандартных задач; решать стандартные задачи
				основы предметной области: иметь представление о методах линейной алгебры, применяемых в дальнейшем в ходе расчетов экономических (исследовательских) задач и обоснования полученных результатов
самостоятельно получать знания для решения задач творческого характера, задач повышенной сложности				
				навыками самостоятельного решения задач: выполнять творческие (исследовательские) проекты, применяя известные математические методы и модели, применять знания в нестандартной ситуации

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименования разделов дисциплины	Уровни освоения компетенций	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции)
ПК-4	способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы.	1 Матрицы и определители. 2 Системы линейных алгебраических уравнений. 3 Векторы. Векторные пространства. 4 Линейные операторы. Квадратичные формы. 5 Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве. 6 Комплексные числа.	Минимальный уровень	основные методы доказательства теорем и утверждений, используемых для описания экономических процессов и явлений. доказывать математические утверждения предметной области: применять основные методы доказательства утверждений (от противного, математической индукции и др.); корректно выражать и аргументировано обосновывать положения предметной области; демонстрировать доказательства теорем;

				<p>навыками употребления математической символики для выражения количественных и качественных отношений объектов, используемых в дальнейшем для построения;</p>
			Базовый Уровень	<p>основные методы доказательства теорем и утверждений, используемых для построения стандартных теоретических и эконометрических моделей</p>
				<p>доказывать математические утверждения предметной области: выделять главные смысловые аспекты в доказательстве, строить простые математические модели, определять цель задачи, выбирать метод решения, проводить анализ решения, делать практические выводы и обобщения</p>
				<p>навыками символьных преобразований математических выражений; навыками построения графиков элементарных функций;</p>
			Высокий Уровень	<p>основные методы дисциплины, позволяющие анализировать полученные результаты</p>
				<p>доказывать математические утверждения предметной области: распознавать и анализировать ошибки в рассуждениях.</p>
				<p>навыками использования графиков, таблиц при решении задачи и проведении анализа</p>

**Программа контрольно-оценочных мероприятий за период изучения дисциплины  
(заочная форма)**

№	Курс	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятия, тема / раздел дисциплины, компетенция, и т.д.)	Наименование оценочного средства (форма проведения)
1	1	Текущий контроль	Разделы 1-2. Матрицы и определители. Системы линейных алгебраических уравнений	ОПК-3, ПК-4 Внеаудиторная контрольная работа №1 «Основы линейной алгебры» (письменно) и ее защита (устно)
2	1	Текущий контроль	Разделы 3-4. Векторы. Векторные пространства. Линейные операторы. Квадратичные формы. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве	ОПК-3, ПК-4 Внеаудиторная контрольная работа №2 «Векторная алгебра и аналитическая геометрия» (письменно) и ее защита (устно)
3	1	Текущий контроль	Разделы: 1 Матрицы и определители. 2 Системы линейных алгебраических уравнений.	ОПК-3, ПК-4 Тестирование по дисциплине (компьютерные технологии)



			3 Векторы. Векторные пространства. 4 Линейные операторы. Квадратичные формы. 5 Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве. 6 Комплексные числа.		
4	1	Промежуточная аттестация – экзамен	Разделы: 1 Матрицы и определители. 2 Системы линейных алгебраических уравнений. 3 Векторы. Векторные пространства. 4 Линейные операторы. Квадратичные формы. 5 Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве. 6 Комплексные числа.	ОПК-3, ПК-4	Собеседование (устно)

## 2 ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

Текущий контроль успеваемости – основной вид систематической проверки знаний, умений, навыков обучающихся. Задача текущего контроля – оперативное и регулярное управление учебной деятельностью обучающихся на основе обратной связи и корректировки. Результаты оценивания учитываются в виде средней оценки при проведении промежуточной аттестации.

Для оценивания результатов обучения используется четырехбалльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

Перечень оценочных средств, используемых для оценивания компетенций на различных этапах их формирования, а также краткая характеристика этих средств приведены в таблице.

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Контрольная работа (внеаудиторная)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по дисциплине. Содержит задания для проверки знаний, умений и навыков студентов заочной формы обучения	Комплект контрольных заданий внеаудиторной контрольной работы для заочной формы размещен в составе Методических указаний по выполнению контрольной работы для студентов заочной формы обучения
2	Тестирование	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся.	Типовые тестовые задания

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
3	Экзамен	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся.	Перечень теоретических вопросов и практических заданий (билетов) к экзамену

**Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины и экзамена на 1 курсе – для заочной формы обучения, а также шкала для оценивания уровня освоения компетенций**

Шкалы оценивания	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
«отлично»	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы	Высокий
«хорошо»	Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов	Базовый
«удовлетворительно»	Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы	Минимальный
«неудовлетворительно»	Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов	Компетенции не сформированы

**Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости**

Внеаудиторная контрольная работа (КР)

Шкала оценивания	Критерий оценки
«зачтено»	Задание выполнено по условию и в соответствии с выбранным вариантом. Обучающийся полностью и правильно выполнил задание КР или допущены не значительные ошибки (не искажающие общий результат экономических расчетов). Даны выводы к результатам расчетов. Теоретические вопросы раскрыты. При защите ответил на поставленные вопросы полностью или с частичными неточностями. КР оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями, включая табличное оформление экономических расчетов.
«не зачтено»	Задание выполнено не по условию и/или по неверному варианту. Обучающийся при ответе на поставленные вопросы и при выполнении заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений, допустил грубые ошибки в экономических расчетах при решении задач. Не раскрыл или неверно раскрыл поставленный теоретический вопрос. Отсутствуют выводы по результатам расчетов. При ответах на вопросы в процессе защиты было допущено множество неправильных ответов или ответов, демонстрирующих, что студент не ориентируется в материале

### Критерии и шкала оценивания тестирования при текущем контроле

Шкала оценивания		Критерии оценивания
«отлично»	«зачтено»	Обучающийся верно ответил на 90 – 100 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«хорошо»		Обучающийся верно ответил на 80 – 89 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«удовлетворительно»		Обучающийся верно ответил на 70 – 79 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«не удовлетворительно»	«не зачтено»	Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования

### 3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

#### 3.1 Типовая внеаудиторная контрольная работа

Выбор варианта осуществляется по последней цифре номера зачетной книжки.

#### Выбор варианта контрольной работы

Последняя цифра номера зачетной книжки	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Номер варианта	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9

#### Образец типового контрольной работы №1 ( для заочного отделения) по теме «Исследование и решение систем линейных алгебраических уравнений. Модель Леонтьева»

**Задание 1.** Дана система линейных уравнений. Решить тремя способами:

- 1) по правилу Крамера;
- 2) с помощью обратной матрицы;
- 3) методом Гаусса.

$$\begin{cases} 3x + 2y + z = 5 \\ 2x + 3y + z = 1 \\ 2x + y + 3z = 11 \end{cases}$$

**Задание 2.** Известна матрица прямых затрат производства двух отраслей  $A$  и вектор конечной продукции  $Y$ . Найти вектор валовой продукции  $X = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix}$

$$A = \begin{pmatrix} 0,1 & 0,5 \\ 0,3 & 0,2 \end{pmatrix}, Y = \begin{pmatrix} 400 \\ 500 \end{pmatrix}.$$

#### Образец типового варианта контрольной работы №2 ( для заочного отделения) по теме «Векторная алгебра и аналитическая геометрия»

Задача 1. Даны координаты вершин пирамиды ABCD:  $A(5, 1, -4)$ ,  $B(1, 2, -1)$ ,  $C(3, 3, -4)$ ,  $D(2, 2, 2)$ . Требуется:

- 1) найти векторы  $\overline{AB}$ ,  $\overline{AC}$ ,  $\overline{AD}$  и их модули;

- 2) найти угол между векторами  $\overline{AB}$  и  $\overline{AC}$ ;
- 3) найти площадь грани ABC;
- 4) найти объем пирамиды.

Задача 2. Составить уравнения прямой, проходящей через точку А параллельно и перпендикулярно данной прямой :

$$A(1, 2), x + y + 5 = 0.$$

Задача 3. Задан  $\triangle ABC$  координатами своих вершин  $A(1, 2)$ ,  $B(2, -2)$ ,  $C(6, 1)$ . Найти:

- 1) длины сторон;
  - 2) уравнения сторон АВ и ВС и их угловые коэффициенты;
  - 3) угол В;
  - 4) уравнение высоты CD и ее длину;
  - 5) уравнение медианы АЕ и координаты точки К пересечения этой медианы с высотой CD;
  - 6) уравнение прямой проходящей через точку К параллельно стороне АВ.
- Сделать чертеж.

Задача 4. Даны координаты вершин пирамиды ABCD. Найти:

- 1) Уравнение грани ABC;
- 2) Уравнение высоты DM, опущенной из точки D на грань ABC;
- 3) Длину высоты DM;
- 4) Уравнение ребра DC;
- 5) Угол наклона ребра DC к плоскости ABC.

$$A(-3; -2; -4), B(-4; 2; -7), C(5; 0; 3), D(-1; 3; 0)$$

Задача 5. Даны координаты точек А, В, С. Требуется:

- 1) составить каноническое уравнение прямой АВ;
- 2) составить уравнение прямой, проходящей через точку С параллельно прямой АВ;
- 3) составить уравнение плоскости, проходящей через точку С перпендикулярно прямой АВ;
- 4) найти следы этой плоскости на координатных плоскостях.

$$A(3; -1; 5), B(7; 1; 1), C(4; -2; 1)$$

Задача 6. Даны уравнение прямой в виде пересечения двух плоскостей и координаты точки А. Требуется:

- 1) составить уравнение плоскости, проходящей через данную прямую и точку А;
- 2) составить каноническое уравнение прямой, проходящей через точку А и параллельно оси ОХ;
- 3) найти угол между полученной прямой и плоскостью;
- 4) найти расстояние от начала координат до плоскости.

$$\begin{cases} 2x - y - 3z = -1 \\ x + 5y + z = 0 \end{cases} \quad A(3; 0; 2)$$

### 3.2. Типовые тестовые задания по дисциплине «Линейная алгебра»

Тестирование проводится по окончании изучения дисциплины (контроль/проверка остаточных знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности).

Тесты формируются из фонда тестовых заданий по дисциплине.

**Тест** (педагогический тест) – это система заданий – тестовых заданий возрастающей трудности, специфической формы, позволяющая эффективно измерить уровень знаний, умений,

навыков и (или) опыта деятельности обучающихся.

**Тестовое задание (ТЗ)** – варьирующаяся по элементам содержания и по трудности единица контрольного материала, минимальная составляющая единица сложного (составного) педагогического теста, по которой испытуемый в ходе выполнения теста совершает отдельное действие.

**Фонд тестовых заданий (ФТЗ) по дисциплине** – это совокупность систематизированных диагностических заданий – тестовых заданий (ТЗ), разработанных по всем тематическим разделам (дидактическим единицам) дисциплины (прошедших апробацию, экспертизу, регистрацию и имеющих известные характеристики) специфической формы, позволяющей автоматизировать процедуру контроля.

**Типы тестовых заданий:**

ЗТЗ – тестовое задание закрытой формы (ТЗ с выбором одного или нескольких правильных ответов);

ОТЗ – тестовое задание открытой формы (с конструируемым ответом: ТЗ с кратким регламентируемым ответом (ТЗ дополнения); ТЗ свободного изложения (с развернутым ответом в произвольной форме)).

**Структура тестовых материалов по дисциплине «Линейная алгебра»**

Компетенция	Тема в соответствии с РПД (с соответствующим номером)	Содержательный элемент	Характеристика содержательного элемента	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
ОПК-3: способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы; ПК-4: способностью на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты.	1. Матрицы. Операции над матрицами, их свойства. Определители, вычисление определителей 2-го и 3-го порядка. Свойства определителей Понятие минора и алгебраического дополнения элемента квадратной матрицы	Вычисление определителей 2-го и 3-го порядка	Умения	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
		Операции над матрицами.	Знание	3– ОТЗ 3– ЗТЗ
			Умения	4– ОТЗ 4– ЗТЗ
		Нахождение расходов предприятий	Действия	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
	2. Обратная матрица. Свойства обратной матрицы Ранг матрицы. Эквивалентные преобразования матриц. Два способа определения ранга. Базисный минор. Линейная зависимость строк (столбцов) матрицы.	Формула обратной матрицы.	Знания	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
		Нахождение обратной матрицы	Умения	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
			Знания	3– ОТЗ 3– ЗТЗ
		Нахождение ранга	Умения	4– ОТЗ 4– ЗТЗ
	3. Системы линейных алгебраических уравнений. Основные понятия. Матричная запись системы. Условие совместности системы (теорема Кронекера – Капелли). Решение систем уравнений матричным методом и по формулам Крамера.	Методы решения систем уравнений.	Знания	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
		Решение систем уравнений методом Крамера	Умения	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
Решение систем уравнений с помощью обратной матрицы			Знание	3– ОТЗ 3– ЗТЗ
		Умения	4– ОТЗ 4– ЗТЗ	
4. Исследование и решение неоднородных систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса. Базисные решения. Системы	Алгоритм метода Гаусса	Знание	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ	
	Решение систем метода Гаусса	Действия	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ	

	линейных однородных алгебраических уравнений. Совместность однородных систем. Фундаментальная система решений.	Нахождение базисных решений.	Действия	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
	5. Системы линейных алгебраических уравнений в экономике. Модель Леонтьева многоотраслевой экономики (балансовый анализ), основные понятия, определения. Продуктивные модели Леонтьева. Модель равновесных цен.	Нахождение вектора конечного продукта	Действия	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
		Нахождение вектора валового выпуска	Действия	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
		Проверка матриц на продуктивность	Умения	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
	6. Геометрические векторы, основные определения. Линейные операции над векторами в геометрической форме и координатной формах. Направляющие косинусы вектора. Умножение векторов. Вычисление произведений векторов в координатной форме	Понятие вектора	Знание	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
		Вычисление длины вектора, координат вектора	Умения	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
		Выполнение линейных операций над векторами	Умения	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
	7. Понятие n-мерного арифметического вектора. Операции над векторами. Линейное пространство. Размерность, базис, разложение по базису, матрица перехода	Понятие n-мерного арифметического вектора.	Знание	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
		Операции над векторами	Умения	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
		Проверка образуют ли векторы базис..	Умения	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
	8. Евклидово пространство. Ортогональный и ортонормированный базис. Экономический пример на ортогональность векторов	Понятие евклидова пространства.	Знание	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
		Ортогональный и ортонормированный базис	Знание	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
		Проверка на ортогональность векторов	Умения	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
	9. Понятие линейного оператора. Матрица линейного оператора. Действия над линейными операторами. Собственные значения и собственные векторы линейного оператора. Линейная модель обмена (модель международной торговли)	Нахождение собственных значений и собственных векторов линейного оператора.	Умения	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
		Нахождение собственных векторов неотрицательных матриц ,	Умения	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
		Нахождение числа и вектора Фробениуса	Действия	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
	10. Квадратичные формы (определение, матричная форма записи, канонический вид, закон инерции квадратичных форм, положительно и отрицательно определенные квадратичные формы, критерий Сильвестра)	Понятие квадратичной формы	Знание	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
		Матрица квадратичной формы	Знание	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
		Нахождение знакоопределенности (положительно или отрицательно определенной) квадратичные формы	Действия	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ

	11. Прямоугольная система координат на плоскости (простейшие задачи). Уравнение прямой на плоскости (различные виды уравнения прямой, расстояние от точки до прямой, угол между прямыми, условия параллельности и перпендикулярности прямых). Применение аналитической геометрии в экономике. Геометрический смысл системы линейных неравенств	Виды уравнения прямой на плоскости	Знание	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
			Умения	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Нахождение углового коэффициента прямой на плоскости, угла между прямыми, проверка условия параллельности и перпендикулярности прямых	Знание	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
			Умения	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
	12. Плоскость в пространстве. Расстояние от точки до плоскости. Взаимное положение плоскостей. Прямая в пространстве. Взаимное положение прямых, прямой и плоскости и в пространстве	Виды уравнения прямой в пространствах	Знание	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
			Умения	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Виды уравнения плоскости и в пространствах	Знание	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
			Умения	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
	13. Кривые второго порядка: эллипс, окружность, гипербола, парабола	Понятие кривых второго порядка Канонические уравнения кривых второго порядка: эллипс, окружность, гипербола, парабола	Знание	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
			Знание	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
		Геометрическое место точек	Действие	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
	14. Комплексные числа (определение, частные случаи, понятие равенства, действия над комплексными числами в алгебраической форме, геометрическая интерпретация, модуль и аргумент комплексного числа)	Понятие комплексного числа	Знание	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
Выполнение действий над комплексными числами в алгебраической форме		Умения	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ	
Понятие модуля и аргумента комплексного числа		Знание	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ	
15. Тригонометрическая и показательная форма комплексного числа, возведение в степень и извлечение корня из комплексного числа. Решение квадратных и биквадратных уравнений	Нахождение тригонометрической и показательной формы комплексного числа по алгебраической и наоборот,	Умения	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ	
	возведение в степень и извлечение корня из комплексного числа	Знание	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ	
	Нахождение корней квадратных и биквадратных уравнений	Действия	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ	
Итого			240 – ЗТЗ 240 – ОТЗ	

Полный комплект ФТЗ хранится в электронной информационно-образовательной среде КриЖТ ИрГУПС и обучающийся имеет возможность ознакомиться с демонстрационным вариантом ФТЗ.

Ниже приведен образец типового варианта итогового теста, предусмотренного рабочей программой дисциплины

Образец типового варианта итогового теста,  
предусмотренного рабочей программой дисциплины

Количество ОТЗ – 9 (50%), ЗТЗ – 9 (50%)  
Норма времени – 50 мин.

1. Выберите правильный ответ.

Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} -1 & 1 & 3 \\ -2 & 0 & 2 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 0 & -2 & -2 \\ -1 & 1 & -2 \end{pmatrix}$ . Сумма  $A + 2B =$

A)  $\begin{pmatrix} -1 & -3 & -1 \\ -4 & 2 & -2 \end{pmatrix}$  B)  $\begin{pmatrix} -1 & -3 & -1 \\ 4 & 2 & -2 \end{pmatrix}$  C)  $\begin{pmatrix} 1 & -3 & -1 \\ -4 & 2 & -2 \end{pmatrix}$  D)  $\begin{pmatrix} -1 & 3 & -1 \\ -4 & 2 & -2 \end{pmatrix}$

2. Дополните

Предприятие выпускает 3 вида продукции используя 2 вида сырья. Нормы расходов заданы матрицей  $A = \begin{pmatrix} 2 & 4 & 3 \\ 1 & 2 & 1 \end{pmatrix}$ . Стоимость единицы каждого сырья задана матрицей

$P(2 \ 3)$ . Тогда расходы предприятия на осуществление выпуска товаров, задаваемых матрицей

$B = \begin{pmatrix} 1 \\ 3 \\ 2 \end{pmatrix}$  равны \_\_\_\_\_

3. Обратная матрица к матрице  $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$

имеет вид:

a)  $A = \begin{pmatrix} 4 & -1 \\ -2 & 1 \end{pmatrix}$  B)  $A = \begin{pmatrix} 2 & -0,5 \\ -1 & 0,5 \end{pmatrix}$  C)  $A = \begin{pmatrix} 4 & 1 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$  D)  $A = \begin{pmatrix} 4 & -2 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}$

4. Установите соответствие между заданиями и методами их выполнения

1. Найти ранг матрицы	A) Метод Гаусса
2. Решить систему уравнения	B) Метод окаймляющих миноров
3. Вычислить определитель матрицы	C) Метод треугольника

5. Установите порядок действий.

Расположите матрицы в порядке убывания их рангов



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

$$2) B = \begin{pmatrix} 1 & -4 \\ 3 & 2 \\ 7 & 10 \\ 5 & 6 \\ 3 & -16 \end{pmatrix}$$

$$3) C = \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ -2 & 3 \end{pmatrix}$$

6. Дополните

Сумма корней системы уравнений  $\begin{cases} 2x - 4y + z = 3, \\ x - 5y + 3z = -1, \\ x - y + z = 1. \end{cases}$  равна \_\_\_\_\_

7. Количество продуктивных матриц равно \_\_\_\_\_

$$1) \begin{pmatrix} 0,1 & 0,5 \\ 0,8 & 0,7 \end{pmatrix}$$

$$2) \begin{pmatrix} 0,1 & 0,5 \\ 0,8 & 0,2 \end{pmatrix}$$

$$3) \begin{pmatrix} 0,1 & 0,5 \\ 0,9 & 0,5 \end{pmatrix}$$

8. Дополните.

Длина вектора  $AB$ , где  $A(1;4)$ ,  $B(-3;7)$  равна \_\_\_\_\_

9. Выберите правильные ответы.

В линейном пространстве заданы три преобразования  $A$ ,  $B$  и  $C$ :

$$Ax = \begin{pmatrix} 2x_1 - 5x_2 - 3x_3 \\ -2x_1 - 3x_2 - x_3 \\ x_2 + 3x_3 \end{pmatrix}, \quad Bx = \begin{pmatrix} x_1 - 2x_2 - 4x_3 \\ x_1 - x_2 - 3x_3 \\ 2x_2 + 3 \end{pmatrix}, \quad Cx = \begin{pmatrix} x_1^2 - 5x_2 - 3x_3 \\ 2x_1 - 3x_2 + x_3 \\ 3x_2 + x_3 \end{pmatrix}.$$

Верными утверждениями являются:

- A) преобразование  $A$  – линейно, преобразования  $B$  и  $C$  – нелинейные
- B) линейно только одно преобразование
- C) все три преобразования линейны
- D) все три преобразования нелинейные
- E) преобразования  $B$  и  $A$  – линейны, преобразование  $C$  – нелинейно

10. Выберите правильный ответ.

Какие 3 вектора образуют базис в  $\mathbb{R}^3$

- A) (1,2,3), (5,1,4), (3,6,9)
- B) (1,6,-8), (0,5,6), (0,3,2)
- C) (2,1,3), (4,2,-1), (6,3,8)

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

11. Собственные значения линейного оператора равны:

- A) 1 и 10
- B) 1 и 11
- C) -1 и -11
- D) -1 и -10

12. Дополните.

Число  $\lambda_A$  Фробениуса матрицы  $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 6 & 2 \end{pmatrix}$  равно \_\_\_\_\_

13. Дополните

Квадратичная форма  $L = x_1^2 + 2x_1x_2 + 2x_2x_3$  является \_\_\_\_\_ определённой

14. Угловой коэффициент прямой  $4x - 2y = 3$  равен \_\_\_\_\_

15. Установите соответствие между уравнениями и кривыми второго порядка:

- |   |               |
|---|---------------|
| 1. $\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{16} = 1$ | A) гипербола  |
| 2. $3x^2 - y^2 = 4$                     | B) эллипс     |
| 3. $(x+6)^2 + (y-1)^2 = 16$             | C) парабола   |
|   | D) окружность |

16. Дополните

Произведение комплексного числа  $z = 5 + 3i$  на сопряженное число равно \_\_\_\_\_

17. Дополните

Число  $z = 2(\cos \frac{\pi}{2} - i \sin \frac{\pi}{2})$  равно \_\_\_\_\_

18. Количество действительных корней уравнения  $z^4 + 5z^2 + 4 = 0$  равно \_\_\_\_\_

### 3.3 Перечень теоретических вопросов к экзамену

#### Раздел 1 «Матрицы и определители»

- 1.1 Определение матрицы, виды матриц, понятие равенства двух матриц.
- 1.2 Определитель квадратной матрицы.
- 1.3 Алгебра матриц.
- 1.4 Транспонированная матрица, ее свойства.
- 1.5 Определения, свойства обратной матрицы.
- 1.6 Определитель п-ого порядка.
- 1.7 Ранг матрицы.

## 1.8 След квадратной матрицы.

### Раздел 2 «Системы линейных алгебраических уравнений»

- 2.1 Общий вид СЛАУ, ее матричная форма записи.
- 2.2 Решение СЛАУ.
- 2.3 Исследование систем линейных уравнений.
- 2.4 Теорема Кронекера- Капелли.
- 2.5 Базисные решения системы.
- 2.6 Система однородных линейных уравнений.
- 2.7 Фундаментальная система решений.

### Раздел 3 «Векторы. Векторные пространства»

- 3.1 Геометрический вектор. Длина или модуль вектора.
- 3.2 Действия с векторами.
- 3.3 Направляющие косинусы.
- 3.4 Разложение вектора по базису.
- 3.5 Скалярное произведение двух векторов.
- 3.6 Векторное произведение двух векторов.
- 3.7 Смешанное произведение векторов.

### Раздел 4 «Линейные операторы. Квадратичные формы»

- 4.1 Понятие линейного оператора и его свойства.
- 4.2 Квадратичная форма.
- 4.3 Матричная форма записи квадратичной формы.
- 4.4 Канонический вид квадратичной формы.
- 4.5 Закон инерции квадратичных форм.
- 4.6 Положительно и отрицательно определенные квадратичные формы.
- 4.7 Критерий Сильвестра.

### Раздел 5 «Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве»

- 5.1 Различные виды уравнений прямой.
- 5.2 Расстояние от точки до прямой.
- 5.3 Угол между прямыми.
- 5.4 Условия параллельности и перпендикулярности прямых.
- 5.5 Различные виды уравнения плоскости в пространстве.
- 5.6 Расстояние от точки до плоскости.
- 5.7 Угол между плоскостями.
- 5.8 Условия параллельности и перпендикулярности плоскостей.
- 5.9 Эллипс.
- 5.10 Окружность.
- 5.11 Гипербола.
- 5.12 Парабола.

### Раздел 6 «Комплексные числа»

- 10.1 Определение комплексного числа.
- 10.2 Частные случаи.
- 10.3 Понятие равенства.
- 10.4 Действия над комплексными числами в алгебраической форме.
- 10.5 Геометрическая интерпретация.
- 10.6 Модуль и аргумент комплексного числа.

### 3.4 Перечень типовых простых практических заданий к экзамену (для оценки умений)

- 1 Возвести в степень комплексное число.
- 2 Геометрически представлено комплексное число.
- 3 Построить параболу.
- 4 Определить перпендикулярны ли плоскости.
- 5 Определить угол между прямыми.
- 6 Определить расстояние от точки до плоскости.
- 7 Написать уравнение прямой по двум заданным точкам.
- 8 Найти собственные числа и собственные векторы матрицы.
- 9 Найти векторное произведение двух векторов.
- 10 Найти модуль вектора.
- 11 Найти продуктивность матрицы.
- 12 Решить СЛАУ методом Крамера.
- 13 Решить СЛАУ методом Гаусса.
- 14 Решить СЛАУ методом обратной матрицы.
- 15 Найти ранг матрицы.
- 16 Найти произведение двух матриц.
- 17 найти определитель матрицы.

### 3.5 Перечень типовых практических заданий к экзамену для оценки навыков и (или) опыта деятельности.

1. Изобразить геометрически:  $z_1 = 1 + i$ ,  $z_2 = -3 + 7i$ ,  $z_3 = 2$ . Вычислить  $z_3^8$ ,  $z_1 - z_2$ .
2. Выделить действительную и мнимую части комплексного числа  $\frac{6}{-i + 7}$ .
3. Вычислить:  $\sqrt{1+i}$ ,  $\left(\cos \frac{\pi}{2} + i \sin \frac{\pi}{2}\right) \cdot (1+i)^6$ .
4. Найти значение выражения:  $AB - 2C$ , если
$$A = \begin{pmatrix} -1 & 1 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 0 & -1 & 2 \\ 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} 1 & 0 & -1 \\ 4 & 1 & 2 \end{pmatrix}.$$
5. Является ли матрица  $B$  неособенной? Если да, то найти обратную матрицу.
$$B = \begin{pmatrix} -1 & 2 & 3 \\ 2 & -1 & -4 \\ 1 & 1 & -1 \end{pmatrix}.$$
6. Решить систему линейных уравнений
$$\begin{cases} x_1 - 2x_2 + 3x_3 = 6, \\ 2x_1 + 3x_2 - 4x_3 = 20, \\ 3x_1 - 2x_2 - 5x_3 = 6. \end{cases}$$
7. Определить, при каком значении  $R$  векторы  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  будут ортогональны, коллинеарны, если  $\vec{a} = \{2, -1, 3\}$ ,  $\vec{b} = -i + Rj + 2k$ .
8. Выяснить, компланарны ли векторы  $\vec{a} = (-1, 3, 2)$ ,  $\vec{b} = (2, -3, -4)$ ,  $\vec{c} = (-3, 16, 6)$ ?
9. Лежат ли точки  $A(-1, 0, 1)$ ,  $B(3, 4, -1)$ ,  $C(1, 1, 0)$ ,  $D(2, -2, 3)$  в одной плоскости?
10. Даны координаты вершин пирамиды:  $A(5, -1, 2)$ ,  $B(1, -2, 3)$ ,  $C(0, 1, 1)$ ,  $D(2, 3, 3)$ . Найти объем пирамиды  $ABCD$ .
11. Построить прямую в пространстве  $\frac{x+2}{-3} = \frac{y-2}{4} = \frac{z+3}{0}$ .
12. Найти угол между прямыми на плоскости:  $x - y = 0$ ,  $2x + y - 1 = 0$ . Построить прямые.

13. Построить треугольник с вершинами  $A(-1, 3, 1)$ ,  $B(2, 1, 0)$ ,  $C(5, 4, 2)$ . Найти уравнение плоскости, проходящей через точки  $A, B, C$ .
14. Написать каноническое уравнение прямой, проходящей через точку  $M_0(2, -3, -4)$  параллельно прямой  $\begin{cases} x + y - z + 2 = 0, \\ x - y + 2z - 1 = 0. \end{cases}$
15. Выяснить тип линии и построить ее:  $\frac{(x+2)^2}{16} - \frac{(y-1)^2}{9} = 1$ .
16. Выяснить тип линии и построить:  $2y = x^2 + 6x + 4$ .

#### 4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

В таблице приведены описания процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий и процедур оценивания результатов обучения с помощью спланированных оценочных средств в соответствии с рабочей программой дисциплины

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Внеаудиторная контрольная работа (КР)	Контрольная работа для студентов заочной формы обучения, предусмотренная рабочей программой дисциплины, выполняется студентом самостоятельно согласно выбранному варианту. По итогам выполнения КР, после ее проверки, обучающийся защищает КР. Преподаватель задает не менее 3-х вопросов в рамках заданий, содержащихся в контрольной работе. Варианты контрольных работ обучающиеся получают в начале курса через электронную информационно-образовательную среду КриЖТ ИрГУПС (личный кабинет обучающегося).
Тест	Тестирования, предусмотренные рабочей программой дисциплины, проводятся во время практических занятий. Вариантов тестовых заданий по теме не менее пяти. Во время выполнения заданий пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения контроля, доводит до обучающихся: тему, количество заданий и время выполнения заданий. Инструктаж, предшествующий тестированию, не входит в указанное время. Дополнительные материалы. В ходе тестирования использование дополнительной методической литературы, мобильных устройств связи и других источников информации не допускается. В случае использования дополнительных материалов, совещания с соседями или списывания наблюдатель делает пометку в ведомости, и результат данного студента аннулируется. Повторное выполнение теста не предусмотрено. Банк тестовых заданий включает 6 основных разделов дисциплины.

Для организации и проведения промежуточной аттестации (в форме экзамена) составляются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы:

- перечень теоретических вопросов к экзамену для оценки знаний;
- перечень типовых простых практических заданий к экзамену для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности.

Перечень теоретических вопросов и перечни типовых практических заданий разного уровня сложности к экзамену обучающиеся получают в начале семестра через электронную информационно-образовательную среду КриЖТ ИрГУПС (личный кабинет обучающегося).

#### Описание процедур проведения промежуточной аттестации в форме экзамена и оценивания результатов обучения

Промежуточная аттестация в форме экзамена проводится путем устного собеседования по билетам. Билеты составлены таким образом, что в каждый из них включал в себя теоретические вопросы и практические задания.


Билет содержит: один теоретический вопрос для оценки знаний. Теоретические вопросы выбираются из перечня вопросов к экзамену; три практических задания: два из них для оценки умений (выбираются из перечня типовых простых практических заданий к экзамену); третье практическое задание для оценки навыков и (или) опыта деятельности (выбираются из перечня типовых практических заданий к экзамену).

Распределение теоретических вопросов и практических заданий по экзаменационным билетам находится в закрытом для обучающихся доступе. Разработанный комплект билетов (25-30 билетов) не выставляется в электронную информационно-образовательную среду КрИЖТ ИрГУПС, а хранится на кафедре-разработчике ФОС на бумажном носителе в составе ФОС по дисциплине.

На экзамене обучающийся берет билет, для подготовки ответа на экзаменационный билет обучающемуся отводится время в пределах 40 минут. В процессе ответа обучающегося на вопросы и задания билета, преподаватель может задавать дополнительные вопросы.

Каждый вопрос/задание билета оценивается по четырехбалльной системе, а далее вычисляется среднее арифметическое оценок, полученных за каждый вопрос/задание. Среднее арифметическое оценок округляется до целого по правилам округления.

### Образец экзаменационного билета

 20__-20__ учебный год	Экзаменационный билет № 1 по дисциплине <b>«Линейная алгебра»</b> 1 курс	Утверждаю: Заведующий кафедрой ОПД КрИЖТ ИрГУПС _____
1 Определитель п-ого порядка. 2 Решить систему методом Гаусса $\begin{cases} 2x - y - 3z = 11 \\ 3x + 4y + 2z = 10. \\ 2x - y - 5z = 7 \end{cases}$ 3 Определить расстояние от точки А (-1,3) до прямой $2x-y-4=0$ . 4. Привести уравнение кривой к каноническому виду. Сделать чертёж. $3x^2 - 18x - 4y^2 - 1 = 0$		

Задания, по которым проводятся контрольно-оценочные мероприятия, оформляются в соответствии с положением о формировании фонда оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной и государственной итоговой аттестации, не выставляются в электронную информационно-образовательную среду КрИЖТ ИрГУПС, а хранятся на кафедре-разработчике ФОС на бумажном носителе в составе ФОС по дисциплине.