

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
**ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА**

Направление подготовки:  
38.03.01 Экономика

Направленность (профиль)  
Экономика организации

Уровень высшего образования: бакалавриат

Москва – 2024

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель** - приобретение студентами теоретических и практических знаний и навыков в области математических наук и научить применять полученные знания в профессиональной деятельности; знакомство студентов с конкретными математическими методами, необходимыми для применения в практической деятельности, для изучения смежных дисциплин, для продолжения образования.

**Для достижения поставленной цели при изучении дисциплины решаются следующие задачи:**

- изучение основных понятий высшей математики и освоение методов решения ее задач;
- развитие логического мышления;
- повышение общего уровня математической культуры;
- развитие у обучающихся математических навыков, необходимых для выбранной специальности и для применения полученных знаний в инженерной практике;
- демонстрация связи разделов математических наук с практическими задачами;
- подготовка исходных данных для проведения расчетов экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов;
- приобретение навыков самостоятельной работы с учебной литературой.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Линейная алгебра» относится к обязательной части, учебного плана ОПОП ВО по направлению подготовки 38.03.01 Экономика.

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

### 3.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины с текстом:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование у обучающихся следующих компетенций (результатов освоения образовательной программы):

Коды компетенций	Содержание компетенций
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
ОПК-2	Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач

### 3.2. Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине с формируемыми компетенциями образовательной программы

Коды и формулировка компетенции	Индикаторы компетенции	Запланированные результаты обучения
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1-Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач УК-1.2-Умеет анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать	УК-1.1.1- Демонстрирует поверхностные знания принципов сбора, отбора и обобщения информации, необходимой для решения профессиональных задач УК-1.1.2- Демонстрирует достаточные знания принципов сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач УК-1.1.3- Демонстрирует глубокие знания принципов сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач УК-1.2.1- Неуверенно обосновывает эффективность процедур анализа проблем и принятия

	<p>эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности</p> <p>УК-1.3-Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений</p>	<p>решений</p> <p>УК-1.2.2-Уверенно применяет логически аргументированные данные для принятия решений в профессиональной деятельности</p> <p>УК-1.2.3-Уверенно и профессионально применяет логически аргументированные данные для принятия решений в профессиональной деятельности</p> <p>УК-1.3.1-Владеет минимально необходимыми способами поиска и практической работы с информационными источниками</p> <p>УК-1.3.2-Способен в достаточной степени проводить научный поиск и практическую работу с информационными источниками; методами принятия решений</p> <p>УК-1.3.3-Уверенно и профессионально владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений</p>
<p>ОПК-2 Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач</p>	<p>ОПК-2.1 Осуществляет сбор данных, необходимых для решения поставленных экономических задач</p> <p>ОПК -2.2 Проводит обработку статистических данных и визуализирует их</p>	<p>ОПК-2.1.1 Знает методы поиска и систематизации информации об экономических процессах и явлениях</p> <p>ОПК-2.1.2 Умеет работать с национальными и международными базами данных с целью поиска информации, необходимой для решения поставленных экономических задач.</p> <p>ОПК-2.1.3 Владеет аналитическими навыками при оценке экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов на основе типовых методик и действующей нормативно-правовой базы</p> <p>ОПК-2.2.1 Знает основы теории вероятностей, математической статистики и эконометрики: методы и формы организации статистического наблюдения, методологию первичной обработки статистической информации; типы экономических данных: временные ряды, перекрёстные (cross-section) данные, панельные данные; основы регрессионного анализа (линейная модель множественной регрессии); суть метода наименьших квадратов (МНК) и его применение в экономическом анализе</p> <p>ОПК-2.2.2 Умеет проводить статистические тесты и строить доверительные интервалы, определять статистические свойства полученных оценок.</p> <p>ОПК-2.2.3Владеет навыками проведения анализа и содержательного интерпретирования полученных результатов.</p>

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

##### 4.1. Объем дисциплины

Вид учебной работы	Всего часов		
	Очная форма обучения	Очно-заочная форма обучения	Заочная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	72	не реализуется	не реализуется
Контактная работа обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего), в том числе:	32		
<i>Занятия лекционного типа</i>	16		

Занятия семинарского типа (практич., семин., лаборат. и др.)	16		
Самостоятельная работа под руководством преподавателя			
Самостоятельная работа обучающихся СРС/подготовка к экзамену (зачету) в соответствии с учебным планом	40		
Вид промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	зачет		

#### 4.2. Разделы и темы дисциплины, их трудоемкость по видам учебных занятий

##### 4.2.1. Темы дисциплины, их трудоемкость по видам учебных занятий для очной формы обучения:

Не реализуется

##### 4.2.2. Темы дисциплины, их трудоемкость по видам учебных занятий для очно-заочной формы обучения:

№ п/п	Наименование разделов, тем учебных занятий	Всего часов	Контактная работа обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего), в том числе:				Процедура оценивания/оцениваемые компетенции
			ЛЗ	СЗ	ЛР	СРС	
1	Элементы линейной алгебры	20	4	4		12	Участие в устном опросе, решение задач, выполнение заданий и упражнений для самостоятельной работы / УК-1, ОПК-2
2	Линейные пространства	20	4	4		12	Тестирование, решение задач, выполнение заданий и упражнений для самостоятельной работы / УК-1, ОПК-2
3	Векторная алгебра и элементы аналитической геометрии	32	8	8		16	Тестирование, решение задач, выполнение заданий и упражнений для самостоятельной работы / УК-1, ОПК-2
	Зачет						Сдача зачета
	Итого	72	16	16		40	

##### 4.2.3. Темы дисциплины, их трудоемкость по видам учебных занятий для заочной формы обучения:

Не реализуется

#### 4.3. Содержание дисциплины

##### Тема 1 Элементы линейной алгебры

Определители 2-го и 3-го порядков. Свойства определителей. Матрицы. Основные свойства операций над матрицами.

Миноры и алгебраические дополнения. Элементарные преобразования матриц. Ранг матрицы.

Определители порядка  $n$ , свойства. Обратная матрица и способы ее нахождения. Матричный метод решения уравнений.

Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Классификация систем линейных уравнений. Теорема Крамера. Метод Гаусса решения СЛАУ.

Однородные системы линейных уравнений. Свойства их решений. Применение элементов линейной алгебры в экономике.

## **Тема 2 Линейные пространства**

Определение и примеры линейных пространств. Линейно зависимые и независимые системы векторов. Базис системы векторов, теорема о его существовании. Размерность линейных пространств.

Линейные подпространства. Ранг системы векторов. Теорема Кронекера-Капелли. Структура общего решения неоднородной системы.

Линейные операторы. Матрица линейного оператора и ее свойства. Билинейные и квадратичные формы.

## **Тема 3 Векторная алгебра и элементы аналитической геометрии**

Векторы. Свойства линейных операций над векторами. Координаты вектора в данном базисе. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов. Свойства. Свойства проекций вектора на вектор и ось. Ортогональные векторы.

Уравнения прямой и плоскости. Взаимное расположение прямых и плоскостей.

Канонические уравнения эллипса, гиперболы и параболы. Классификация кривых второго порядка. Преобразования системы координат на плоскости и построение кривых. Теорема о кривых второго порядка на плоскости.

Поверхности второго порядка.

## **4.4. Темы семинарских занятий и лабораторных работ**

### **Тема 1 Элементы линейной алгебры**

Решение задач по теме 1.

### **Тема 2 Линейные пространства**

Решение задач по теме 2. Тестирование по темам 1 и 2.

### **Тема 3 Векторная алгебра и элементы аналитической геометрии**

Решение задач по теме 3. Тестирование по темам 1, 2 и 3.

## **5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы**

### **5.1. Задания для самостоятельной подготовки к занятиям семинарского типа**

Семинарское занятие №1.

Тема занятия: Векторная алгебра и элементы аналитической геометрии

Задания (вопросы) для подготовки:

- Вычисление определителей 2-го и 3-го порядков. Операции над матрицами (сложение, умножение). Элементарные преобразования матриц. Приведение матриц к ступенчатому виду. Определение ранга матриц.
- Вычисление определителя  $n$ -го порядка. Нахождение обратной матрицы.
- Решение матричных уравнений. Использование алгебры матриц в экономике.
- Решение СЛАУ методом Крамера.
- Решение СЛАУ методом Гаусса.
- Решение однородных систем уравнений.
- Использование систем линейных уравнений в экономике.
- Модель Леонтьева многоотраслевой экономики. Балансовые соотношения.

Семинарское занятие 2.

Тема занятия: Линейные пространства

Задания (вопросы) для подготовки:

- Определение линейной зависимости и независимости векторов. Определение базиса системы векторов, размерности линейного пространства. Определение фундаментальной системы решений (ФСР).
- Нахождение собственных значений и собственных векторов линейных операторов.
- Приведение квадратичных форм к каноническому виду. Линейная модель многоотраслевой экономики.

### Семинарское занятие 3.

Тема занятия: Векторная алгебра и элементы аналитической геометрии

Задания (вопросы) для подготовки:

- Вычисление скалярного, векторного и смешанного произведений векторов.
- Вычисление площадей многоугольников на плоскости и в пространстве. Вычисление объемов многогранников. Нахождение плоских и двугранных углов.
- Составление уравнений прямой и плоскости. Определение расстояния между прямой и плоскостью, между точкой и плоскостью, углов между прямыми и плоскостями.
- Приведение общего уравнения кривой 2-го порядка к каноническому виду.
- Канонические уравнения поверхностей 2-го порядка.
- Кривые спроса и предложения. Точка равновесия. Паутинная модель рынка.

## 5.2. Задания и упражнения для самостоятельной работы

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Задания и упражнения для самостоятельной работы
1	Элементы линейной алгебры	<p>1. Вычислить определитель:</p> $\begin{vmatrix} 2 & 1 & 3 \\ -5 & 3 & -2 \\ 1 & 4 & 3 \end{vmatrix}$ <p>2. Решить матричные уравнения <math>AX=B</math> и <math>XA=B</math>, если</p> $A = \begin{vmatrix} 2 & -1 \\ 4 & -6 \end{vmatrix}, \quad B = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 1 \end{vmatrix}.$ <p>3. Решить систему уравнений по правилу Крамера</p> $\begin{cases} x + 2y + z = 1 \\ 2x + y + z = -1 \\ x + 3y + z = 2 \end{cases}$ <p>4. Решить систему уравнений методом Гаусса</p> $\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 - x_3 + 2x_4 = 12 \\ x_1 + 2x_2 - 2x_3 + 3x_4 = 14 \\ 5x_1 - x_2 + x_3 - 4x_4 = -4 \\ 2x_1 + 3x_2 - 2x_3 - x_4 = 13 \end{cases}$ <p>5. Найти фундаментальную систему решений</p> $\begin{cases} 3x_1 + x_2 - 8x_3 + 2x_4 + x_5 = 0 \\ 2x_1 - 2x_2 - 3x_3 - 7x_4 + 2x_5 = 0 \\ x_1 + 11x_2 - 12x_3 + 34x_4 - 5x_5 = 0 \end{cases}$ <p>6. Решить задачу с применением СЛАУ: Три куска сплава имеют общую массу 150 кг. Первый сплав содержит 60% меди, второй - 30%, третий - 10%. При этом во втором и третьем сплавах вместе взятых меди на 28,4 кг меньше, чем в первом сплаве, а в третьем сплаве меди на 6,2 кг меньше, чем во втором. Найти массу каждого куска сплава.</p>
2	Линейные пространства	1. Найти собственные значения и собственные векторы матрицы

		$\begin{pmatrix} 2 & 9 \\ 2 & 5 \end{pmatrix}.$ <p>2. Вычислить объем тетраэдра <math>A_1 A_2 A_3 A_4</math> и его высоту, опущенную из вершины <math>A_4</math> на грань <math>A_1 A_2 A_3</math> если <math>A_1(2;3;1)</math>, <math>A_2(4;1; 2)</math>, <math>A_3(6;3;7)</math>, <math>A_4(7;5;-3)</math></p> <p>3. Образуют ли векторы <math>\vec{a} = \{2; -1; 3\}</math>, <math>\vec{b} = \{1; 4; -1\}</math>, <math>\vec{c} = \{0; -9; 5\}</math> базис?</p>
3	Векторная алгебра и элементы аналитической геометрии	<p>1. Вычислить объем тетраэдра <math>A_1 A_2 A_3 A_4</math> и его высоту, опущенную из вершины <math>A_4</math> на грань <math>A_1 A_2 A_3</math> если <math>A_1(2;3;1)</math>, <math>A_2(4;1; 2)</math>, <math>A_3(6;3;7)</math>, <math>A_4(7;5;-3)</math></p> <p>2. Даны вершины четырехугольника ABCD: <math>A(-4;-3;-2)</math>, <math>B(2;-2;-3)</math>, <math>C(-8;-5;1)</math>, <math>D(4;-3;-1)</math>. Доказать, что его диагонали взаимно перпендикулярны.</p> <p>3. Векторы <math>a</math> и <math>b</math> образуют угол <math>\theta</math> <math>\varphi = 120^\circ</math>, причём <math>a = 3</math> и <math>b = 5</math>. Определить <math>a - b</math>.</p> <p>4. Сила <math>F</math> приложена к точке <math>A</math>. Определить момент этой силы относительно точки <math>N</math>: <math>F = \{4; 7; -3\}</math>, <math>A(5; -4; 2)</math>, <math>N(8; 5; -4)</math>.</p>

#### 5.4. Перечень тем (задания) для курсовой работы

Не предусмотрено

### 6. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся

6.1 Примерные оценочные средства, включая тестовые оценочные задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) приведены в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) включают следующие разделы:

- перечень компетенций, формируемых в процессе освоения учебной дисциплины;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения по учебной дисциплине, обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по учебной дисциплине, обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

### 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

#### а) основная литература:

1. Елькин А.Г. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: учебное пособие / А.Г. Елькин. – Саратов: Вузовское образование, 2018. – 95 с. – ISBN 978-5-4487-0325-6. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/77939.html> (дата обращения: 15.02.2023). – Режим доступа: для авторизир. пользователей
2. Михалев А.В. Алгебра матриц и линейные пространства: учебное пособие / А.В. Михалев, А.А. Михалев. – 3-е изд. – Москва, Саратов: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. – 145 с. – ISBN 978-5-4497-0364-4. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS:

[сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/89415.html> (дата обращения: 15.02.2023). – Режим доступа: для авторизир. пользователей

**б) дополнительная литература:**

1. Полещук О.М. Элементы линейной алгебры: учебно-методическое пособие / О.М. Полещук. – Москва: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2020. – 40 с. – ISBN 978-5-7038-5435-8. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/115684.html> (дата обращения: 15.02.2023). – Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Окунева Г.Л. Линейная алгебра. Аналитическая геометрия: учебное пособие / Г.Л. Окунева Л.Б. Польшина Н.В. Овчарова. – Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2020. – 88 с. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/110191.html> (дата обращения: 15.02.2023). – Режим доступа: для авторизир. пользователей

**в) интернет-ресурсы:**

1. ЭБС IPR Books <http://iprbookshop.ru> (учебники и учебные пособия, монографии, сборники научных трудов, научная периодика, профильные журналы, справочники, энциклопедии);

2. ООО «ИВИС» <https://dlib.eastview.com> (электронные версии периодических изданий ООО «ИВИС»);

3. Web of Science <http://webofknowledge.com/> (обширная международная универсальная реферативная база данных);

4. Scopus <https://www.scopus.com> (международная универсальная реферативная база данных, индексирующая более 21 тыс. наименований научно-технических, гуманитарных и медицинских журналов, материалов конференций примерно 5000 международных издательств);

5. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru> (крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования);

6. Единая межведомственная информационно-статистическая система (ЕМИСС) <https://fedstat.ru/indicators/>

7. Федеральная служба государственной статистики <http://www.gks.ru/>

8. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <https://minobrnauki.gov.ru/>

9. Министерство экономического развития Российской Федерации <http://economy.gov.ru/minec/about/structure>

10. Федеральное агентство по печати и массовым коммуникациям <http://www.farpmc.ru/rospechat.html>

11. Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации <https://digital.gov.ru/ru>

12. <http://www.mathnet.ru/> Общероссийский математический портал (информационная система)

**8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

№	Наименование учебных аудиторий (лабораторий) и помещений для самостоятельной работы	Перечень оборудования и технических средств обучения	Программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства
1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Преподавательский стол; столы обучающихся; стулья; классная доска; мультимедийный комплекс;	1. 7-Zip (Бесплатное ПО); 2. 10-Strike Network Inventory ПО РФ (ПО) 3. Ductor Academic ПО РФ (Бесплатное ПО); <a href="https://basegroup.ru/ductor/manual/licence-ductor-academic">https://basegroup.ru/ductor/manual/licence-ductor-academic</a> 4. Eset Endpoint security (Платное ПО) <a href="https://help.eset.com/eula/">https://help.eset.com/eula/</a> GIMP (Бесплатное ПО); <a href="https://docs.gimp.org/2.10/ru/">https://docs.gimp.org/2.10/ru/</a> 5. microsoft office профессиональный плюс 2016 (ПО)

		<p>наглядные пособия (плакаты) Место, оборудованное для лиц с ограниченными возможностями и.</p> <p>Лицензионное программное обеспечение, подключенное к Интернет</p>	<p><a href="https://www.microsoft.com/en-us/Useterms/Retail/Office/2016Professional/Useterms_Retail_Office_2016Professional_RUS.htm">https://www.microsoft.com/en-us/Useterms/Retail/Office/2016Professional/Useterms_Retail_Office_2016Professional_RUS.htm</a></p> <p>6. Microsoft power Bi (Бесплатное ПО); <a href="https://powerbi.microsoft.com/ru-ru/windows-license-terms/">https://powerbi.microsoft.com/ru-ru/windows-license-terms/</a></p> <p>Microsoft Visual Studio (Бесплатное ПО); <a href="https://visualstudio.microsoft.com/ru/license-terms/mt171584/">https://visualstudio.microsoft.com/ru/license-terms/mt171584/</a></p> <p>7. Notepad ++ (Бесплатное ПО); <a href="https://www.gnu.org/licenses/old-licenses/gpl-2.0.html">https://www.gnu.org/licenses/old-licenses/gpl-2.0.html</a></p> <p>8. Zoom (Бесплатное ПО); <a href="https://explore.zoom.us/ru/terms/">https://explore.zoom.us/ru/terms/</a></p> <p>9. Anaconda3 2019 (Бесплатное ПО);</p> <p>10. <a href="https://www.anaconda.com/eula-anaconda-individual-edition">https://www.anaconda.com/eula-anaconda-individual-edition</a></p> <p>Android studio (Бесплатное ПО); <a href="https://developer.android.com/studio/terms">https://developer.android.com/studio/terms</a></p> <p>11. Brackets (Бесплатное ПО); <a href="https://github.com/brackets-cont/brackets/blob/master/LICENSE">https://github.com/brackets-cont/brackets/blob/master/LICENSE</a></p> <p>12. CodeBlocks (Бесплатное ПО); <a href="https://www.codeblocks.org/license/">https://www.codeblocks.org/license/</a></p> <p>Firebird (Бесплатное ПО); <a href="https://firebirdsql.org/en/licensing/">https://firebirdsql.org/en/licensing/</a></p> <p>13. KNIME analytics platform (Бесплатное ПО); <a href="https://www.knime.com/downloads/full-license">https://www.knime.com/downloads/full-license</a></p> <p>14. Loginom community РФ ПО (Бесплатное ПО); <a href="https://loginom.ru/legal">https://loginom.ru/legal</a></p> <p>15. Monogame SDK (Бесплатное ПО); <a href="https://github.com/MonoGame/MonoGame/blob/develop/LICENSE.txt">https://github.com/MonoGame/MonoGame/blob/develop/LICENSE.txt</a></p> <p>Openproj (Бесплатное ПО); <a href="https://opensource.org/licenses/CPAL-1.0">https://opensource.org/licenses/CPAL-1.0</a></p> <p>16. tableau 2019 (Бесплатное ПО); <a href="https://www.tableau.com/legal">https://www.tableau.com/legal</a></p> <p>17. Visual studio community 2017 (Бесплатное ПО); <a href="https://www.google.com/url?sa=t&amp;rct=j&amp;q=&amp;src=s&amp;source=web&amp;cd=&amp;ved=2ahUKEwi-qZeRxv7zAhXhsYsKHZoRBAsQFnoECBgQAQ&amp;url=https%3A%2F%2Fvisualstudio.microsoft.com%2Fwp-content%2Fuploads%2F2017%2F01%2FVS2017_COMMUNITY_RC_RUS_Eula.1049-1.docx&amp;usg=AOvVaw0tLx1QA4E2McNypfRn9tTo">https://www.google.com/url?sa=t&amp;rct=j&amp;q=&amp;src=s&amp;source=web&amp;cd=&amp;ved=2ahUKEwi-qZeRxv7zAhXhsYsKHZoRBAsQFnoECBgQAQ&amp;url=https%3A%2F%2Fvisualstudio.microsoft.com%2Fwp-content%2Fuploads%2F2017%2F01%2FVS2017_COMMUNITY_RC_RUS_Eula.1049-1.docx&amp;usg=AOvVaw0tLx1QA4E2McNypfRn9tTo</a></p> <p>18. Visual studio community 2019 (Бесплатное ПО); <a href="https://visualstudio.microsoft.com/ru/license-terms/mlt110718/">https://visualstudio.microsoft.com/ru/license-terms/mlt110718/</a></p> <p>19. Консультант плюс</p>
2	Компьютерный класс	<p>Преподавательский стол; столы обучающихся; стулья; классная доска; мультимедийный комплекс; ПК преподавателя; ПК обучающихся; наглядные пособия (плакаты) Место, оборудованное для лиц с ограниченными возможностями и.</p> <p>Лицензионное программное обеспечение, подключенное к Интернет</p>	<p>1. 7-Zip (Бесплатное ПО);</p> <p>2. 10-Strike Network Inventory ПО РФ (ПО)</p> <p>3. Ductor Academic ПО РФ (Бесплатное ПО); <a href="https://basegroup.ru/deductor/manual/licence-deductor-academic">https://basegroup.ru/deductor/manual/licence-deductor-academic</a></p> <p>4. Eset Endpoint security (Платное ПО) <a href="https://help.eset.com/eula/">https://help.eset.com/eula/</a></p> <p>GIMP (Бесплатное ПО); <a href="https://docs.gimp.org/2.10/ru/">https://docs.gimp.org/2.10/ru/</a></p> <p>5. microsoft office профессиональный плюс 2016 (ПО) <a href="https://www.microsoft.com/en-us/Useterms/Retail/Office/2016Professional/Useterms_Retail_Office_2016Professional_RUS.htm">https://www.microsoft.com/en-us/Useterms/Retail/Office/2016Professional/Useterms_Retail_Office_2016Professional_RUS.htm</a></p> <p>6. Microsoft power Bi (Бесплатное ПО); <a href="https://powerbi.microsoft.com/ru-ru/windows-license-terms/">https://powerbi.microsoft.com/ru-ru/windows-license-terms/</a></p> <p>Microsoft Visual Studio (Бесплатное ПО); <a href="https://visualstudio.microsoft.com/ru/license-terms/mt171584/">https://visualstudio.microsoft.com/ru/license-terms/mt171584/</a></p> <p>7. Notepad ++ (Бесплатное ПО); <a href="https://www.gnu.org/licenses/old-licenses/gpl-2.0.html">https://www.gnu.org/licenses/old-licenses/gpl-2.0.html</a></p> <p>8. Zoom (Бесплатное ПО); <a href="https://explore.zoom.us/ru/terms/">https://explore.zoom.us/ru/terms/</a></p> <p>9. Anaconda3 2019 (Бесплатное ПО);</p> <p>10. <a href="https://www.anaconda.com/eula-anaconda-individual-edition">https://www.anaconda.com/eula-anaconda-individual-edition</a></p> <p>Android studio (Бесплатное ПО); <a href="https://developer.android.com/studio/terms">https://developer.android.com/studio/terms</a></p> <p>11. Brackets (Бесплатное ПО); <a href="https://github.com/brackets-cont/brackets/blob/master/LICENSE">https://github.com/brackets-cont/brackets/blob/master/LICENSE</a></p> <p>12. CodeBlocks (Бесплатное ПО); <a href="https://www.codeblocks.org/license/">https://www.codeblocks.org/license/</a></p> <p>Firebird (Бесплатное ПО); <a href="https://firebirdsql.org/en/licensing/">https://firebirdsql.org/en/licensing/</a></p> <p>13. KNIME analytics platform (Бесплатное ПО);</p>

			<p><a href="https://www.knime.com/downloads/full-license">https://www.knime.com/downloads/full-license</a></p> <p>14. Loginom community РФ ПО (Бесплатное ПО); <a href="https://loginom.ru/legal">https://loginom.ru/legal</a></p> <p>15. Monogame SDK (Бесплатное ПО); <a href="https://github.com/MonoGame/MonoGame/blob/develop/LICENSE.txt">https://github.com/MonoGame/MonoGame/blob/develop/LICENSE.txt</a></p> <p>Openproj (Бесплатное ПО); <a href="https://opensource.org/licenses/CPAL-1.0">https://opensource.org/licenses/CPAL-1.0</a></p> <p>16. tableau 2019 (Бесплатное ПО); <a href="https://www.tableau.com/legal">https://www.tableau.com/legal</a></p> <p>17. Visual studio community 2017 (Бесплатное ПО); <a href="https://www.google.com/url?sa=t&amp;rct=j&amp;q=&amp;esrc=s&amp;source=web&amp;cd=&amp;ved=2ahUKEwi-qZeRxv7zAhXhsYsKHZoRBAsQFnoECBgQAQ&amp;url=https%3A%2F%2Fvisualstudio.microsoft.com%2Fwp-content%2Fuploads%2F2017%2F01%2FVS2017_COMMUNITY_RC_RUS_Eula.1049-1.docx&amp;usg=AOvVaw0tLx1QA4E2McNypfRn9tTo">https://www.google.com/url?sa=t&amp;rct=j&amp;q=&amp;esrc=s&amp;source=web&amp;cd=&amp;ved=2ahUKEwi-qZeRxv7zAhXhsYsKHZoRBAsQFnoECBgQAQ&amp;url=https%3A%2F%2Fvisualstudio.microsoft.com%2Fwp-content%2Fuploads%2F2017%2F01%2FVS2017_COMMUNITY_RC_RUS_Eula.1049-1.docx&amp;usg=AOvVaw0tLx1QA4E2McNypfRn9tTo</a></p> <p>18. Visual studio community 2019 (Бесплатное ПО); <a href="https://visualstudio.microsoft.com/ru/license-terms/mlt110718/">https://visualstudio.microsoft.com/ru/license-terms/mlt110718/</a></p> <p>19. Консультант плюс</p>
3	Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также самостоятельной работы обучающихся	Преподавательский стол; столы обучающихся; стулья; классная доска; мультимедийный комплекс; ПК преподавателя; ПК обучающихся; наглядные пособия (плакаты) Место, оборудованное для лиц с ограниченными возможностями.	<p>Лицензионное программное обеспечение, подключенное к Интернет</p> <p>1. 7-Zip (Бесплатное ПО);</p> <p>2. 10-Strike Network Inventory ПО РФ (ПО)</p> <p>3. Ductor Academic ПО РФ (Бесплатное ПО); <a href="https://basegroup.ru/deductor/manual/licence-deductor-academic">https://basegroup.ru/deductor/manual/licence-deductor-academic</a></p> <p>4. Eset Endpoint security (Платное ПО) <a href="https://help.eset.com/eula/GIMP">https://help.eset.com/eula/GIMP</a> (Бесплатное ПО); <a href="https://docs.gimp.org/2.10/ru/">https://docs.gimp.org/2.10/ru/</a></p> <p>5. microsoft office профессиональный плюс 2016 (ПО) <a href="https://www.microsoft.com/en-us/Useterms/Retail/Office/2016Professional/Useterms_Retail_Office_2016Professional_RUS.htm">https://www.microsoft.com/en-us/Useterms/Retail/Office/2016Professional/Useterms_Retail_Office_2016Professional_RUS.htm</a></p> <p>6. Microsoft power Bi (Бесплатное ПО); <a href="https://powerbi.microsoft.com/ru-ru/windows-license-terms/">https://powerbi.microsoft.com/ru-ru/windows-license-terms/</a></p> <p>icrosoft Visual Studio (Бесплатное ПО); <a href="https://visualstudio.microsoft.com/ru/license-terms/mt171584/">https://visualstudio.microsoft.com/ru/license-terms/mt171584/</a></p> <p>7. Notepad ++ (Бесплатное ПО); <a href="https://www.gnu.org/licenses/old-licenses/gpl-2.0.html">https://www.gnu.org/licenses/old-licenses/gpl-2.0.html</a></p> <p>8. Zoom (Бесплатное ПО); <a href="https://explore.zoom.us/ru/terms/">https://explore.zoom.us/ru/terms/</a></p> <p>9. Anaconda3 2019 (Бесплатное ПО);</p> <p>10. <a href="https://www.anaconda.com/eula-anaconda-individual-edition">https://www.anaconda.com/eula-anaconda-individual-edition</a></p> <p>Android studio (Бесплатное ПО); <a href="https://developer.android.com/studio/terms">https://developer.android.com/studio/terms</a></p> <p>11. Brackets (Бесплатное ПО); <a href="https://github.com/brackets-cont/brackets/blob/master/LICENSE">https://github.com/brackets-cont/brackets/blob/master/LICENSE</a></p> <p>12. CodeBlocks (Бесплатное ПО); <a href="https://www.codeblocks.org/license/Firebird">https://www.codeblocks.org/license/Firebird</a> (Бесплатное ПО); <a href="https://firebirdsql.org/en/licensing/">https://firebirdsql.org/en/licensing/</a></p> <p>13. KNIME analytics platform (Бесплатное ПО); <a href="https://www.knime.com/downloads/full-license">https://www.knime.com/downloads/full-license</a></p> <p>14. Loginom community РФ ПО (Бесплатное ПО); <a href="https://loginom.ru/legal">https://loginom.ru/legal</a></p> <p>15. Monogame SDK (Бесплатное ПО); <a href="https://github.com/MonoGame/MonoGame/blob/develop/LICENSE.txt">https://github.com/MonoGame/MonoGame/blob/develop/LICENSE.txt</a></p> <p>Openproj (Бесплатное ПО); <a href="https://opensource.org/licenses/CPAL-1.0">https://opensource.org/licenses/CPAL-1.0</a></p> <p>16. tableau 2019 (Бесплатное ПО); <a href="https://www.tableau.com/legal">https://www.tableau.com/legal</a></p> <p>17. Visual studio community 2017 (Бесплатное ПО); <a href="https://www.google.com/url?sa=t&amp;rct=j&amp;q=&amp;esrc=s&amp;source=web&amp;cd=&amp;ved=2ahUKEwi-qZeRxv7zAhXhsYsKHZoRBAsQFnoECBgQAQ&amp;url=https%3A%2F%2Fvisualstudio.microsoft.com%2Fwp-content%2Fuploads%2F2017%2F01%2FVS2017_COMMUNITY_RC_RUS_Eula.1049-1.docx&amp;usg=AOvVaw0tLx1QA4E2McNypfRn9tTo">https://www.google.com/url?sa=t&amp;rct=j&amp;q=&amp;esrc=s&amp;source=web&amp;cd=&amp;ved=2ahUKEwi-qZeRxv7zAhXhsYsKHZoRBAsQFnoECBgQAQ&amp;url=https%3A%2F%2Fvisualstudio.microsoft.com%2Fwp-content%2Fuploads%2F2017%2F01%2FVS2017_COMMUNITY_RC_RUS_Eula.1049-1.docx&amp;usg=AOvVaw0tLx1QA4E2McNypfRn9tTo</a></p> <p>18. Visual studio community 2019 (Бесплатное ПО); <a href="https://visualstudio.microsoft.com/ru/license-terms/mlt110718/">https://visualstudio.microsoft.com/ru/license-terms/mlt110718/</a></p> <p>19. Консультант плюс</p>
4	Библиотека с читальным	Стол обучающегося,	<p>1. 7-Zip (Бесплатное ПО);</p> <p>2. microsoft office профессиональный плюс 2016 (ПО)</p>

залом	стулья, ПК обучающегося, принтер Электронная библиотечная система и библиотечное абонентное обслуживание (учебная литература на бумажных носителях) Лицензионное программное обеспечение, подключенное к Интернет	<a href="https://www.microsoft.com/en-us/Useterms/Retail/Office/2016Professional/Useterms_Retail_Office_2016Professional_RUS.htm">https://www.microsoft.com/en-us/Useterms/Retail/Office/2016Professional/Useterms_Retail_Office_2016Professional_RUS.htm</a> 3. Microsoft power Bi (Бесплатное ПО); <a href="https://powerbi.microsoft.com/ru-ru/windows-license-terms/microsoft-visual-studio">https://powerbi.microsoft.com/ru-ru/windows-license-terms/microsoft-visual-studio</a> (Бесплатное ПО); <a href="https://visualstudio.microsoft.com/ru/license-terms/mt171584/">https://visualstudio.microsoft.com/ru/license-terms/mt171584/</a> 4. Антиплагиат 5. Консультант плюс
-------	---	---

## 9.Перечень информационных технологий

Образовательный процесс по дисциплине поддерживается средствами электронной информационно-образовательной среды Университета, которая обеспечивает:

- доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочей программе, через личный кабинет студента и преподавателя;
- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения основной образовательной программы;
- проведение всех видов занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением дистанционных образовательных технологий;
- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы со стороны любых участников образовательного процесса;
- взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети Интернет.

Каждый обучающийся обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечной системе (ЭБС университета), содержащей издания учебной, учебно-методической и иной литературы по основным изучаемым дисциплинам и сформированной на основании прямых договоров с правообладателями.

Перечень программного обеспечения:

1. Adobe flash player 31;
2. Adobe reader 10;
3. Java 6.0;
4. K-Lite Codec Pack;
5. Win rar;
6. Microsoft Office 10;
7. Microsoft Visio 10;
8. Microsoft Visual studio;

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса <http://inion.ru/resources/bazy-dannykh-inion-ran/> - библиографические базы данных ИНИОН РАН по социальным и гуманитарным наукам;
2. <http://inion.ru/resources/bazy-dannykh-inion-ran/> - библиографические базы данных ИНИОН РАН по социальным и гуманитарным наукам;
3. <http://www.scopus.com/> - реферативная база данных Scopus – международная универсальная реферативная база данных;
4. <http://elibrary.ru/defaultx.asp> - крупнейший российский информационный портал электронных журналов и баз данных по всем отраслям наук.

## **10. Методические указания для обучающихся**

### **10.1. Преподавание дисциплины осуществляется в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования**

Основными формами получения и закрепления знаний по данной дисциплине являются занятия лекционного и семинарского типа, самостоятельная работа обучающегося, в том числе под руководством преподавателя, прохождение рубежного контроля.

Основной объем часов по изучению дисциплины согласно учебным планам приходится на самостоятельную работу обучающихся. Самостоятельная работа включает в себя изучение учебной, учебно-методической и специальной литературы, её конспектирование, подготовку к занятиям семинарского типа, текущему контролю и промежуточной аттестации (зачету или (и) экзамену).

Текущий контроль успеваемости по учебной дисциплине и промежуточная аттестация осуществляются в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования: программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры.

Наличие в Университете электронной информационно-образовательной среды, а также электронных образовательных ресурсов позволяет осваивать курс инвалидам и лицам с ОВЗ.

### **10.2. Особенности освоения учебной дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.**

Особенности освоения учебной дисциплины инвалидами и лицами с ОВЗ определены в Положении об организации обучения студентов-инвалидов и студентов с ограниченными возможностями здоровья, утвержденным приказом ректора.

Обучение инвалидов и лиц с ОВЗ может осуществляться индивидуально, а также с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Выбор методов и средств обучения, образовательных технологий и учебно-методического обеспечения реализации образовательной программы осуществляется Университетом самостоятельно, исходя из необходимости достижения обучающимися планируемых результатов освоения образовательной программы, а также с учетом индивидуальных возможностей обучающихся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ.

Форма проведения промежуточной аттестации для студентов-инвалидов и лиц с ОВЗ устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При необходимости инвалидам и лицам с ОВЗ предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене.

В группах, в состав которых входят студенты с ОВЗ, с целью реализации индивидуального подхода, а также принципа индивидуализации и дифференциации, рекомендуется использовать технологию нелинейной конструкции учебных занятий, предусматривающую одновременное сочетание фронтальных, групповых и индивидуальных форм работы с различными категориями студентов, в т.ч. имеющих ОВЗ.

В случае наличия обучающихся с нарушением функций опорно-двигательного аппарата, зрения и слуха, они обеспечиваются необходимым оборудованием, имеющимся в Университете, а также предоставляемым в рамках Соглашения с РУМЦ РГСУ от 14 ноября 2019 года.

## **11. Методические рекомендации преподавателю по организации учебного процесса по дисциплине**

При изучении дисциплины рекомендуется использовать следующий набор средств и способов обучения:

- рекомендуемую основную и дополнительную литературу;
- задания для подготовки к занятиям семинарского типа (вопросы для обсуждения, кейс задания, расчетные задачи и др.);
- задания для текущего контроля успеваемости (задания для самостоятельной работы обучающихся, тестовые задания в рамках электронной системы тестирования);
- вопросы и задания для подготовки к промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций.

При проведении занятий лекционного и семинарского типа, в том числе в форме вебинаров и on-line курсов необходимо строго придерживаться тематического плана дисциплины, приведенного в РПД. Необходимо уделить внимание рассмотрению вопросов и заданий, включенных в тестовые оценочные задания, при необходимости, решить аналогичные задачи с объяснением алгоритма решения.

Следует обратить внимание обучающихся на то, что для успешной подготовки к текущему контролю (выполнению ТОЗ) и промежуточной аттестации (зачету или экзамену) недостаточно прочесть рабочий учебник, размещенный в личном кабинете. Нужно изучить материалы основной и дополнительной литературы, список которой приведен в РПД, законодательные и нормативные акты, а также материалы, рекомендованные в разделе «Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины».

Текущий контроль успеваемости по учебной дисциплине и промежуточная аттестация осуществляются в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования: программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры.

Программа разработана Замега Э.Н.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и принята на заседании кафедры от 29.08.2024 г., протокол №1.

**Лист регистрации изменений и дополнений  
в рабочую учебную программу**

Составителем внесены следующие изменения:

Содержание изменений	Номер протокола и дата заседания кафедры, по утверждению изменений

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

**ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА**

Направление подготовки:

38.03.01 Экономика

Направленность (профиль)

Экономика организации

Уровень высшего образования: бакалавриат

Москва – 2024

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения учебной дисциплины
2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания
3. Типовые контрольные задания или иные материалы.
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по учебной дисциплине

# 1. Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения учебной дисциплины

## 1.1. Планируемые результаты освоения образовательной программы

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями (результатами освоения образовательной программы):

Коды компетенций	Содержание компетенций
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
ОПК-2	Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач

## 1.2. Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Коды и формулировка компетенции	Индикаторы компетенции	Запланированные результаты обучения
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<p>УК-1.1-Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач</p> <p>УК-1.2-Умеет анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности</p> <p>УК-1.3-Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений</p>	<p>УК-1.1.1- Демонстрирует поверхностные знания принципов сбора, отбора и обобщения информации, необходимой для решения профессиональных задач</p> <p>УК-1.1.2- Демонстрирует достаточные знания принципов сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач</p> <p>УК-1.1.3- Демонстрирует глубокие знания принципов сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач</p> <p>УК-1.2.1- Неуверенно обосновывает эффективность процедур анализа проблем и принятия решений</p> <p>УК-1.2.2-Уверенно применяет логически аргументированные данные для принятия решений в профессиональной деятельности</p> <p>УК-1.2.3-Уверенно и профессионально применяет логически аргументированные данные для принятия решений в профессиональной деятельности</p> <p>УК-1.3.1-Владеет минимально необходимыми способами поиска и практической работы с информационными источниками</p> <p>УК-1.3.2-Способен в достаточной степени проводить научный поиск и практическую работу с информационными источниками; методами принятия решений</p> <p>УК-1.3.3-Уверенно и профессионально владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений</p>
ОПК-2 Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач	<p>ОПК-2.1 Осуществляет сбор данных, необходимых для решения поставленных экономических задач</p> <p>ОПК -2.2 Проводит обработку статистических данных и визуализирует их</p>	<p>ОПК-2.1.1 Знает методы поиска и систематизации информации об экономических процессах и явлениях</p> <p>ОПК-2.1.2 Умеет работать с национальными и международными базами данных с целью поиска информации, необходимой для решения поставленных экономических задач.</p> <p>ОПК-2.1.3 Владеет аналитическими навыками при оценке экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов на основе типовых методик и действующей нормативно-правовой базы</p>

		<p>ОПК-2.2.1 Знает основы теории вероятностей, математической статистики и эконометрики: методы и формы организации статистического наблюдения, методологию первичной обработки статистической информации; типы экономических данных: временные ряды, перекрёстные (cross-section) данные, панельные данные; основы регрессионного анализа (линейная модель множественной регрессии); суть метода наименьших квадратов (МНК) и его применение в экономическом анализе</p> <p>ОПК-2.2.2 Умеет проводить статистические тесты и строить доверительные интервалы, определять статистические свойства полученных оценок.</p> <p>ОПК-2.2.3 Владеет навыками проведения анализа и содержательного интерпретирования полученных результатов.</p>
--	--	---

## 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

2.1. Текущий контроль успеваемости по учебной дисциплине и промежуточная аттестация осуществляются в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования: программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры.

2.2. В семестре степень освоения компетенций оценивается по 100-балльной шкале в форме тестирования два раза в семестр. В зачетно-экзаменационный период баллы приводят к среднеарифметическому значению и переводятся в традиционную четырёхбалльную систему. Данная оценка может повлиять на итоговую.

Этапы формирования компетенций и критериев оценивания компетенций на различных этапах формирования:

Коды и формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Уровень выраженности и критерии оценивания	Этапы формирования
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1-Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач	<p><b>Низкий (пороговый):</b> Демонстрирует поверхностные знания принципов сбора, отбора и обобщения информации, необходимой для решения профессиональных задач</p> <p><b>Средний:</b> Демонстрирует достаточные знания принципов сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач</p> <p><b>Высокий:</b> Демонстрирует глубокие знания принципов сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач</p>	<p><b>Первый этап:</b> Проведение текущего контроля успеваемости по дисциплине</p> <p><b>Второй этап:</b> Проведение промежуточной аттестации по учебной дисциплине.</p>
	УК-1.2-Умеет анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в	<p><b>Низкий (пороговый):</b> Неуверенно обосновывает эффективность процедур анализа проблем и принятия решений</p> <p><b>Средний:</b> Уверенно применяет логически аргументированные данные для принятия решений в профессиональной деятельности</p> <p><b>Высокий:</b> Уверенно и профессионально применяет логически аргументированные</p>	<p><b>Первый этап:</b> Проведение текущего контроля успеваемости по дисциплине</p> <p><b>Второй этап:</b> Проведение промежуточной</p>

	профессиональной деятельности	данные для принятия решений в профессиональной деятельности	аттестации по учебной дисциплине.
	УК-1.3-Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений	<b>Низкий (пороговый):</b> Владеет минимально необходимыми способами поиска и практической работы с информационными источниками <b>Средний:</b> Способен в достаточной степени проводить научный поиск и практическую работу с информационными источниками; методами принятия решений <b>Высокий:</b> Уверенно и профессионально владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений	<b>Первый этап:</b> Проведение текущего контроля успеваемости по дисциплине <b>Второй этап:</b> Проведение промежуточной аттестации по учебной дисциплине.
ОПК-2 Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач	ОПК-2.1 Осуществляет сбор данных, необходимых для решения поставленных экономических задач	<b>Низкий (пороговый):</b> Демонстрирует поверхностные знания методами поиска и систематизации информации об экономических процессах и явлениях <b>Средний:</b> Умеет работать с национальными и международными базами данных с целью поиска информации, необходимой для решения поставленных экономических задач достаточно уверенно. <b>Высокий:</b> Уверенно владеет аналитическими навыками при оценке экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов на основе типовых методик и действующей нормативно-правовой базы	<b>Первый этап:</b> Проведение текущего контроля успеваемости по дисциплине <b>Второй этап:</b> Проведение промежуточной аттестации по учебной дисциплине.
	ОПК -2.2 Проводит обработку статистических данных и визуализирует их	<b>Низкий (пороговый):</b> Демонстрирует поверхностные знания в области теории вероятностей, математической статистики и эконометрики: методы и формы организации статистического наблюдения, методологию первичной обработки статистической информации; типы экономических данных: временные ряды, перекрёстные (cross-section) данные, панельные данные; основы регрессионного анализа (линейная модель множественной регрессии); суть метода наименьших квадратов (МНК) и его применение в экономическом анализе <b>Средний:</b> Умеет проводить статистические тесты и строить доверительные интервалы, определять статистические свойства полученных оценок достаточно уверенно. <b>Высокий:</b> Уверенно владеет навыками проведения анализа и содержательного интерпретирования полученных результатов.	<b>Первый этап:</b> Проведение текущего контроля успеваемости по дисциплине <b>Второй этап:</b> Проведение промежуточной аттестации по учебной дисциплине.

В ходе текущего контроля успеваемости при ответах на семинарских и практических занятиях, промежуточной аттестации в форме экзамена (зачет с оценкой)

обучающиеся оцениваются по четырёхбалльной шкале оценивания: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»:

шкала оценки	описание
оценка "отлично"	выставляется обучающимся, показавшим всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивших основную и дополнительную литературу, рекомендованную программой. Оценка "отлично" выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.
оценка "хорошо"	выставляется обучающимся, показавшим полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющим предусмотренные в программе задания, усвоившим основную литературу, рекомендованную в программе. Оценка "хорошо" выставляется студентам, продемонстрировавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.
оценка "удовлетворительно"	выставляется обучающимся, показавшим знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справившимся с выполнением заданий, предусмотренных программой, ориентирующимся в основной литературе, рекомендованной программой. Оценка "удовлетворительно" выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.
оценка "неудовлетворительно"	выставляется обучающимся, имеющим пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившим принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Оценка "неудовлетворительно" ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

В ходе промежуточной аттестации в форме зачёта обучающиеся оцениваются «зачтено» или «не зачтено»:

шкала оценки	описание
оценка "зачтено"	выставляется обучающимся, показавшим знания основного учебно-программного материала, справившимся с выполнением заданий, предусмотренных программой, ориентирующимся в основной и дополнительной литературе, рекомендованной программой.
оценка "не зачтено"	выставляется обучающимся, имеющим пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившим принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных

### 3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения по учебной дисциплине.

#### 3.1. Примерные варианты оценочных заданий (ТОЗ) для контрольного рубежа в рамках текущего контроля

Задание	Оцениваемая компетенция
<p>Дано две матрицы:  <math>A = \begin{bmatrix} 1 &amp; 2 &amp; 3 &amp; 4 \\ 2 &amp; -2 &amp; -4 &amp; 5 \end{bmatrix}</math>, <math>B = \begin{bmatrix} 1 &amp; -1 &amp; 1 &amp; 2 \\ -2 &amp; 3 &amp; 5 &amp; 6 \end{bmatrix}</math>.</p> <p>Найдите матрицу <math>C = 3A - 4B</math>. В ответ запишите наименьший элемент матрицы <math>C</math>.</p>	ОПК-2
<p>Даны матрицы  <math>A = \begin{bmatrix} 2 &amp; -3 \\ 4 &amp; 5 \end{bmatrix}</math>, <math>B = \begin{bmatrix} 1 &amp; -3 &amp; -2 \\ 2 &amp; 4 &amp; -1 \end{bmatrix}</math>.</p> <p>Найдите матрицу <math>C = A \cdot B</math>.</p>	ОПК-2
<p>Найти куб матрицы <math>A = \begin{bmatrix} 1 &amp; -1 \\ 3 &amp; 2 \end{bmatrix}</math>.</p>	ОПК-2
<p>Дано, что <math>3 * \begin{bmatrix} -1 &amp; x &amp; 2 \\ -3 &amp; 1 &amp; y \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 5 &amp; 1 &amp; z \\ -2 &amp; 4 &amp; 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -8 &amp; -1 &amp; 3 \\ v &amp; -1 &amp; 10 \end{bmatrix}</math>.</p> <p>Найдите значения <math>x, y, z, v</math>.</p>	ОПК-2
<p>Даны матрицы <math>A = \begin{bmatrix} 2 &amp; -3 \\ 4 &amp; 6 \end{bmatrix}</math>, <math>B = \begin{bmatrix} 9 &amp; -6 \\ 6 &amp; -4 \end{bmatrix}</math>.</p> <p>Найдите матрицы <math>C = A \cdot B</math> и <math>D = B \cdot A</math>.</p>	ОПК-2
<p>Для обратной матрицы справедливо:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <math>A \cdot A^{-1} = A^{-1} \cdot A = E</math></li> <li>2) <math>E \cdot A^{-1} = A^{-1} \cdot E</math></li> <li>3) <math>A^{-1} \cdot A = E \cdot A</math></li> <li>4) <math>A \cdot A^{-1} = E \cdot A^{-1}</math></li> </ol>	ОПК-2
<p>Если две строки (столбца) определителя поменять местами, то определитель</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) будет равен нулю</li> <li>2) изменит знак</li> <li>3) не изменится</li> <li>4) будет равен определителю транспонированной матрицы</li> </ol>	УК-1
<p>Если какая-либо строка (столбец) матрицы экономической модели, построенной для анализа информации, состоит из одних нулей, то:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) ее определитель равен 0</li> <li>2) ее определитель не равен 0</li> <li>3) ее определитель – любое число</li> <li>4) ее определитель равен 1</li> </ol>	УК-1
<p>Алгебраическим дополнением элемента <math>a_{ij}</math> матрицы <math>A</math> <math>n</math>-го порядка называется</p>	УК-1

<ol style="list-style-type: none"> <li>1) число <math>A_{ij}=(-1)^{i+j} \cdot a_{ij}</math></li> <li>2) определитель <math>(n-1)</math> порядка, полученный из определителя <math>\det A</math> вычеркиванием <math>i</math>-й строки и <math>j</math>-го столбца, на пересечении которых стоит элемент <math>a_{ij}</math></li> <li>3) число <math>A_{ij}=(-1)^{i+j} \cdot \det A</math></li> <li>4) число <math>A_{ij}=(-1)^{i+j} \cdot M_{ij}</math></li> </ol>	
<p>Рангом матрицы <math>A</math> называется</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) порядок <math>r</math> базисного минора матрицы <math>A</math></li> <li>2) определитель, составленный из элементов матрицы <math>A</math></li> <li>3) минор матрицы <math>A</math>, отличный от нуля</li> <li>4) алгебраическое дополнение матрицы <math>A</math></li> </ol>	УК-1
<p>Матрица <math>A</math> называется невырожденной</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Если <math>\det A &lt;&gt; 0</math></li> <li>2) Если <math>\det A = 0</math></li> <li>3) Если <math>rgA = 0</math></li> <li>4) Если <math>rgA &gt; 0</math></li> </ol>	УК-1
<p>Найти сумму 2-х матриц <math>\begin{pmatrix} 2 &amp; 4 \\ -1 &amp; 0 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 2 &amp; 4 &amp; 0 \\ -1 &amp; 0 &amp; 0 \end{pmatrix}</math>:</p> <p>A. <math>\begin{pmatrix} 4 &amp; 8 \\ -2 &amp; 0 \end{pmatrix}</math>  B. <math>\begin{pmatrix} 4 &amp; 8 &amp; 0 \\ -2 &amp; 0 &amp; 0 \end{pmatrix}</math>  C. Процесс суммирования не выполняется.</p>	ОПК-2
<p>Обратной матрицей <math>A^{-1}</math> по отношению к матрице <math>A</math> называется матрица, для которой выполняется условие:</p> <p>A. <math>A^{-1} \times A = E</math> или <math>A \times A^{-1} = E</math>  B. <math>A^{-1} \times A = A</math> или <math>A \times A^{-1} = A</math>  C. <math>A^{-1} \times A = A^{-1}</math> или <math>A \times A^{-1} = A^{-1}</math></p>	УК-1
<p>Найти противоположные матрицы из предложенных ниже:</p> <p>A. <math>\begin{pmatrix} 2 &amp; 3 \\ -3 &amp; 8 \end{pmatrix}</math> и <math>\begin{pmatrix} -2 &amp; -3 \\ 3 &amp; -8 \end{pmatrix}</math>  B. <math>\begin{pmatrix} 4 &amp; 1 \\ 1 &amp; 4 \end{pmatrix}</math> и <math>\begin{pmatrix} -4 &amp; 1 \\ 1 &amp; -4 \end{pmatrix}</math>  C. <math>\begin{pmatrix} 2 &amp; -3 \\ 3 &amp; 2 \end{pmatrix}</math> и <math>\begin{pmatrix} -2 &amp; 3 \\ 3 &amp; 2 \end{pmatrix}</math></p>	ОПК-2
<p>Вычислить произведение числа на матрицу <math>2 \cdot \begin{pmatrix} -1 &amp; 2 \\ 0 &amp; 1 \\ 3 &amp; 4 \end{pmatrix}</math>:</p> <p>A. <math>\begin{pmatrix} -2 &amp; 4 \\ 0 &amp; 2 \end{pmatrix}</math>  B. <math>\begin{pmatrix} 6 &amp; 8 \\ -2 &amp; 4 \\ 0 &amp; 1 \end{pmatrix}</math>  C. <math>\begin{pmatrix} 3 &amp; 4 \\ -2 &amp; 2 \\ 0 &amp; 1 \end{pmatrix}</math></p>	ОПК-2
<p>Элемент <math>a_{11}</math> определителя <math>\begin{vmatrix} 2 &amp; -1 \\ 3 &amp; 4 \end{vmatrix}</math> имеет знак:</p>	УК-1

<p>А. «+»  Б. «-»  С. «+» и «-» одновременно.</p>	
<p>Минор <math>M_{11}</math> элемента <math>a_{11}</math> определителя <math>\begin{vmatrix} 2 &amp; 3 &amp; 6 \\ -1 &amp; 0 &amp; 1 \\ 3 &amp; -1 &amp; 2 \end{vmatrix}</math> равен:</p> <p>А. <math>\begin{vmatrix} 0 &amp; 1 \\ -1 &amp; 2 \end{vmatrix}</math>  Б. <math>\begin{vmatrix} 2 &amp; 3 \\ -1 &amp; 0 \end{vmatrix}</math>  С. <math>\begin{vmatrix} 3 &amp; 6 \\ 0 &amp; 1 \end{vmatrix}</math></p>	ОПК-2
<p>Какой метод расчета определителей является универсальным:  А. Правило треугольника.  Б. «Косой дождь» по столбцам.  С. Правило Лапласа.</p>	УК-1

### 3.2. Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации (к зачету)

1. Определители и их свойства.
2. Матрицы. Операции над матрицами и их свойства.
3. Элементарные преобразования матриц. Ранг матрицы.
4. Определитель n-го порядка. Миноры и алгебраические дополнения.
5. Теорема о базисном миноре. Теорема о ранге матрицы (без доказательства).
6. Обратная матрица и критерий ее существования. Матричные уравнения.
7. Классификация систем линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли.
8. Правило Крамера.
9. Метод Гаусса решения СЛАУ.

### 4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по учебной дисциплине.

Процедура оценивания результатов обучения по учебной дисциплине осуществляется на основе Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся, утвержденными приказом ректора.

#### 4.1 Первый этап: Проведение текущего контроля успеваемости по дисциплине

Проведение текущего контроля успеваемости по дисциплине осуществляется в ходе контактной работы с преподавателем в рамках аудиторных занятий и в ходе самостоятельной работы студента.

Текущий контроль в ходе контактной работы осуществляется по следующим видам:

**1) Вид контроля:** проверка сформированности компетенций в ходе самостоятельной работы обучающихся; текущий опрос, проводимый во время аудиторных (семинарских/практических/лабораторных) занятий; оценивание подготовленных докладов, сообщений, презентаций, домашних заданий.

**Порядок проведения:** в ходе подготовки к занятиям оценивается выполнение задания, рекомендованного к самостоятельной работе обучающихся, путем выборочной проверки.

Фиксируются результаты работы студентов в ходе проведения семинарских и практических занятий (активность, полнота ответов, способность поддерживать дискуссию, профессиональный язык и др.).

В ходе отдельных занятий обеспечивается проведение письменных опросов по тематике прошедших занятий. В ходе выполнения заданий обучающийся должен в меру имеющихся знаний, умений, навыков, сформированности компетенции дать развернутые ответы на поставленные в задании открытые вопросы и ответить на вопросы закрытого типа в установленное преподавателем время. Продолжительность проведения процедуры определяется преподавателем самостоятельно, исходя из сложности индивидуальных заданий, количества вопросов, объема оцениваемого учебного материала.

Задания по подготовке докладов, сообщений, презентаций, домашних заданий выдаются заранее при подготовке к семинарским и практическим занятиям; подготовленные работы оцениваются с фиксацией в журнале учета посещаемости и успеваемости обучающихся.

**2) Вид контроля:** Контроль с использованием тестовых оценочных заданий по итогам освоения тем дисциплины (текущий (рубежный) контроль).

**Порядок проведения:** До начала проведения процедуры преподавателем подготавливаются необходимые оценочные материалы для оценки знаний, умений, навыков.

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующих сформированность компетенций, осуществляется с помощью тестовых оценочных заданий (ТОЗ), сформированные в соответствии с Требованиями по подготовке тестовых оценочных заданий

Внеаудиторная контактная работа преподавателя с обучающимся осуществляется в ходе выполнения рейтинговой работы и контроля со стороны преподавателя за самостоятельной работой студента. Текущий контроль в ходе самостоятельной работы осуществляется в следующем виде:

3) Вид контроля: Подготовка курсовой работы (при наличии в учебном плане).

**Технология проведения:** За каждым обучающимся, принимающим участие в процедуре преподавателем закрепляется тема курсовой работы. После получения задания и в процессе его подготовки обучающийся должен в меру имеющихся знаний, умений, навыков, сформированности компетенции дать развернутое раскрытие темы, выполнить расчетное или иное задание.

*4.2 Второй этап: Проведение промежуточной аттестации по учебной дисциплине.*

В соответствии с учебным планом по учебной дисциплине предусмотрена подготовка и сдача зачета.

Порядок проведения промежуточной аттестации регламентируется Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации, утвержденным приказом ректора Университета.