

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

курса «Линейная алгебра»

для студентов 1 и 2 курсов 2 семестра 2018-19 учебного года

1 курс: УЦ1-21, УЦ1-22

2 курс: поток 3 (ИУ5Ц-42Б, МТ4Ц-42Б, РК9Ц-42Б, Э9Ц-41Б)

ЛИТЕРАТУРА

Основная учебная литература (ОЛ)

ОЛ - 1. Канатников А.Н., Крищенко А.П. Линейная алгебра: Учеб. для вузов / Под ред. В.С. Зарубина, А.П. Крищенко. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2006. – 336 с. (Сер. Математика в техническом университете, вып. IV).

ОЛ - 2. Сборник задач по математике для втузов. Ч.1. Линейная алгебра и основы математического анализа: Учеб. пособие для втузов / Под ред. А.В. Ефимова, Б.П. Демидовича. – М.: Наука, 1993. – 480 с.

Дополнительная учебная литература (ДЛ)

ДЛ - 1. Попов В.С. Линейная алгебра: учеб. пособие. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2016. – 251 с.

ДЛ - 2. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Линейная алгебра: Учеб: Для вузов. – М.: Физматлит, 2005. – 280 с. (Сер. Классический университетский учебник)

ДЛ - 3. Беклемишева Л. А., Петрович А. Ю., Чубаров И. А. Сборник задач по аналитической геометрии и линейной алгебре. – М., ФИЗМАТЛИТ, 2004, 496 с.

Методические пособия, изданные в МГТУ (МП)

1. Крищенко А.П. Линейные пространства. Линейные операторы: Учеб. пособие. – М.: МГТУ, 1988. – 49 с.

2. Гришина Г.В., Козлов М.Е., Пашовкин Е.М., Подобряев В.Н. Методические указания к самостоятельной работе студентов по разделам “Математический анализ” и ”Линейная алгебра”, под ред. Гришиной Г.В. Учеб. пособие. – М.: МГТУ, 1990. – 38 с.

3. Ильичев А.Т., Крапоткин В.Г., Савин А.С. Линейные операторы. Методические указания к выполнению типового расчета. – М.: МГТУ, 2003. – 36 с.

4. Пугачев О.В., Стась Г.П, Чередниченко А.В. Квадратичные формы и их геометрические приложения. Методические указания к выполнению типового расчета. – М.: МГТУ, 2004. – 59 с.

5. Сидняев Н.И., Феоктистов В.В. Линейные и евклидовы пространства. – М.: МГТУ им. Баумана, 2008.

6. Павельева Е.Б., Томашпольский В.Я. Линейная алгебра. Методические указания к выполнению типового расчета (ЭУИ). – М.: МГТУ им. Баумана, 2010.

ЛЕКЦИИ

МОДУЛЬ 1: ЛИНЕЙНЫЕ И ЕВКЛИДОВЫ ПРОСТРАНСТВА. ЛИНЕЙНЫЕ ОПЕРАТОРЫ В ЛИНЕЙНОМ ПРОСТРАНСТВЕ

Лекция 1.1. Аксиомы и примеры линейных пространств. Линейно зависимые и линейно независимые векторы. Критерий линейной зависимости, его следствия. Определение базиса и размерности линейного пространства. Теорема о единственности разложения по базису. Координаты вектора. Линейные операции над векторами в базисе. Матрица перехода к новому базису. Преобразование координат вектора при переходе к новому базису.

ОЛ-1, гл. 1, § 1.1–1.8; ДЛ-1, гл. 1; ДЛ-2, гл. 2, § 1, 2, 4.

Лекция 1.2. Подпространства линейного пространства. Ранг системы векторов, связь с рангом матрицы. Линейная оболочка. Примеры. Евклидово пространство, аксиомы и примеры. Норма вектора. Неравенство Коши – Буняковского и неравенство треугольника. Ортогональность векторов. Линейная независимость ортогональной системы ненулевых векторов.

ОЛ-1, гл. 2, § 2.1, 2.4–2.6, гл. 3, § 3.1–3.7; ДЛ-1, гл. 2, 3; ДЛ-2, гл. 2, § 3, гл. 4, § 1, 2.

Лекция 1.3. Ортонормированный базис евклидова пространства. Вычисление скалярного произведения и нормы вектора в ортонормированном базисе. Теорема о существовании ортонормированного базиса и процесс ортогонализации Грама - Шмидта (без док-ва). Линейные операторы и их матрицы (определение, примеры). Действия над линейными операторами и соответствующие действия с их матрицами. Преобразование матрицы линейного оператора при переходе к новому базису, инвариантность ее определителя. Подобные матрицы.

ОЛ-1, гл. 3, § 3.8, гл. 4; ДЛ-1, гл. 3 § 3.2, гл. 4; ДЛ-2, гл. 5, § 1, 2.

Лекция 1.4. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора. Характеристический многочлен линейного оператора, его независимость от базиса. След матрицы линейного оператора и его инвариантность. Характеристический многочлен и собственные значения матрицы. Свойство множества собственных векторов, отвечающих одному и тому же собственному значению. Теорема о линейной независимости собственных векторов, отвечающих различным собственным значениям. Существование базиса из собственных векторов в случае действительных и некратных корней характеристического уравнения. Матрица линейного оператора в базисе, состоящем из его собственных векторов.

ОЛ-1, гл. 5; ДЛ-1, гл. 4; ДЛ-2, гл. 5, § 3.

МОДУЛЬ 2: ЛИНЕЙНЫЕ ОПЕРАТОРЫ В ЕВКЛИДОВЫХ ПРОСТРАНСТВАХ. КВАДРАТИЧНЫЕ ФОРМЫ

Лекция 2.1. Линейные операторы в евклидовых пространствах. Сопряженный и самосопряженный операторы, их матрицы в ортонормированном базисе. Свойства корней характеристического многочлена самосопряженного оператора: вещественность и равенство алгебраических и геометрических кратностей (без док-ва). Ортогональность собственных векторов самосопряженного оператора, отвечающих различным собственным значениям. Существование ортонормированного базиса из собственных векторов самосопряженного оператора (док-во для случая различных собственных значений). Ортогональные преобразования, ортогональные матрицы и их свойства. Диагонализация симметрической матрицы ортогональным преобразованием.

ОЛ-1, гл. 6-7; ДЛ-1, гл. 4; ДЛ-2, гл. 5, § 5, 9.

Лекция 2.2. Квадратичные формы. Координатная и матричная формы записи. Преобразование матрицы квадратичной формы при переходе к новому базису. Знакоопределенные квадратичные формы. Критерий Сильвестра (без док-ва). Канонический вид квадратичной формы. Метод Лагранжа.

ОЛ-1, гл. 8 § 8.1–8.3; ДЛ-1, гл. 6 § 6.2; ДЛ-2, гл. 7, § 2, 3.

Лекция 2.3. Приведение квадратичной формы к каноническому виду ортогональным преобразованием. Ранг квадратичной формы, его независимость от выбора базиса. Закон инерции квадратичных форм (без док-ва). Приведение уравнений кривых и поверхностей второго порядка к каноническому виду с помощью ортогонального преобразования.

ОЛ-1, гл. 8, § 8.4–8.6; гл. 9; ДЛ-1, гл. 6, 7; ДЛ-2, гл. 7, § 4.

Лекция 2.4. Резерв.

ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

МОДУЛЬ 1: ЛИНЕЙНЫЕ И ЕВКЛИДОВЫ ПРОСТРАНСТВА. ЛИНЕЙНЫЕ ОПЕРАТОРЫ В ЛИНЕЙНОМ ПРОСТРАНСТВЕ

Занятие 1. Основные понятия теории матриц и векторов (линейные операции, линейная зависимость, ранг, базис и т.д.)

Ауд.: Работа по карточкам.

Дома: задание по карточкам.

Занятие 2-3. Линейное пространство. Линейная зависимость. Базис и размерность пространства. Переход к новому базису.

Ауд.: Работа по карточкам.

Дома: ОЛ-2, 4.2–4.10 (четн.), 4.16, 4.18, 4.19, 4.25, 4.20, 4.31.

Занятие 4. Ранг системы векторов. Линейная оболочка системы векторов. Подпространство линейного пространства.

Ауд.: Работа по карточкам

Дома: ОЛ-2, 4.45–4.53.

Занятие 5. Евклидовы пространства.

Ауд.: ОЛ-2, 4.63(а), 4.64(а), 4.65(а,б); ДЛ-3, 25.2(1,3), 25.7, 25.20(1,2), 25.22, 25.26(1,2)-25 (или МП-6, стр. 27 №2-6).

Дома: ОЛ-2, 4.63(б), ДЛ-3, 25.2(2,4), 25.8(1-3), 25.15, 25.20(3), 25.22, 25.26(3).

Занятие 6. Процесс ортогонализации Грама – Шмидта.

Ауд.: ОЛ-2, 4.67-4.75 (неч.).

Дома: ОЛ-2, 4.66-4.76 (чет.).

Занятие 7. Линейные операторы и их матрицы. Преобразование матрицы линейного оператора при переходе к новому базису. Действия над линейными операторами.

Ауд.: ОЛ-2, 4.83-4.95 (неч.), 4.106(б), 4.107, 4.110(а), 4.113, 4.97-4.99.

Дома: ОЛ-2, 4.84, 4.86, 4.90-4.100 (чет.), 4.102(б), 4.104, 4.108, 4.110(б), 4.118.

Занятия 8-9. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора.

Ауд.: ОЛ-2, 4.129, 4.131, 4.135-4.143 (неч.).

Дома: ОЛ-2, 4.130, 4.132, 4.134-4.142 (чет.)

Занятие 10. Рубежный контроль по модулю 1.

МОДУЛЬ 2: ЛИНЕЙНЫЕ ОПЕРАТОРЫ В ЕВКЛИДОВЫХ ПРОСТРАНСТВАХ. КВАДРАТИЧНЫЕ ФОРМЫ

Занятие 11. Диагонализация симметричных матриц ортогональным преобразованием.

Ауд.: 4.174, 4.183, 4.191

Дома: 4.176, 4.184, 4.186.

Занятие 12. Квадратичные формы, критерий Сильвестра. Преобразование матрицы квадратичной формы при переходе к новому базису.

Ауд.: ОЛ-2, 4.218-4.224 (четные).

Дома: ОЛ-2, 4.219-4.225 (нечетные).

Занятия 13–14. Приведение квадратичной формы к каноническому виду методом Лагранжа и ортогональным преобразованием. Приведение кривых второго порядка к каноническому виду.

Ауд.: ОЛ-2, 4.210, 4.211, 4.213, 4.215, 4.226, 4.228, 4.231.

Дома: ОЛ-2, 4.212, 4.214, 4.216, 4.227, 4.229, 4.230.

Занятие 15. Рубежный контроль по модулю 2.

Занятие 16. Обзорное занятие и подготовка к зачету

Контрольные мероприятия:

Модуль 1

Рубежный контроль 1. Срок сдачи — 10 неделя

Домашнее задание 1. Срок сдачи — 10 неделя

Модуль 2

Рубежный контроль 2. Срок сдачи — 15 неделя

Домашнее задание 2. Срок сдачи — 15 неделя