

НЕГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГУМАНИТАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ПРОФСОЮЗОВ»

Кафедра Информатики и математики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Линейная алгебра

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования программы бакалавриата
по направлению подготовки

38.03.01 «Экономика»

Профиль подготовки «Экономика предприятий и организаций»

Квалификация:
Бакалавр

Согласовано:
Руководитель ОПОП по направлению
38.03.01 «Экономика»
Профиль «Экономика предприятий и
организаций»
_____ /Морозова Е.Я.

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры
«01» июня 2020 г., протокол № 10

Зав. кафедрой _____ /Путькина Л.В.

Рекомендована решением
Методического совета

«15» июня 2020 г., протокол № 10

Секретарь МС _____ Волкова А.М.

Авторы-разработчики:

_____ /Антипова Т.Б.

Санкт-Петербург

СТРУКТУРА

1. Цель и задачи освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре ОПОП
3. Требования к результатам освоения дисциплины
4. Тематический план изучения дисциплины
5. Содержание разделов и тем дисциплины
6. План практических (семинарских) занятий
7. Образовательные технологии
8. План самостоятельной работы студентов
9. Контроль знаний по дисциплине
10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

1. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов
2. Методические рекомендации по подготовке к практическим (семинарским) занятиям
3. Методические рекомендации по написанию контрольных работ
4. Методические рекомендации по написанию курсовой работы

Оценочные и методические материалы

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы
2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, шкал оценивания
3. Типовые контрольные задания и методические материалы, процедуры оценивания знаний, умений и навыков

Глоссарий

Методические рекомендации для преподавателя по дисциплине

1. Цель и задачи освоения дисциплины:

Целью освоения дисциплины «Линейная алгебра» является усвоение студентами определенного круга математических знаний в области линейной алгебры и развитие навыков их использования в дальнейшей профессиональной деятельности.

Основные **задачи** дисциплины:

- Знакомство студентов с понятиями линейной алгебры;
- Освоение основных приемов решения практических задач по темам дисциплины;
- Развитие четкого логического мышления;
- Привитие навыков изучения научной литературы и самостоятельной работы.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ тем данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Методы оптимальных решений	+	+	+	+	+	+	+	+
2.	Математический анализ	+	+	+	+	+	+	+	+
3.	Анализ и диагностика финансово-хозяйственной деятельности предприятия	+	+	+	+	+	+	+	+
4.	Логистика	+	+	+	+	+	+	+	+
5.	Макроэкономика	+	+	+	+	+	+	+	+

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих **компетенций**:

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

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:	<ul style="list-style-type: none">• основы линейной алгебры, необходимые в решении экономических задач применительно для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей (ОПК - 3).
Уметь:	<ul style="list-style-type: none">• использовать основные результаты разделов линейной алгебры в профессиональной деятельности для подготовки проектной документации (ОПК - 3).

Владеть:	<ul style="list-style-type: none"> • навыками решения типовых задач с применением изучаемого теоретического материала в решении экономических задач; анализа результатов расчетов и обоснования полученных выводов (ОПК - 3);
----------	--

Знания, умения и навыки характеризуют этапы формирования компетенций и обеспечивают достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

4. Тематический план изучения дисциплины

См. приложение

5. Содержание разделов и тем дисциплины

РАЗДЕЛ 1 (модуль 1). Матрицы и определители

Тема 1. Матрицы, их виды. Алгебра матриц.

Матрицы. Виды матриц: квадратные, диагональные, единичные, скалярные, треугольные, симметричные и блочные матрицы, транспонированная матрица. Действия с матрицами: умножение на число, сложение и вычитание матриц, умножение. Правило условия умножения матриц. Методы проверки правильности результатов умножения матриц. Возведение матриц в степень Матричная запись системы линейных уравнений.

Тема 2. Определители матриц, их свойства и методы расчета.

Определитель и элементарные преобразования матриц. Определитель транспонированной матрицы. Вычисление определителя по правилу Саррюса, через определители второго порядка. Свойства определителей матриц.

Тема 3. Миноры и алгебраические дополнения матриц. Ранг матрицы и методы расчета.

Миноры матриц, алгебраические дополнения элементов матриц. Расчет определителей матриц через алгебраические дополнения матриц по строкам (столбцам). Ранг матрицы, его определение. Элементарные преобразования матриц, не меняющие их ранга. Линейная независимость строк (столбцов) матриц. Обратная матрица. Алгоритмы обращения матриц. Проверка правильности обращения матриц.

РАЗДЕЛ 2 (модуль 2). Системы линейных уравнений

Тема 4. Системы линейных уравнений и методы их решения.

Системы линейных уравнений. Совместные и несовместные системы линейных уравнений. Эквивалентные уравнения. Теорема Кронекера-Капелли. Методы решения систем линейных уравнений. Метод Гаусса. Ступенчатая матрица и ее ранг. Свойства решений систем линейных уравнений. Структура множества решений системы линейных уравнений. Выбор базисных и свободных переменных.

РАЗДЕЛ 3 (модуль 3). Элементы векторного анализа

Тема 5. Элементы векторного анализа.

Определение вектора, его модуля, направляющих косинусов. Две формы задания векторов и методы перехода между этими формами. Действия с векторами: умножение на число, сложение и вычитание векторов. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов, их свойства. Базис векторов. Переход из базиса в базис. Представление вектора из старого базиса в новом. Компланарность и коллинеарность векторов. Аналитическое условие компланарности векторов. Разложение векторов по ортогональному базису.

РАЗДЕЛ 4 (модуль 4). Линейные векторные пространства.

Тема 6. Линейные векторные пространства. Собственные значения и собственные вектора матриц.

Линейное пространство, его основные свойства (аксиомы). Матрица линейного оператора. Преобразование матрицы линейного оператора при замене базиса. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора. Приведение матрицы линейного оператора к диагональному виду. Характеристический многочлен линейного оператора. О корнях характеристического многочлена линейного оператора. Свойства собственных векторов с одинаковыми и различными собственными значениями.

Тема 7. Квадратичные формы.

Понятие квадратичной формы от нескольких переменных. Матрицы квадратичных форм. Приведение квадратичных форм к каноническому виду. Типы определенностей квадратичных форм. Критерий Сильвестра для нахождения типа неопределенности квадратичной формы. Закон инерции для квадратичных форм.

РАЗДЕЛ 5 (модуль 5). Элементы аналитической геометрии

Тема 8. Элементы аналитической геометрии.

Прямоугольная система координат на плоскости. Расстояние между точками. Деление отрезка в данном отношении. Векторы. Общее уравнение прямой на плоскости. Условие параллельности и перпендикулярности прямых. Угол между прямыми. Векторное уравнение прямых. Уравнение прямой в отрезках на осях, Уравнение пучка прямых. Уравнение прямой, проходящей через две точки. Параметрическое и каноническое уравнения прямых. Нормальное уравнение прямой. Расстояние от точки до прямой.

Кривые второго порядка (эллипс, гипербола, парабола).
Общее уравнение плоскости. Условие параллельности и перпендикулярности плоскостей.
Уравнение прямой в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости.

6. План практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Наименование и содержание практических (семинарских) занятий, литература для подготовки к занятиям	Формируемые компетенции	Формы контроля усвоения знаний
--------------	-------------------------------------	---	--------------------------------	---------------------------------------

1.	Тема 1 Матрицы, их виды. Алгебра матриц.	Тематика: <ul style="list-style-type: none"> • Матрицы. Виды матриц. • Действия с матрицами: умножение на число, сложение и вычитание матриц, умножение. • Правило и условия умножения матриц. Возведение матриц в степень Литература: 1-3	ОПК-3	Опрос, решение задач.
2.	Тема 2 Определители матриц, их свойства и методы расчета.	Тематика: <ul style="list-style-type: none"> • Определитель и элементарные преобразования матриц. • Вычисление определителя по правилу Саррюса, через определители второго порядка. • Свойства определителей матриц. Литература: 1-3	ОПК-3	Опрос, решение задач.
3.	Тема 3 Миноры и алгебраические дополнения матриц. Ранг матрицы и методы расчета.	Тематика: <ul style="list-style-type: none"> • Миноры матриц, алгебраические дополнения элементов матриц. • Расчет определителей матриц через алгебраические дополнения. • Ранг матрицы. • Элементарные преобразования матриц, не меняющие их ранга. • Обратная матрица. Литература: 1-3	ОПК-3	Опрос, решение задач.
4.	Тема 4 Системы линейных уравнений и методы их решения. Теорема Кронекера-Капелли. Метод Гаусса.	Тематика: <ul style="list-style-type: none"> • Системы линейных уравнений. • Совместные и несовместные системы линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли. Методы решения систем линейных уравнений. • Метод Гаусса. • Ступенчатая матрица и ее ранг. Литература: 1-3	ОПК-3	Опрос, решение задач, контрольная работа по темам 1-4.
5.	Тема 5 Элементы векторного анализа.	Тематика: <ul style="list-style-type: none"> • Определение вектора, модуля, направляющих косинусов. • Действия с векторами: сложение и вычитание векторов. • Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов, их свойства. • Базис векторов. Переход из базиса в базис. Литература: 1-3	ОПК-3	Опрос, решение задач, контрольная работа по теме 5.
	Тема 6 Линейные век-	Тематика: <ul style="list-style-type: none"> • Линейное пространство, 	ОПК-3	Опрос, решение

6.	торные пространства. Собственные значения и собственные векторы матриц.	<ul style="list-style-type: none"> • Матрица линейного оператора. • Преобразование матрицы линейного оператора при замене базиса. • Собственные векторы и собственные значения линейного оператора. • Характеристический многочлен линейного оператора. <p>Литература: 1-3</p>		задач.
7.	Тема 7 Квадратичные формы. Критерий Сильвестра.	<p>Тематика:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Понятие квадратичной формы от нескольких переменных. • Матрицы квадратичных форм. • Приведение квадратичных форм к каноническому виду. • Типы определенностей квадратичных форм. • Критерий Сильвестра для нахождения типа неопределенности квадратичной формы. <p>Литература: 1-3</p>	ОПК-3	Опрос, решение задач.
	Тема 8 Элементы аналитической геометрии	<p>Тематика:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Прямоугольная система координат на плоскости. Расстояние между точками. • Деление отрезка в данном отношении. Общее уравнение прямой на плоскости. • Условие параллельности и перпендикулярности прямых. • Угол между прямыми. Векторное уравнение прямых. Уравнение прямой в отрезках на осях. • Уравнение прямой, проходящей через две точки. • Параметрическое и каноническое уравнения прямых. • Нормальное уравнение прямой. • Расстояние от точки до прямой. • Кривые второго порядка (эллипс, гипербола, парабола). • Общее уравнение плоскости. • Условие параллельности и перпендикулярности плоскостей. • Уравнение прямой в пространстве. • Взаимное расположение прямой и плоскости. <p>Литература: 1-3</p>	ОПК-3	Опрос, решение задач, контрольная работа по теме 8.

7. Образовательные технологии

При проведении учебных занятий по дисциплине для успешного освоения применяются различные образовательные технологии, которые обеспечивают развитие навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств.

Методы / Формы	Лекции (Л)	Семинарские занятия (С)
Диалого-дискуссионное обсуждение проблем	+	
Работа в команде		+
Игра		+
Поисковый метод		+
Проектный метод		+
Исследовательский метод		+
Выступление в роли обучающего	+	

8. План самостоятельной работы студентов

№ п/п	Содержание самостоятельной работы студентов	Формируемые компетенции	Форма отчетности студента
1.	Изучение литературы, работа над лекционным материалом, решение задач по теме.	ОПК-3	Конспект по теме, тестирование.
2.	Подготовка к семинарскому занятию, работа над лекционным материалом, решение задач по теме. Подготовка к контрольной работе.	ОПК-3	Конспект по теме, опрос на практическом занятии
3.	Работа над лекционным материалом, решение задач по теме. Подготовка к контрольной работе.	ОПК-3	Конспект по теме, опрос на практическом занятии
4.	Работа над лекционным материалом, решение задач по теме.	ОПК-3	Конспект по теме, опрос на практическом занятии,

			контрольная работа
5.	Подготовка к семинарскому занятию, работа над лекционным материалом, решение задач по теме, самотестирование.	ОПК-3	Конспект по теме, опрос на практическом занятии, контрольная работа.
6.	Подготовка к семинарскому занятию, работа над лекционным материалом, решение задач по теме. Подготовка к контрольной работе.	ОПК-3	Конспект по теме, опрос на практическом занятии.
7.	Подготовка к семинарскому занятию, работа над лекционным материалом, решение задач по теме.	ОПК-3	Конспект по теме, опрос на практическом занятии
8.	Подготовка к семинарскому занятию, работа над лекционным материалом, решение задач по теме. Подготовка к контрольной работе.	ОПК-3	Конспект по теме, опрос на практическом занятии, контрольная работа

9. Контроль знаний по дисциплине

По дисциплине предусмотрены текущий контроль и промежуточная аттестация.

Текущий контроль успеваемости студента – одна из составляющих оценки качества усвоения образовательных программ. Текущий контроль проводится в течение семестра (практические, опросы, контрольные работы и т.п.).

Промежуточная аттестация проводится по окончании изучения дисциплины в виде экзамена\зачет с оценкой\зачета. Вопросы к промежуточной аттестации сформулированы в Оценочных и методических материалах.

10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

(в наличии в библиотеке ГУП)

а) основная литература:

1. Епихин В. Е. Аналитическая геометрия и линейная алгебра. Теория и решение задач [Электронный ресурс] : учебное пособие [для бакалавров] / В. Е. Епихин, С. С. Граськин. - М. : КноРус, 2019. - Режим доступа: <http://book.ru/book/929388>
2. Макаров С.И. Математика для экономистов/ Макаров С.И./ Макаров С.И.. -Москва: КноРус, 2016. - Режим доступа: <http://www.book.ru/book/918834>
3. Математика и информатика [Электронный ресурс]: учебное пособие / К. В. Балдин [и др.]. — М.: КноРус, 2017. — Режим доступа: <http://book.ru/book/922019>

4. Кремер Н.Ш. под общ. ред., Путко Б.А., Тришин И.М., Фридман М.Н. Математика для экономистов и менеджеров. Практикум (для бакалавров)/ Кремер Н.Ш. под общ. ред., Путко Б.А., Тришин И.М., Фридман М.Н. -Москва: КноРус, 2015. - Режим доступа: <http://www.book.ru/book/916680>

б) дополнительная литература:

1. Макаров С.И. под ред., Мищенко М.В. под ред. Математика для экономистов. Задачник/ Макаров С.И. под ред., Мищенко М.В. под ред. - Москва: КноРус, 2016.- - Режим доступа: <http://www.book.ru/book/918106>
2. Данко П. Е., Попов А. Г., Кожевникова Т. Я. Высшая математика в упражнениях и задачах. Уч. пос. 6-е изд. – М.ОНИКС, 21 век, -М.: Мир и образов. 2002, Ч.1,2.
3. Просветов Г. И. Математика для гуманитариев: задачи и решения: учебно-практическое пособие / Г. И. Просветов. - М. : Альфа-пресс, 2008.
4. Путькина Л. В. Информатика и математика для гуманитарных вузов: учебное пособие / Л. В. Путькина, Т. Г. Пискунова, Т. Б. Антипова ; СПб Гуманит. ун-т профсоюзов. - СПб. : Изд-во СПбГУП, 2014. - Режим доступа: http://library.gup.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=108&task=set_static_req&sys_code=32/39/П90-168317&bns_string=IBIS

в) Периодические издания

1. Журнал «Вестник Томского государственного педагогического университета» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://vestnik.tspu.edu.ru/> (Дата обращения: 22.10.2020).

г) Лицензионное программное обеспечение

1. DirectumRX ВУЗ;
2. ESET NOD32 Antivirus Business Edition renewal;
3. ESET Mail Security для Microsoft Exchange Server;
4. Семейство программ Microsoft Office Standart Russian (Включает набор продуктов: Word, Excel, PowerPoint, Publisher, Outlook);
5. Mirapolis Virtual Room;
6. Антиплагиат;
7. КонсультантПлюс
8. Обеспечено доступом к сети «Интернет» и электронной информационно-образовательной среде СПбГУП

д) Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Официальный сайт СПбГУП: <http://www.gup.ru/>
2. Электронно-библиотечная система СПбГУП <http://library.gup.ru>
3. Системы поддержки самостоятельной работы СПбГУП: <http://edu.gup.ru/>
4. Справочная правовая система «КонсультантПлюс» (версия ПРОФ), установленная в Университете
5. Российское образование <http://www.edu.ru/>
6. Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>
7. Электронно-библиотечная система <http://e.lanbook.com/>

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудиторный фонд с демонстрационным оборудованием и техническими средствами обучения, учебно-наглядные пособия и методические ресурсы кафедры, фонды Научной библиотеки.

Изучение дисциплины инвалидами и обучающимися с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья обучающихся.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

1. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа в высшем учебном заведении является важной организационной формой индивидуального изучения студентами программного материала. Эти слова особенно актуальны в наше время, когда в педагогике высококвалифицированных специалистов широко используется дистанционное обучение, предполагающее значительную самостоятельную работу студента на основе рекомендаций преподавателя.

2. Методические рекомендации по подготовке к практическим (семинарским) занятиям

Семинарские занятия — важная форма учебного процесса. Они способствуют закреплению и углублению знаний, полученных студентами на лекциях и в результате самостоятельной работы над научной и учебной литературой и нормативными источниками. Они призваны развивать самостоятельность мышления, умение делать выводы, связывать теоретические положения с практикой, формировать профессиональное сознание. На занятиях вырабатываются необходимые навыки и умения публично выступать, логика доказывания, культура профессиональной речи. Кроме того, семинары — это средство контроля преподавателей за самостоятельной работой студентов, они непосредственно влияют на уровень подготовки к итоговым формам отчетности — **зачетам и экзаменам**. В выступлении на семинарском занятии должны содержаться следующие элементы:

- четкое формулирование соответствующего теоретического положения в виде развернутого определения;
- приведение и раскрытие основных черт, признаков, значения и роли изучаемого явления или доказательства определенного теоретического положения;
- подкрепление теоретических положений конкретными фактами.

Для качественного и эффективного изучения специальности необходимо овладение навыками работы с книгой, воспитание в себе стремления и привычки получать новые знания из научной и иной специальной литературы. Без этих качеств не может быть настоящего специалиста ни в одной области деятельности.

Читать и изучать, следует, прежде всего, то, что рекомендуется к каждой теме программой, планом семинарских занятий, перечнем рекомендуемой литературы.

Когда студент приступает к самостоятельной работе, то он должен проявить инициативу в поиске специальных источников. Многие новейшие научные положения появляются, прежде всего, в статьях, опубликованных в журналах.

Надо иметь в виду, что в каждом последнем номере издаваемых журналов публикуется библиография всех статей, напечатанных за год, это облегчает поиск нужных научных публикаций.

Работа с научной литературой, в конечном счете, должна привести к выработке у студента умения самостоятельно размышлять о предмете и объекте изучения, которое должно проявляться:

- в ясном и отчетливом понимании основных понятий и суждений, содержащихся в публикации, разработке доказательств, подтверждающих истинность тех или иных положений;

- в понимании студентами обоснованности и целесообразности, приводимых в книге и статье примеров, поясняющих доказательства и выводы автора. При этом будет уместно, если студент самостоятельно приведет дополнительные примеры к этим выводам;
- в отделении основных положений от дополнительных, второстепенных сведений;
- в способности студента критически разобраться в содержании публикации, определить свое отношение к ней в целом, дать ей общую оценку, характеристику.

Содержание практических (семинарских) занятий

№ Наименование темы дисциплины	Тематика самостоятельной работы, содержание практических (семинарских) занятий, литература для подготовки	Формы контроля усвоения знаний Контроль выполнения работы
Тема 1 Матрицы, их виды. Алгебра матриц.	Тематика: <ul style="list-style-type: none"> • Матрицы. Виды матриц. • Действия с матрицами: умножение на число, сложение и вычитание матриц, умножение. • Правило и условия умножения матриц. Возведение матриц в степень Литература: 1-3	Конспект по теме, опрос на практическом занятии.
Тема 2 Определители матриц, их свойства и методы расчета.	Тематика: <ul style="list-style-type: none"> • Определитель и элементарные преобразования матриц. • Вычисление определителя по правилу Саррюса, через определители второго порядка. • Свойства определителей матриц. Литература: 1-3	Конспект по теме, опрос на практическом занятии
Тема 3 Миноры и алгебраические дополнения матриц. Ранг матрицы и методы расчета.	Тематика: <ul style="list-style-type: none"> • Миноры матриц, алгебраические дополнения элементов матриц. • Расчет определителей матриц через алгебраические дополнения. • Ранг матрицы. • Элементарные преобразования матриц, не меняющие их ранга. • Обратная матрица. Литература: 1-3	Конспект по теме, опрос на практическом занятии.
Тема 4 Системы линейных уравнений и методы их решения. Теорема Кронекера-Капелли. Метод	Тематика: <ul style="list-style-type: none"> • Системы линейных уравнений. • Совместные и несовместные системы линейных уравнений. Т • еорема Кронекера-Капелли. Методы решения систем линейных уравнений. • Метод Гаусса. 	Конспект по теме, опрос на практическом занятии, контрольная работа

Гаусса.	<ul style="list-style-type: none"> • Ступенчатая матрица и ее ранг. Литература: 1-3	
Тема 5 Элементы векторного анализа.	Тематика: <ul style="list-style-type: none"> • Определение вектора, модуля, направляющих косинусов. • Действия с векторами: сложение и вычитание векторов. • Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов, их свойства . • Базис векторов. Переход из базиса в базис. Литература: 1-3	Конспект по теме, опрос на практическом занятии, контрольная работа.
Тема 6 Линейные векторные пространства Собственные значения и собственные вектора матриц.	Тематика: <ul style="list-style-type: none"> • Линейное пространство, • Матрица линейного оператора. • Преобразование матрицы линейного оператора при замене базиса. • Собственные векторы и собственные значения линейного оператора. • Характеристический многочлен линейного оператора. Литература: 1-3	Конспект по теме, опрос на практическом занятии.
Тема 7 Квадратичные формы. Критерий Сильвестра.	Тематика: <ul style="list-style-type: none"> • Понятие квадратичной формы от нескольких переменных. • Матрицы квадратичных форм. • Приведение квадратичных форм к каноническому виду. • Типы определенностей квадратичных форм. • Критерий Сильвестра для нахождения типа неопределенности квадратичной формы. Литература: 1-3	Конспект по теме, опрос на практическом занятии.
Тема 8 Элементы аналитической геометрии	Тематика: <ul style="list-style-type: none"> • Прямоугольная система координат на плоскости. Расстояние между точками. • Деление отрезка в данном отношении. Общее уравнение прямой на плоскости. • Условие параллельности и перпендикулярности прямых. • Угол между прямыми. Векторное уравнение прямых. Уравнение прямой в отрезках на осях. • Уравнение прямой, проходящей через две точки. • Параметрическое и каноническое уравнения прямых. • Нормальное уравнение прямой. • Расстояние от точки до прямой. • Кривые второго порядка (эллипс, гипербола, 	Конспект по теме, опрос на практическом занятии, контрольная работа

	<p>парабола).</p> <ul style="list-style-type: none">• Общее уравнение плоскости.• Условие параллельности и перпендикулярности плоскостей.• Уравнение прямой в пространстве.• Взаимное расположение прямой и плоскости. <p>Литература: 1-3</p>	
--	---	--

3. Методические рекомендации по написанию контрольных работ

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены

4. Методические рекомендации по написанию курсовой работы

Курсовая работа учебным планом не предусмотрена.

ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные и методические материалы включают в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- 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;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

№	Контролируемые темы дисциплины	Код формируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Тема 1 Матрицы, их виды. Алгебра матриц.	ОПК-3	Устный опрос, решение задач.
2	Тема 2 Определители матриц, их свойства и методы расчета.	ОПК-3	Устный опрос, решение задач.
3	Тема 3 Миноры и алгебраические дополнения матриц. Ранг матрицы и методы расчета.	ОПК-3	Устный опрос, решение задач.
4	Тема 4 Системы линейных уравнений и методы их решения. Теорема Кронекера-Капелли. Метод Гаусса.	ОПК-3	Устный опрос, решение задач, контрольная работа.
5	Тема 5 Элементы векторного анализа.	ОПК-3	Устный опрос, решение задач, контрольная работа.
6	Тема 6 Линейные векторные пространства.	ОПК-3	Устный опрос, решение задач.
7	Тема 7 Квадратичные формы. Критерий Сильвестра.	ОПК-3	Устный опрос, решение задач, контрольная работа.
8	Тема 8 Элементы аналитической геометрии	ОПК-3	Устный опрос, решение задач.

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, шкал оценивания

Текущий контроль осуществляется по результатам выполнения заданий практикума по дисциплине «Линейная алгебра» и заданий для самостоятельной работы

Критерии оценивания (зачет)

Знания, умения, навыки и компетенции студентов оцениваются следующими оценками: «зачтено», «не зачтено».

- «зачтено» - студент хорошо и прочно усвоил весь программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, увязывает с практикой, свободно справляется с решением ситуационных задач и тестовыми заданиями, правильно обосновывает принятие решений, умеет самостоятельно обобщать программный материал, не допуская ошибок, знает дополнительную литературу по изучаемой дисциплине.

- «не зачтено» - студент не знает значительной части основного программного материала, в ответах допускает существенные ошибки, не владеет умениями и навыками в выполнении тестовых заданий и решении задач, не способен ответить на дополнительные вопросы.

3. Типовые контрольные задания и методические материалы, процедуры оценивания знаний, умений и навыков

Задание 1

Тема: Определители и системы линейных уравнений.
Векторная форма системы линейных уравнений.

Задача №1. Вычислить определитель заданной матрицы

Задача №2. Решить систему уравнений

Задача №3. Решить однородную систему уравнений..

Задача №4. Найти общее решение системы уравнений.

Задача №5. Подтвердить, что система несовместна, опираясь

а) на формулы Крамера;

б) на метод Жордана-Гаусса.

Задача №6. Найти вектор b - линейную комбинацию векторов a_1, a_2, a_3

Задача №7. Даны векторы a_1, a_2, a_3 , показать, что заданная система векторов образует базис, и найти координаты вектора c этом базисе.

Таблица условий к задачам задания 1

<i>№ задачи</i>	<i>вариант I</i>	<i>вариант II</i>	<i>вариант III</i>
-----------------	------------------	-------------------	--------------------

задача №1	$\begin{vmatrix} 1 & -1 & 3 & 2 \\ 2 & 1 & 0 & 3 \\ 0 & 0 & 1 & -1 \\ 1 & 3 & 4 & 1 \end{vmatrix}$	$\begin{vmatrix} 2 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & -2 & 1 & 2 \\ 3 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 2 & 1 & -1 \end{vmatrix}$	$\begin{vmatrix} 1 & 0 & 1 & 0 \\ 2 & 1 & 3 & 1 \\ 1 & 0 & -2 & 2 \\ 1 & 0 & 1 & -1 \end{vmatrix}$
задача №2	$\begin{cases} 2x+3y-z=4 \\ x+2y+2z=5 \\ 3x+4y-5z=2 \end{cases}$	$\begin{cases} 2x+y-z=0 \\ 3x+4y+6z=0 \\ x+z=1 \end{cases}$	$\begin{cases} 3x+y+6=0 \\ x-2y-z=5 \\ 3x+4y-2z=13 \end{cases}$
задача №3	$\begin{cases} 2x_1+x_2-x_3+x_4=0 \\ 4x_1+2x_2+x_3-3x_4=0 \end{cases}$	$\begin{cases} 3x_1-4x_2+x_3-x_4=0 \\ 6x_1-8x_2+2x_3+3x_4=0 \end{cases}$	$\begin{cases} x_1-x_2+x_3+3x_4=0 \\ x_1+x_2+3x_3+x_4=0 \end{cases}$
задача №4	$\begin{cases} x_1+x_2-3x_3+2x_4=0 \\ x_1+x_2-x_3+2x_4=1 \\ 2x_1+2x_2+x_3+x_4=0 \end{cases}$	$\begin{cases} 3x_1+2x_2-3x_3+4x_4=1 \\ 2x_1+3x_2-2x_3+3x_4=2 \\ 4x_1+2x_2-3x_3+2x_4=0 \end{cases}$	$\begin{cases} 2x_1+7x_2+3x_3+x_4=6 \\ 3x_1+5x_2+2x_3+2x_4=4 \\ 9x_1+4x_2+x_3+7x_4=2 \end{cases}$
задача №5	$\begin{cases} x+2y+3z=4 \\ 2x+4y+6z=3 \\ 3x+y-z=1 \end{cases}$	$\begin{cases} x_1-x_2+x_3-2x_4=1 \\ x_1-x_2+2x_3-x_4=2 \\ 5x_1-5x_2+8x_3-7x_4=3 \end{cases}$	$\begin{cases} 2x_1+x_2-3x_3=5 \\ x_1-3x_2+3x_3=7 \\ 5x_1-3x_2+3x_3=2 \end{cases}$
данные к задачам №6 и №7	$b = 3a_1 - 2a_2 + a_3$ $a_1 = (1; 2; 3)$ $a_2 = (2; 3; 1)$ $a_3 = (3; -1; 4)$ $c = (6; 4; 0)$	$b = a_1 + 2a_2 - 3a_3$ $a_1 = (2; 3; 1)$ $a_2 = (-1; -3; 2)$ $a_3 = (5; 3; 4)$ $c = (11; 10; -7)$	$b = -a_1 + 3a_2 - 2a_3$ $a_1 = (3; 1; 3)$ $a_2 = (1; -2; 4)$ $a_3 = (6; -1; -2)$ $c = (0; 5; 13)$

Задание 2

Тема: Матрицы

Задача №1. Найти матрицу С, являющуюся произведением матриц А и В. Указать значение элементов C_{12} и C_{21} .

Задача №2. Даны матрицы А, В. Найти матрицу Д по заданному условию (см. таблицу).

Задача №3. Найти ранг матрицы А:

Задача №4. Найти матрицу, обратную данной.

Задача №5. Найти матрицу Х из матричного уравнения.

Задача №6. Исследовать расширенные матрицы систем линейных уравнений и в случае совместности уравнений решить их.

Таблица условий к задачам Задания 2

№ задачи	вариант I	вариант II	вариант III
----------	-----------	------------	-------------

Задача №1	$A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 2 & 4 \\ 2 & 3 & 0 & 2 \end{pmatrix}$ $B = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 3 \\ 2 & 3 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}$	$A = \begin{pmatrix} -3 & 2 & 1 \\ 0 & 4 & 0 \end{pmatrix}$ $B = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 3 \\ -2 & 2 & 1 \\ 3 & 4 & 1 \end{pmatrix}$	$A = \begin{pmatrix} -2 & 3 \\ 4 & 5 \end{pmatrix}$ $B = \begin{pmatrix} 2 & 5 & 1 & 4 \\ 3 & -1 & 2 & 6 \end{pmatrix}$
Задача №2	$D = 2A - BA$ $A = \begin{pmatrix} -1 & 2 & 3 \\ -2 & 1 & 0 \\ 2 & 1 & -3 \end{pmatrix};$ $B = \begin{pmatrix} 3 & 1 & -2 \\ 0 & 4 & 1 \\ 5 & 3 & 1 \end{pmatrix}$	$D = A^2 - 3B$ $A = \begin{pmatrix} 0 & -2 & 1 \\ 3 & 0 & 4 \\ 7 & 2 & 1 \end{pmatrix}$ $B = \begin{pmatrix} -1 & 2 & 0 \\ 4 & -2 & 1 \\ 3 & 5 & 0 \end{pmatrix}$	$D = A(B - A)$ $A = \begin{pmatrix} 3 & -1 & 1 \\ 2 & 0 & 4 \\ 3 & 1 & 2 \end{pmatrix}$ $B = \begin{pmatrix} 2 & 0 & 4 \\ 0 & 3 & 1 \\ 2 & 4 & 1 \end{pmatrix}$
Задача №3	$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & -2 & 1 & 2 \\ 3 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 2 & 1 & -1 \end{pmatrix}$	$A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 0 \\ 2 & 1 & 3 & 1 \\ 1 & 0 & -2 & 2 \\ 3 & 0 & 1 & -1 \end{pmatrix}$	$A = \begin{pmatrix} 2 & 0 & -1 & 0 \\ 2 & 1 & 0 & 3 \\ 4 & 1 & 1 & 0 \\ -1 & 2 & 0 & 1 \end{pmatrix}$
Задача №4	$A = \begin{pmatrix} 3 & 1 & 6 \\ 5 & -3 & 7 \\ -2 & 2 & -3 \end{pmatrix}$	$A = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 3 \\ 5 & 1 & 2 \\ 1 & 4 & -1 \end{pmatrix}$	$A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 2 \\ -1 & 3 & 1 \end{pmatrix}$
Задача №5	$AX + B^2 = 2C$ $A = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 3 & 1 \end{pmatrix};$ $C = \begin{pmatrix} 2 & -2 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$	$AXB - 3C = 0$ $A = \begin{pmatrix} 3 & -1 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 1 & -2 \end{pmatrix};$ $C = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$	$3A - 2XB = C^2$ $A = \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ -2 & -1 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 3 & 1 \end{pmatrix};$ $C = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$
Задача №8	$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + 8x_4 = 0 \\ x_2 - x_3 + x_4 = 0 \\ x_1 + 2x_4 = 1 \\ x_1 + x_4 = -24 \end{cases}$	$\begin{cases} 3x_1 + x_2 - x_3 + x_4 = 0 \\ 2x_1 + 3x_2 - x_4 = 0 \\ x_1 + 5x_2 - 3x_3 = 7 \\ 3x_2 + 2x_1 + x_4 = 2 \end{cases}$	$\begin{cases} x_1 + 2x_2 - 3x_3 + x_4 = 1 \\ 2x_1 - x_2 + x_3 - x_4 = 2 \\ 4x_1 + 3x_2 - 5x_3 + 2x_4 = 4 \\ 7x_1 + 4x_2 - 7x_3 + 5x_4 = 7 \end{cases}$

Задание 3

Тема: Элементы аналитической геометрии.

Задача №1. Даны вершины $A(x_1; y_1)$, $B(x_2; y_2)$, $C(x_3; y_3)$ треугольника, найти: 1) длину AB ; 2) внутренний угол A ; 3) уравнение высоты, проведенной из вершины C ; 4) уравнение медианы, проведенной через вершину C ; 5) точку пересечения высот треугольника; 6) систему линейных неравенств, определяющих треугольник ABC .

Задача №2. Определить угол между прямыми. Построить линию.

Задача №3. Написать уравнение траектории точки M , которая движется по заданному условию. (Условие приведено в таблице).

Задача №4. Найти расстояние между точками пересечений линий L_1 и L_2 . Выполнить построение.

Задача №5. Найти угол между диагоналями параллелограмма, построенного на векторах a и b .

Задача №6. Построить плоскости, заданные уравнениями а), б), с).

Задача №7. Написать уравнение плоскости, проходящей через точки A, B, C . Сделать проверку полученного уравнения.

Задача №8. Написать уравнение плоскости, проходящей через точку M , и перпендикулярной к OM .

Таблица данных к условиям задач задания 3

№ задачи	Варианты	I	II	III
	Данные к условию задачи			
№ 1	Координаты точек	$A (-1; -1)$ $B (-7; 2)$ $C (3; 4)$	$A (-1; 1)$ $B (5; 4)$ $C (0; 3)$	$A (2; 3)$ $B (-1; -1)$ $C (-2; 5)$
№ 2	Уравнения прямых	$5x - y + 7 = 0$ $2x - 3y + 1 = 0$	$3x + 2y = 0$ $6x - 4y + 9 = 0$	$3x - 4y = 6$ $8x + 6y = 11$
№ 3	Условие движения точки M	Точка M остается вдвое дальше от точки $F (-8; 0)$, чем от прямой $x = -2$	Точка M остается втрое ближе к точке $A (1; 0)$, чем к прямой $x = 9$	Точка остается равноудаленной от точки $A (2; 2)$ и от оси Ox
№ 4	Уравнение линии L_1	$x^2 + 2y^2 = 18$	$x^2 - 3y^2 = 12$	$x^2/9 + y^2/4 = 1$
	Определение линии L_2	L_2 : хорда эллипса, которая делит угол между осями пополам	L_2 : окружность радиуса $R = 2$ с центром в правом фокусе гиперболы	L_2 : диагональ прямоугольника, построенного на осях эллипса
№ 5	Заданы векторы	$a = 2i + j$ $b = -2j + k$	$a = 3i - k$ $b = -2i - 5j$	$a = -2i - j$ $b = i - 3k$
№ 6	Уравнения плоскостей	а) $5x - 2y + 3z - 10 = 0$ б) $3x + 2y - z = 0$ в) $2z - 7 = 0$	а) $2x - 3y + 5z = 3$ б) $x - 5y + 9z = 0$ в) $2x - 5 = 0$	а) $4x - 2y - z = 2$ б) $2x - 7y - 5z = 0$ в) $3 - 4y = 0$
№ 7	Координаты точек	$A (1; 0; 0)$ $B (7; 3; 0)$ $C (4; 2; 1)$	$A (0; 1; -1)$ $B (6; 4; 0)$ $C (3; 5; 1)$	$A (-1; 1; 0)$ $B (2; 0; -3)$ $C (1; 1; -5)$
№ 8	Координаты точки	$M (-1; 2; 3)$	$M (0; 1; 3)$	$M (1; 2; 3)$

Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации по дисциплине (зачет)

ВОПРОСЫ для подготовки к зачету

(1 семестр)

1. Матрица. Типы матриц. Транспонированная матрица.
2. Равенство матриц. Сложение матриц. Умножение матрицы на число.
3. Определители квадратных матриц и их свойства
4. Минор и алгебраическое дополнение элемента определителя. Разложение определителя по элементам какого-либо ряда.
5. Обратная матрица. Определение и условие существования.
6. Произведение матриц и его свойства.
7. Решение системы линейных уравнений по формулам Крамера.
8. Решение системы линейных уравнений с помощью обратной матрицы.
9. Решение однородной системы из трех уравнений с тремя неизвестными.
10. Решение системы из m уравнений с n неизвестными по формулам Крамера.
11. n -мерный вектор. Линейное пространство. Базис и размерность линейного пространства. Координаты вектора.
12. Линейная независимость векторов. Признак линейной независимости векторов.
13. Ранг матрицы.
14. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений.
15. Собственные значения матрицы и собственные векторы линейного оператора.
16. Приведение матриц к диагональной форме.
17. Квадратичная форма двух аргументов. Условия ее положительной и отрицательной определенности.
18. Прямоугольная и полярная системы координат на плоскости.
19. Общее уравнение прямой.
20. Уравнение прямой с угловым коэффициентом.
21. Уравнение прямой в отрезках на осях.
22. Условия параллельности и перпендикулярности прямых.
23. Угол между двумя прямыми.
24. Уравнение прямой, проходящей через две заданные точки. Уравнение пучка прямых.
25. Расстояние от точки до прямой.
26. Уравнение окружности.
27. Каноническое уравнение эллипса.
28. Каноническое уравнение гиперболы. Асимптоты гиперболы.
29. Уравнение параболы. Виды параболы.
30. Уравнение плоскости.
31. Взаимное расположение прямой и плоскости.
32. Понятие вектора. Действия с векторами.
33. Разложение вектора по системе векторов. Проекция вектора на ось.
34. Проекция вектора на оси трехмерной системы координат. Разложение вектора по базису.
35. Скалярное произведение векторов и его свойства.
36. Векторное произведение векторов и его свойства.

37. Смешанное произведение векторов и его свойства.

38. Приведение квадратичной формы к каноническому виду.

ГЛОССАРИЙ

1. *Алгебра* — часть математики, посвящённая изучению операций над элементами произвольной формы, обобщающих обычные операции сложения, умножения чисел и отношение неравенства чисел (алгебра многочленов, линейная алгебра, векторная алгебра и т.д.).
2. *Алгебраическим дополнением* A_{ij} элемента a_{ij} называется минор M_{ij} этого элемента, взятый со знаком "+" или "-" согласно формуле: $A_{ij} = (-1)^{i+j} M_{ij}$.
3. *Аналитическая геометрия* – раздел геометрии, в котором простейшие геометрические образы (прямые, плоскости, линии, поверхности) исследуются средствами алгебры на основе метода координат. Каждой линии на плоскости соответствует свое уравнение, работа с уравнениями осуществляется аналитическими и алгебраическими средствами.
4. Ассоциативность сложения векторов – свойство операции сложения $(\vec{u} + \vec{v}) + \vec{w} = \vec{u} + (\vec{v} + \vec{w})$.
5. Базис линейного пространства \vec{A} – конечная система линейно независимых векторов, через которые линейно выражается любой вектор пространства.
6. *Вектор* - элемент линейного пространства. В такой интерпретации векторам (на примере x и y) приписывают две операции:
 1. Сложение векторов $x + y$.
 2. Умножение вектора на произвольный элемент $(\alpha x, \beta y)$.
7. Векторы $\vec{A}, \vec{B}, \vec{C}, \vec{D}, \vec{E}$ - линейно независимы, если никакой из них не может быть линейно выражен через другие.
8. Векторно-матричная запись системы уравнений – запись системы в виде $A \cdot \vec{x} = \vec{b}$.
9. Вырожденная матрица – матрица у которой определитель равен нулю.
10. *Высшая математика* — условное название совокупности математических дисциплин (линейная и векторная алгебра, аналитическая геометрия, дифференциальное исчисление, теория вероятностей и математическая статистика и т.д.), изучаемых во многих высших учебных заведениях.
11. *Градиент* — вектор, указывающий направление наибольшего роста скалярной функции $u(x,y,z)$.
$$\text{grad}u = \frac{\partial u}{\partial x} \vec{i} + \frac{\partial u}{\partial y} \vec{j} + \frac{\partial u}{\partial z} \vec{k}$$
12. Евклидово пространство E – линейное пространство, в котором введено скалярное произведение векторов.
13. Единичная матрица – квадратная матрица, на главной диагонали которой стоят единицы, а остальные элементы нулевые.
14. Квадратичная запись квадратичной формы $Q(v)$ – запись квадратичной формы в виде
$$Q(v) = Q(x_1, x_2, \dots, x_n) = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n a_{ij} \cdot x_i \cdot x_j,$$
 где $a_{ij} = a_{ji}$, для всех i и j .
15. *Континуум* — термин, употребляемый для обозначения образований, обладающих свойствами непрерывности (например, система действительных чисел или числовой континуум).
16. Коммутативность сложения векторов – свойство операции сложения $\vec{u} + \vec{v} = \vec{v} + \vec{u}$.

17. *Линейная алгебра* – обобщение аналитической геометрии на случай n -мерных векторных пространств.
18. Критерий Сильвестра – теорема о необходимом и достаточном условии положительной определенности квадратичной формы.
19. Линейное пространство - множество V элементов произвольной природы, в котором определены операции сложения векторов и умножения их на число, подчиняющимся определенным аксиомам.
20. *Математика* – наука о количественных отношениях и пространственных формах действительного мира.
21. Метод Гаусса – метод приведения произвольной матрицы к ступенчатому виду с помощью элементарных преобразований.
22. Направляющий вектор прямой на плоскости (или в пространстве) – ненулевой вектор, лежащий на этой прямой или прямой ей параллельной.
23. *Необходимые и достаточные условия* — условия правильности утверждения A , без выполнения которых утверждение A заведомо не может быть верным (необходимые условия), и при выполнении которых утверждение A заведомо верно (достаточные условия). Часто рассматриваемые условия заменяются выражением “тогда и только тогда”, либо “в том и только в том случае”.
24. Неоднородная система уравнений – система, которой хотя бы в одном уравнении справа стоит ненулевой элемент: $\vec{b} \neq \vec{0}$.
25. Несовместная система уравнений – система, у которой не существует решение.
26. Общее решение неоднородной системы – решение состоящее из суммы решения однородной системы и некоторого частного решения неоднородной.
27. Однородная система – система уравнений, в которой вектор правых частей является нулевым вектором $\vec{b} = \vec{0} = (0, 0, \dots, 0)$; $A \cdot \vec{x} = \vec{0}$.
28. Определенная система или система имеющая единственное решение – система, у которой число угловых элементов в ступенчатой форме равно числу переменных (ранг системы равен числу переменных).
29. Обратная матрица для матрицы A – квадратная матрица A^{-1} , которая удовлетворяет условию $A \cdot A^{-1} = A^{-1} \cdot A = E$; обратная матрица существует тогда и только тогда, когда исходная матрица невырожденная, $\det A \neq 0$.
30. Поверхность второго порядка – геометрическое место точек пространства, декартовы координаты которых удовлетворяют уравнению второй степени относительно координат x, y, z .
31. Ранг матрицы – максимальное число линейно независимых строк матрицы равно максимальному числу линейно независимых столбцов.
32. Разложение вектора по базису $(\vec{e}_1, \vec{e}_2, \dots, \vec{e}_n)$ – это однозначное представление $\vec{u} = a_1 \cdot \vec{e}_1 + a_2 \cdot \vec{e}_2 + \dots + a_n \cdot \vec{e}_n$.
33. Решение системы – такой вектор $\vec{x} = (x_1, x_2, \dots, x_n)$, что при подстановке чисел x_1, x_2, \dots, x_n в уравнения системы получаются верные равенства.
34. Совместная система – система, у которой существует хотя бы одно решение.
35. Собственный вектор матрицы A – ненулевой вектор $\vec{v} \in V$, удовлетворяющий соотношению $A \cdot \vec{v} = \lambda \cdot \vec{v}$.
36. Собственное значение λ для матрицы A – это число λ , удовлетворяющее соотношению $A \cdot \vec{v} = \lambda \cdot \vec{v}$.

37. *Теорема* — предложение (утверждение), истинность которого доказывается. Часто теорема конструируется в форме условного предложения. Первая её часть (после слова “если” до слова “то”) выражает условие, а вторая часть (после слова “то”) — заключение теоремы. Если поменять местами условие и заключение данной (прямой) теоремы, то получится теорема обратная. Если верно некоторое предложение, то обратное ему не всегда верно.

38. Угол между прямыми на плоскости – наименьший из углов между направляющими векторами этих прямых.

39. *Функция* – основное понятие математики, выражающее зависимость одних переменных величин от других. Или: переменная величина y называется функцией от переменной величины x , если каждому значению $x_i \in X$ по определенному правилу или закону поставлено в соответствие единственное значение $y_i \in Y$. В этом случае пишут: $y = f(x)$.

40. Характеристическое уравнение – уравнение $\det(A - \lambda \cdot E) = 0$.

41. Эллипсоид – поверхность второго порядка с каноническим уравнением:

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{c^2} = 1$$

42. Гиперболоид двухполостной - поверхность второго порядка с каноническим

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} - \frac{z^2}{c^2} = -1$$

уравнением:

43. Гиперболоид однополостной - поверхность второго порядка с каноническим уравнением:

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} - \frac{z^2}{c^2} = 1$$

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Основной целью изучения дисциплины «Линейная алгебра» является формирование у студентов определенного круга математических знаний в области линейной алгебры и развитие навыков их использования в дальнейшей профессиональной деятельности. Основными задачами дисциплины являются: знакомство студентов с понятиями линейной алгебры; освоение основных приемов решения практических задач по темам дисциплины; развитие четкого логического мышления.

Дисциплина изучает следующие темы – матрицы и определители, системы линейных уравнений, элементы векторного анализа, линейные векторные пространства, элементы аналитической геометрии

Форма промежуточной аттестации знаний — **зачёт**.

Ключевыми методическими способами подачи учебного материала по дисциплине «Линейная алгебра» являются лекции и семинарские занятия.

Лекционное занятие — это систематическое, последовательное, устное изложение лектором учебного материала. Занятие «лекция» носит, прежде всего, обзорный характер, охватывая весь круг выносимых на изучение учебных вопросов. При проведении такого типа занятий очень важно живое слово лектора, его педагогическое мастерство как педагога, который дает студентам информационную базу. Лекции являются важной формой передачи преподавателем студентам общетеоретических знаний.

Лекции, как правило, читаются не по всем, а по наиболее сложным темам курса, не дублируют учебники, а содержат новейшие научные данные и примеры, которых может не быть в учебных пособиях. Для лучшего усвоения материала на лекционных занятиях целесообразно предварительно перед лекцией ознакомиться с положениями лекционной темы в конспекте лекций, содержащемся в данном учебно-методическом пособии либо в рекомендуемых учебниках.

Семинарские занятия — другая важная форма учебного процесса. Они способствуют закреплению и углублению знаний, полученных студентами на лекциях и в результате самостоятельной работы над научной и учебной литературой и в процессе решения задач. Они призваны развивать самостоятельность мышления, умение делать выводы, связывать теоретические положения с практикой, формировать профессиональное сознание. На занятиях вырабатываются необходимые каждому бакалавру навыки и умения публично выступать, логика доказывания, культура профессиональной речи. Кроме того, семинары — это средство контроля преподавателей за самостоятельной работой студентов, они непосредственно влияют на уровень подготовки к итоговым формам отчетности — зачетам и экзаменам.

Для качественного и эффективного изучения актуальных проблем теории необходимо овладение навыками работы с книгой, воспитание в себе стремления и привычки получать новые знания из научной и иной специальной литературы. Без этих качеств не может быть настоящего специалиста ни в одной области деятельности.

Читать и изучать, следует, прежде всего, то, что рекомендуется к каждой теме программой, планом семинарских занятий, перечнем рекомендуемой литературы.

Когда студент приступает к самостоятельной работе, то он должен проявить инициативу в поиске специальных источников. Надо иметь в виду, что в каждом последнем номере издаваемых журналов публикуется библиография всех статей, напечатанных за год, это облегчает поиск нужных научных публикаций.

Работа с научной литературой, в конечном счете, должна привести к выработке у бакалавра умения самостоятельно размышлять о предмете и объекте изучения, которое должно проявляться:

- в ясном и отчетливом понимании основных понятий и суждений, содержащихся в публикации, разработке доказательств, подтверждающих истинность тех или иных положений;
- в понимании студентами обоснованности и целесообразности, приводимых в книге и статье примеров, поясняющих доказательства и выводы автора. При этом будет уместно, если бакалавр самостоятельно приведет дополнительные примеры к этим выводам;
- в отделении основных положений от дополнительных, второстепенных сведений;
- в способности студента критически разобраться в содержании публикации, определить свое отношение к ней в целом, дать ей общую оценку, характеристику.

Другим важнейшим методическим приемом в учебном процессе является самостоятельная работа студента.

Самостоятельная работа в высшем учебном заведении, является важной организационной формой индивидуального изучения студентами программного материала.

В современных условиях дидактическое значение самостоятельной подготовки неизмеримо возрастает, а ее цели состоят в том, чтобы:

- повысить ответственность самих обучаемых за свою профессиональную подготовку, сформировать в себе личностные и профессионально-деловые качества;
- научить студентов самостоятельно приобретать знания, формировать навыки и умения, необходимы для юридической деятельности;
- развивать в себе самостоятельность в организации, планировании и выполнении заданий, определяемых учебным планом и указаниями преподавателя.

Достигнуть этих целей в ходе самостоятельной работы при изучении дисциплины возможно только при хорошей личной организации своего учебного труда, умении использовать все резервы имеющегося времени и подчинить их профессиональной подготовке.

Самостоятельная работа как метод обучения включает:

- изучение и конспектирование обязательной литературы в соответствии с программой дисциплины;
- ознакомление с литературой, рекомендованной в качестве дополнительной;
- сбор материала и написание контрольных работ;
- изучение указанной литературы для подготовки к зачету.
- Основными компонентами содержания данного вида работы являются:
- творческое изучение учебных пособий и научной литературы;
- умелое конспектирование;

- участие в различных формах учебного процесса, научных конференциях, в работе кружков и т. д.;
- получение консультаций у преподавателя по отдельным проблемам курса;
- получение информации и опыта о работе профессионалов в процессе производственно-учебной практики;
- знакомство со специальной литературой при формировании своей личной библиотеки и др.

Методические рекомендации для преподавателей

Тема занятия	Виды учебных занятий	Способы учебной деятельности	Методы обучения, формы педагогического общения	Средства обучения	Формы контроля
1	2	3	4	5	6
Тема 1. Матрицы, их виды. Алгебра матриц	Лекция, семинар	Коллективный.	Методы: объяснительно-иллюстративный , репродуктивный . Формы: монолог/диалог	Учебное пособие Хрестоматия	Устный опрос, решение задач
Тема 2. Определите ли матриц, их свойства и методы расчета.	Лекция, семинар	Коллективный, Индивидуально-групповой	Методы: объяснительно-иллюстративный , репродуктивный . Формы: монолог/диалог	Учебное пособие Хрестоматия	Устный опрос, решение задач
Тема 3. Миноры и алгебраические дополнения матриц. Ранг матрицы и методы расчета.	Лекция, семинар	Коллективный, Индивидуально-групповой	Методы: объяснительно-иллюстративный , репродуктивный . Формы: монолог/диалог	Учебное пособие Хрестоматия	Задачи. Доклады по вопросам семинара с последующим обсуждением
Тема 4. Системы линейных уравнений и методы их	Лекция, семинар	Коллективный, Индивидуально-групповой	Методы: объяснительно-иллюстративный , репродуктивный	Учебное пособие Хрестоматия	Устный опрос, решение задач

решения. Теорема Кронекера- Капелли. Метод Гаусса.		й	. Формы: монолог/диалог		
Тема 5. Элементы векторного анализа.	Лекция, семинар	Коллекти вный, Индив идуально- группово й	Методы: объяснительно- иллюстративный , репродуктивный . Формы: монолог/диалог	Учебное пособие Хрестоматия	Задачи. Доклады по вопросам семинара с последующим обсуждением
Тема 6. Линейные векторные пространств а. Собственны е значения и собственные вектора матриц.	Лекция, семинар	Коллекти вный, Индивиду ально- группово й	Методы: объяснительно- иллюстративный , репродуктивный . Формы: монолог/диалог	Учебное пособие Хрестоматия	Устный опрос, решение задач, тест.
Тема 7. Квадратичн ые формы. Критерий Сильвестра.	Лекция, семинар	Коллекти вный, Индивиду ально- группово й	Методы: объяснительно- иллюстративный , репродуктивный . Формы: монолог/диалог	Учебное пособие Хрестоматия	Устный опрос, решение задач
Тема 8. Элементы аналитическ ой геометрии	Лекция, семинар	Коллекти вный, Индивиду ально- группово й	Методы: объяснительно- иллюстративный , репродуктивный . Формы: монолог/диалог	Учебное пособие Хрестоматия	Устный опрос, решение задач

матриц	14	4	2		2	10	
Определители матриц, их свойства и методы расчет	14	4	2		2	10	ОПК-3
Миноры и алгебраические дополнения. Ранг матрицы, методы расчета	14	4	2		2	10	ОПК-3
Системы линейных, уравнений и методы решения. Метод Гаусса	16	6	2		4	10	ОПК-3
Элементы векторного анализа	28	8	2		6	20	ОПК-3
Линейные пространства. Собственные значения и собственные векторы матриц	26	6	2		4	20	ОПК-3
Квадратичные формы. Критерий Сильвестра.	24	4	2		2	20	ОПК-3
Элементы аналитической геометрии	44	10	2		8	34	ОПК-3
Зачет 1							
Итого по дисциплине	180	46	16		30	134	
Зачётных единиц	5						

Год набора 2019-2020 форма обучения заочная

Зачет	4	4					
Итого по дисциплине	180	18	6		8	162	
Зачётных единиц	5						