

**Приложение 1 к РПД Линейная алгебра
09.03.02 Информационные системы и технологии
Направленность (профиль) – Программно-аппаратные комплексы
Форма обучения – очная
Год набора - 2019**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ
ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1.	Кафедра	Общих дисциплин
2.	Направление подготовки	09.03.02 Информационные системы и технологии
3.	Направленность (профиль)	Программно-аппаратные комплексы
4.	Дисциплина (модуль)	Линейная алгебра
5.	Форма обучения	очная
6.	Год набора	2019

1. Методические рекомендации.

Приступая к изучению дисциплины, обучающемуся необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий. Самостоятельная работа обучающегося предполагает работу с научной и учебной литературой, умение создавать тексты. Уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от активной и систематической работы на лекциях, изучения рекомендованной литературы, выполнения контрольных письменных заданий.

При изучении дисциплины обучающиеся выполняют следующие задания:

- изучают рекомендованную научно-практическую и учебную литературу;
- выполняют задания, предусмотренные для самостоятельной работы.

Основными видами аудиторной работы обучающихся являются лекции и практические / семинарские занятия.

1.1. Методические рекомендации по организации работы обучающихся во время проведения лекционных занятий.

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на семинарское занятие и указания на самостоятельную работу.

Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от обучающегося требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая обучающемуся понять глубинные процессы развития изучаемого предмета как в истории, так и в настоящее время.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность обучающегося. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это самим обучающимся. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

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

Подготовку к каждому практическому занятию обучающийся должен начать с ознакомления с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Результат такой работы должен проявиться в способности обучающегося свободно ответить на теоретические вопросы практикума, его выступлении и участии в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильном выполнении практических заданий и контрольных работ.

В процессе подготовки к практическим занятиям, обучающимся необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у обучающихся свое отношение к конкретной проблеме.

Семинарские занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности обучающихся по изучаемой дисциплине.

Семинар предполагает свободный обмен мнениями по избранной тематике. Он начинается со вступительного слова преподавателя, формулирующего цель занятия и характеризующего его основную проблематику. Затем, как правило, заслушиваются сообщения обучающихся. Обсуждение сообщения совмещается с рассмотрением намеченных вопросов. Поощряется выдвижение и обсуждение альтернативных мнений. В заключительном слове преподаватель подводит итоги обсуждения и объявляет оценки выступавшим обучающимся. В целях контроля подготовленности обучающихся и привития им навыков краткого письменного изложения своих мыслей преподаватель в ходе семинарских занятий может осуществлять текущий контроль знаний в виде тестовых заданий.

При подготовке к семинару обучающиеся имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя. Кроме указанных тем обучающиеся вправе, по согласованию с преподавателем, избирать и другие интересующие их темы.

Качество учебной работы обучающихся преподаватель оценивает с использованием технологической карты дисциплины, размещенной на сайте филиала МАГУ.

1.3. Методические рекомендации по работе с литературой.

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках курса, а также официальных материалов и неопубликованных документов (научно-исследовательские работы, диссертации), в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения.

В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание ученика на предметные и именные указатели.

Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение: 1) главного в тексте; 2) основных аргументов; 3) выводов. Особое внимание следует обратить на то, вытекает тезис из аргументов или нет.

Необходимо также проанализировать, какие из утверждений автора носят проблематичный, гипотетический характер и уловить скрытые вопросы.

Понятно, что умение таким образом работать с текстом приходит далеко не сразу. Наилучший способ научиться выделять главное в тексте, улавливать проблематичный характер утверждений, давать оценку авторской позиции – это сравнительное чтение, в ходе которого обучающийся знакомится с различными мнениями по одному и тому же вопросу, сравнивает весомость и доказательность аргументов сторон и делает вывод о наибольшей убедительности той или иной позиции.

Если в литературе встречаются разные точки зрения по тому или иному вопросу из-за сложности прошедших событий и правовых явлений, нельзя их отвергать, не разобравшись. При наличии расхождений между авторами необходимо найти рациональное зерно у каждого из них, что позволит глубже усвоить предмет изучения и более критично оценивать изучаемые вопросы. Знакомясь с особыми позициями авторов, нужно определять их схожие суждения, аргументы, выводы, а затем сравнивать их между собой и применять из них ту, которая более убедительна.

Следующим этапом работы с литературными источниками является создание конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы. Можно делать записи на отдельных листах, которые потом легко систематизировать по отдельным темам изучаемого курса. Другой способ – это ведение тематических тетрадей-конспектов по одной какой-либо теме. Большие специальные работы монографического характера целесообразно конспектировать в отдельных тетрадях. Здесь важно вспомнить, что конспекты пишутся на одной стороне листа, с полями и достаточным для исправления и ремарок межстрочным расстоянием (эти правила соблюдаются для удобства редактирования). Если в конспектах приводятся цитаты, то непременно должно быть дано указание на источник (автор, название, выходные данные, № страницы). Впоследствии эта

информации может быть использована при написании текста реферата или другого задания.

Таким образом, при работе с источниками и литературой важно уметь:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;
- фиксировать основное содержание сообщений; формулировать, устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы;
- готовить и презентовать развернутые сообщения типа доклада;
- работать в разных режимах (индивидуально, в паре, в группе), взаимодействуя друг с другом;
- пользоваться реферативными и справочными материалами;
- контролировать свои действия и действия своих товарищей, объективно оценивать свои действия;
- обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим обучающимся.
- пользоваться лингвистической или контекстуальной догадкой, словарями различного характера, различного рода подсказками, опорами в тексте (ключевые слова, структура текста, предваряющая информация и др.);
- использовать при говорении и письме перифраз, синонимичные средства, словоописания общих понятий, разъяснения, примеры, толкования, «словотворчество»;
- повторять или перефразировать реплику собеседника в подтверждении понимания его высказывания или вопроса;
- обратиться за помощью к собеседнику (уточнить вопрос, переспросить и др.);
- использовать мимику, жесты (вообще и в тех случаях, когда языковых средств не хватает для выражения тех или иных коммуникативных намерений).

1.4. Методические рекомендации по подготовке к сдаче экзамена

Подготовка к экзамену способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к экзамену, обучающийся ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания. На экзамене обучающийся демонстрирует то, что он приобрел в процессе изучения дисциплины.

В условиях применяемой в МАГУ балльно-рейтинговой системы подготовка к экзамену включает в себя самостоятельную и аудиторную работу обучающегося в течение всего периода изучения дисциплины и непосредственную подготовку в дни, предшествующие экзамену по разделам и темам дисциплины.

При подготовке к экзамену обучающимся целесообразно использовать не только материалы лекций, а и рекомендованные основную и дополнительную литературу.

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

Качество учебной работы обучающихся преподаватель оценивает с использованием технологической карты дисциплины, размещенной на сайте филиала МАГУ.

1.5. Методические рекомендации по созданию презентации

Алгоритм создания презентации:

1 этап – определение цели презентации

2 этап – подробное раскрытие информации,

3 этап – основные тезисы, выводы.

Следует использовать 10-15 слайдов. При этом:

- первый слайд – титульный. Предназначен для размещения названия презентации, имени докладчика и его контактной информации;

- на втором слайде необходимо разместить содержание презентации, а также краткое описание основных вопросов;

- оставшиеся слайды имеют информативный характер.

Обычно подача информации осуществляется по плану: тезис – аргументация – вывод.

Требования к оформлению и представлению презентации:

1. Читательность (видимость из самых дальних уголков помещения и с различных устройств), текст должен быть набран 24-30-ым шрифтом.

2. Тщательно структурированная информация.

3. Наличие коротких и лаконичных заголовков, маркированных и нумерованных списков.

4. Каждому положению (идее) надо отвести отдельный абзац.

5. Главную идею надо выложить в первой строке абзаца.

6. Использовать табличные формы представления информации (диаграммы, схемы) для иллюстрации важнейших фактов, что даст возможность подать материал компактно и наглядно.

7. Графика должна органично дополнять текст.

8. Выступление с презентацией длится не более 10 минут;

1.6. Методические рекомендации по подготовке доклада

Алгоритм создания доклада:

1 этап – определение темы доклада

2 этап – определение цели доклада

3 этап – подробное раскрытие информации

4 этап – формулирование основных тезисов и выводов.

1.7. Методические рекомендации по составлению глоссария

1. Внимательно прочитайте и ознакомьтесь с текстом. Вы встретите в нем много различных терминов, которые имеются по данной теме.

2. После того, как вы определили наиболее часто встречающиеся термины, вы должны составить из них список. Слова в этом списке должны быть расположены в строго алфавитном порядке, так как глоссарий представляет собой не что иное, как словарь специализированных терминов.

3. После этого начинается работа по составлению статей глоссария. Статья глоссария - это определение термина. Она состоит из двух частей: 1. точная формулировка термина в именительном падеже; 2. содержательная часть, объемно раскрывающая смысл данного термина.

При составлении глоссария важно придерживаться следующих правил:

– стремитесь к максимальной точности и достоверности информации;

– старайтесь указывать корректные научные термины и избегать всякого рода жаргонизмов. В случае употребления такового, дайте ему краткое и понятное пояснение;

– излагая несколько точек зрения в статье по поводу спорного вопроса, не принимайте ни одну из указанных позиций. Глоссарий - это всего лишь констатация имеющихся фактов;

– также не забывайте приводить в пример контекст, в котором может употребляться данный термин;

– при желании в глоссарий можно включить не только отдельные слова и термины, но и целые фразы.

1.8. Методические рекомендации для занятий в интерактивной форме

В учебном процессе, помимо чтения лекций и аудиторных занятий, используются интерактивные формы (обзор конкретных ситуаций как для иллюстрации той или иной теоретической модели, так и в целях выработки навыков применения математических подходов при анализе реальных проблем, обсуждение отдельных разделов дисциплины, консультации). В сочетании с внеаудиторной работой это способствует формированию и развитию профессиональных навыков обучающихся.

Интерактивное обучение представляет собой способ познания, осуществляемый в формах совместной деятельности обучающихся, т.е. все участники образовательного процесса взаимодействуют друг с другом, совместно обсуждают поставленные проблемы, моделируют ситуации, обмениваются информацией, оценивают действие коллег и свое собственное поведение, погружаются в реальную атмосферу делового сотрудничества по разрешению проблем.

В курсе изучаемой дисциплины «Линейная алгебра» в интерактивной форме часы используются в виде: групповой дискуссии, заслушивании и обсуждении подготовленных обучающимися докладов с презентациями по тематике дисциплины.

Тематика занятий с использованием интерактивных форм

№ п/п	Тема	Интерактивная форма	Часы, отводимые на интерактивные формы	
			Лекции	Практические занятия
1.	Линейные операторы	Групповая дискуссия	-	4
2.	Квадратичные формы	Групповая дискуссия, доклад с презентацией	-	4
ИТОГО			8 часов	

2. Планы практических занятий

Тема 1.1 ЛИНЕЙНЫЕ ПРОСТРАНСТВА

План: 1. Первая группа аксиом Вейля.

2. Линейная зависимость векторов.

3. Вторая группа аксиом Вейля.

Литература

1. Ильин В.А., Ким Г.Д.. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: учебник. — М.: Проспект, 2012. — 400 с. 60 – 68; 76 – 79; 207 -211

2. Беклемишев Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры. — М.: Физматлит, 2009. — 312 с. ISBN 978-5-9221-0691-7 188 – 197

3. Ефимов А.В., Каракулин А.Ф. и др., Сборник задач по математике для втузов, ч.1, М., Физматлит, 2001

4. Конспект лекций по курсу

Вопросы для дискуссии:

1. Примеры векторных пространств.

2. Размерность линейного пространства и базис.

Тема 1.2 ЛИНЕЙНЫЕ ПРОСТРАНСТВА

Цель: Познакомиться с общими свойствами линейных пространств

План: 1. Матрица перехода при замене базиса, ее свойства.

2.Изоморфизм линейных пространств.

Литература

1. Ильин В.А., Ким Г.Д.. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: учебник. — М.: Проспект, 2012. — 400 с. , 213-214
2. Беклемишев Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры. — М.: Физматлит,, 2009. — 312 с. ISBN 978-5-9221-0691-7 195 ;207
- 3.Ефимов А.В., Каракулин А.Ф. и др., Сборник задач по математике для втузов, ч.1, М., Физматлит, 2001
4. Конспект лекций по курсу

Тема 1.3 ЛИНЕЙНЫЕ ПРОСТРАНСТВА

Цель: Изучить применение теоремы о размерности суммы подпространств.

План: 1.Линейное подпространство. Линейная оболочка векторов.

2.Пересечение, сумма, прямая сумма подпространств.

3.Размерность суммы подпространств.

Литература

1. Ильин В.А., Ким Г.Д.. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: учебник. — М.: Проспект, 2012. — 400 с. 42-53 , 135-155, 156 - 164 , 165 - 179
2. Беклемишев Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры. — М.: Физматлит,, 2009. — 312 с. ISBN 978-5-9221-0691-7 182 – 187, 199 - 202
- 3.Ефимов А.В., Каракулин А.Ф. и др., Сборник задач по математике для втузов, ч.1, М., Физматлит, 2001
4. Конспект лекций по курсу

Вопросы для дискуссии:

1. Прямое дополнение подпространства

Тема 2.1. ЕВКЛИДОВЫ ПРОСТРАНСТВА

Цель: Исследовать особенности евклидовых пространств.

План: 1.Третья группа аксиом Вейля.

2.Свойства скалярного произведения, неравенство Коши-Буняковского.

Литература

1. Ильин В.А., Ким Г.Д.. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: учебник. — М.: Проспект, 2012. — 400 с. 244 - 226
2. Беклемишев Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры. — М.: Физматлит,, 2009. — 312 с. ISBN 978-5-9221-0691-7 222 - 225
- 3.Ефимов А.В., Каракулин А.Ф. и др., Сборник задач по математике для втузов, ч.1, М., Физматлит, 2001
4. Конспект лекций по курсу

Вопросы для дискуссии:

1. Угол между векторами.
2. Матрица Грама.

Тема 2.2. ЕВКЛИДОВЫ ПРОСТРАНСТВА

Норма, нормированное пространство. Евклидова (сферическая), октаэдрическая, кубическая норма. Угол между векторами.

Ортогональная система векторов, ее линейная независимость. Матрица Грама.

Ортонормированный базис, процесс ортогонализации Грама-Шмидта. Ортогональное дополнение.

Цель: Освоить понятие нормированного пространства

План: 1. Норма, нормированное пространство.

2. Ортогональная система векторов, ее линейная независимость.

Литература

1. Ильин В.А., Ким Г.Д.. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: учебник. — М.: Проспект, 2012. — 400 с. 226-233

2. Беклемишев Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры. — М.: Физматлит, 2009. — 312 с. ISBN 978-5-9221-0691-7 229

3. Ефимов А.В., Каракулин А.Ф. и др., Сборник задач по математике для втузов, ч.1, М., Физматлит, 2001

4. Конспект лекций по курсу

Вопросы для дискуссии:

1. Евклидова (сферическая), октаэдрическая, кубическая норма.

Тема 2.3. ЕВКЛИДОВЫ ПРОСТРАНСТВА

Цель: Применение условий ортогональности при решении задач

План: 1. Разложение произвольного вектора на ортогональную проекцию и ортогональную составляющую.

2. Унитарные пространства.

Литература

1. Ильин В.А., Ким Г.Д.. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: учебник. — М.: Проспект, 2012. — 400 с. 233-238

2. Беклемишев Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры. — М.: Физматлит, 2009. — 312 с. ISBN 978-5-9221-0691-7 182 – 187

3. Ефимов А.В., Каракулин А.Ф. и др., Сборник задач по математике для втузов, ч.1, М., Физматлит, 2001

4. Конспект лекций по курсу

Тема 3.1. ЛИНЕЙНЫЕ ОПЕРАТОРЫ

Цель: Изучить действие линейных операторов в линейных пространствах

План: 1. Линейный оператор (линейное отображение).

2. Ядро и образ оператора. Дефект и ранг оператора, их взаимосвязь.

Литература

1. Ильин В.А., Ким Г.Д.. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: учебник. — М.: Проспект, 2012. — 400 с. 240 – 242, 246 - 248

2. Беклемишев Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры. — М.: Физматлит, 2009. — 312 с. ISBN 978-5-9221-0691-7 202 - 208

3. Ефимов А.В., Каракулин А.Ф. и др., Сборник задач по математике для втузов, ч.1, М., Физматлит, 2001

4. Конспект лекций по курсу

Вопросы для дискуссии:

1. Существование обратного оператора

Тема 3.2. ЛИНЕЙНЫЕ ОПЕРАТОРЫ

Цель: освоить аппарат алгебры матриц в представлении линейных операторов

План: 1. Матрица линейного оператора, вычисления в координатах.

2. Ранг матрицы линейного оператора.

3. Изменение матрицы оператора при замене базиса.

Литература

1. Ильин В.А., Ким Г.Д.. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: учебник. — М.: Проспект, 2012. — 400 с 242-244 , 250 -251
2. Беклемишев Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры. — М.: Физматлит, 2009. — 312 с. ISBN 978-5-9221-0691-7 208 - 209
- 3.Ефимов А.В., Каракулин А.Ф. и др., Сборник задач по математике для втузов, ч.1, М., Физматлит, 2001
4. Конспект лекций по курсу

Вопросы для дискуссии:

1. Подобные матрицы.

Тема 3.3. ЛИНЕЙНЫЕ ОПЕРАТОРЫ

Цель: Расширить аппарат алгебры матриц в представлении линейных операторов

План: 1.Произведение линейных операторов, обратный оператор. Линейное пространство линейных операторов, его изоморфизм пространству матриц.

2.Характеристический многочлен и характеристическое уравнение линейного оператора. Собственные вектора и собственные числа линейного оператора, их связь с характеристическим многочленом.

Литература

1. Ильин В.А., Ким Г.Д.. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: учебник. — М.: Проспект, 2012. — 400 с. 244 – 248, 256 - 260
2. Беклемишев Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры. — М.: Физматлит, 2009. — 312 с. ISBN 978-5-9221-0691-7 211 - 214
- 3.Ефимов А.В., Каракулин А.Ф. и др., Сборник задач по математике для втузов, ч.1, М., Физматлит, 2001
4. Конспект лекций по курсу

Тема 3.4. ЛИНЕЙНЫЕ ОПЕРАТОРЫ

Цель: Освоить понятие инвариантных подпространств

План: 1.Линейное подпространство собственных векторов, инвариантное подпространство. Линейная независимость собственных векторов, соответствующих различным собственным числам. Операторы простой структуры.

2.Матрица линейного оператора: в базисе из собственных векторов, в случае прямой суммы инвариантных подпространств.

Литература

1. Ильин В.А., Ким Г.Д.. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: учебник. — М.: Проспект, 2012. — 400 с. 254 -266
2. Беклемишев Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры. — М.: Физматлит, 2009. — 312 с. ISBN 978-5-9221-0691-7 214 - 221
- 3.Ефимов А.В., Каракулин А.Ф. и др., Сборник задач по математике для втузов, ч.1, М., Физматлит, 2001
4. Конспект лекций по курсу

Вопросы для дискуссии:

- 1, Инвариантное подпространство пары комплексно сопряженных корней.

Тема 3.5. ЛИНЕЙНЫЕ ОПЕРАТОРЫ

Цель: Изучить связь спектра оператора с его представлением

План: 1. Матрица оператора в случае различных комплексных и действительных корней.
2. Жорданова нормальная форма.

Литература

1. Ильин В.А., Ким Г.Д.. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: учебник. — М.: Проспект, 2012. — 400 с. 260 -280
2. Беклемишев Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры. — М.: Физматлит, 2009. — 312 с. ISBN 978-5-9221-0691-7
3. Ефимов А.В., Каракулин А.Ф. и др., Сборник задач по математике для втузов, ч.1, М., Физматлит, 2001
4. Конспект лекций по курсу

Вопросы для дискуссии:

1. Жорданова нормальная форма.

Тема 3.6. ЛИНЕЙНЫЕ ОПЕРАТОРЫ

Цель: Исследование особенностей представления сопряженных операторов.

- План:* 1. Сопряженный оператор, его матрица. Самосопряженный оператор, его матрица.
2. Собственные числа и собственные векторы самосопряженного оператора. Матрица самосопряженного оператора в случае различных корней.
3. Ортогональное дополнение инвариантного подпространства, размерность подпространства собственных векторов.
4. Матрица ортогонального оператора.

Литература

1. Ильин В.А., Ким Г.Д.. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: учебник. — М.: Проспект, 2012. — 400 с. 248 - 301
2. Беклемишев Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры. — М.: Физматлит, 2009. — 312 с. ISBN 978-5-9221-0691-7 244 - 245
3. Ефимов А.В., Каракулин А.Ф. и др., Сборник задач по математике для втузов, ч.1, М., Физматлит, 2001
4. Конспект лекций по курсу

Вопросы для дискуссии:

1. Матрица самосопряженного оператора в случае кратных корней.
2. Приведение симметрической матрицы к диагональному виду ортогональным преобразованием.

Тема 4.1. ЛИНЕЙНЫЕ ФОРМЫ

Цель: Знакомство с новым типом функций над векторным пространством

- План:* 1. Определение линейной функции над векторным пространством. Сопряженное пространство.
2. Линейные формы в евклидовых пространствах.

Литература

1. Ильин В.А., Ким Г.Д.. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: учебник. — М.: Проспект, 2012. — 400 с. 248 - 249
2. Беклемишев Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры. — М.: Физматлит, 2009. — 312 с. ISBN 978-5-9221-0691-7 245 - 250
3. Ефимов А.В., Каракулин А.Ф. и др., Сборник задач по математике для втузов, ч.1, М., Физматлит, 2001
4. Конспект лекций по курсу

Тема 5.1. БИЛИНЕЙНЫЕ И КВАДРАТИЧНЫЕ ФОРМЫ

Цель: Расширение понятия линейных форм.

План: 1. Билинейные формы. Матрица билинейной формы.

2. Квадратичная форма, ее матрица, матричная запись квадратичной формы.

3. Изменение матрицы квадратичной формы при линейном преобразовании

4. Приведение квадратичной формы к диагональному виду ортогональным преобразованием.

Литература

1. Ильин В.А., Ким Г.Д.. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: учебник. — М.: Проспект, 2012. — 400 с. 308 - 315

2. Беклемишев Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры. — М.: Физматлит, 2009. — 312 с. ISBN 978-5-9221-0691-7 251 -258

3. Ефимов А.В., Каракулин А.Ф. и др., Сборник задач по математике для втузов, ч.1, М., Физматлит, 2001

4. Конспект лекций по курсу

Вопросы для дискуссии:

1. Канонический вид квадратичной формы.

Тема 5.2. БИЛИНЕЙНЫЕ И КВАДРАТИЧНЫЕ ФОРМЫ

Цель: Изучить инварианты квадратичных форм.

План: 1. Теорема Лагранжа.

2. Закон инерции квадратичных форм.

3. Положительно определенная квадратичная форма, условия положительной определенности. Критерий Сильвестра.

Литература

1. Ильин В.А., Ким Г.Д.. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: учебник. — М.: Проспект, 2012. — 400 с. 316- 323

2. Беклемишев Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры. — М.: Физматлит, 2009. — 312 с. ISBN 978-5-9221-0691-7 258 -264

3. Ефимов А.В., Каракулин А.Ф. и др., Сборник задач по математике для втузов, ч.1, М., Физматлит, 2001

4. Конспект лекций по курсу