

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН  
**ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА И ФУНКЦИИ НЕСКОЛЬКИХ ПЕРЕМЕННЫХ**  
МТ, РК и ИБМ, 1 курс, 2 семестр 2011-2012 уч. г.

Практические занятия

**Литература**

**Основная литература (ОЛ)**

**ОЛ-6.** 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. – 478 с.

**ОЛ-8.** Задачи и упражнения по математическому анализу для втузов /Под ред. Б.П. Демидовича. – М.: Астрель 2005, – 416 с.

**Дополнительная литература (ДЛ)**

**ДЛ-3.** Сборник задач по линейной алгебре / Под ред. С.К. Соболева. – М.: МГТУ, 1991.

**Методические пособия, изданные в МГТУ (МП)**

1. Ильичев А.Т., Крапоткин В.Г., Савин А.С. Линейные операторы. Методические указания к выполнению типового расчета. – М.: МГТУ, 2003. – 36 с.
2. 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.
3. Гришина Г.В., Демин А.И., Михайлова О.В. Функции многих переменных. Методические указания к выполнению домашнего задания. – М.: МГТУ, 2003. – 44 с.
4. Богомолов В.Г., Матвеев М.В., Филиновский А.В. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных. – М.: МГТУ, 1993. – 52 с.
5. Богомолов В.Г., Матвеев М.В., Филиновский А.В. Прикладные задачи дифференциального исчисления функций нескольких переменных. – М.: МГТУ, 1993. – 56 с.
6. Дерябина Г.С., Чуев В.Ю. Вектор-функция нескольких переменных. – М.: МГТУ, 2002, – 26 с.
7. Сидняев Н.И., Феоктистов В.В. Линейные и евклидовы пространства. – М.: МГТУ им. Баумана, 2008.
8. Павельева Е.Б., Томашпольский В.Я. Линейная алгебра. Методические указания к выполнению типового расчета (ЭУИ). – М.: МГТУ им. Баумана, 2010.

**МОДУЛЬ 1: ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА**

**Занятие 1.** Линейное пространство. Линейная зависимость. Базис и размерность пространства. Переход к новому базису.

Ауд.: ОЛ-6, гл. 4: 4.1–4.9 (неч.), 4.15, 4.17, 4.21, 4.24, 4.28, 4.30, 4.37 или  
ДЛ-3, гл. 3: 7–17 (неч.), 21–25 (неч.), 29–33 (неч.), 40, 53–57(неч.), 63.

Дома: ОЛ-6, гл. 4: 4.2–4.10 (четн.), 4.16, 4.18, 4.19, 4.25, 4.31 или  
ДЛ-3, гл. 3: 8–14 (четн.), 22–26 (четн.), 30–34 (четн.), 42, 54–58 (четн.), 64.

**Занятие 2.** Ранг системы векторов. Линейная оболочка системы векторов.

Подпространство линейного пространства.

Ауд.: ОЛ-6, гл. 4: 4.45–4.53 (неч.) или  
ДЛ-3, гл. 3: 73–77 (неч.), 87–91 (неч.), 95–99 (неч.).

Дома: ОЛ-6, гл. 4: 4.46, 4.48, 4.52, 4.54 или  
ДЛ-3, гл. 3: 74–78 (четн.), 88–92 (четн.), 96–100 (четн.), гл. 4: 6–12 (четн.), 32, 38.

**Занятие 3.** Евклидовы пространства. Процесс ортогонализации Грама – Шмидта.

Ауд.: ОЛ-6, гл. 4: 4.63 (а), 4.64 (а), 4.65 (а,б), 4.67–4.76 (неч.), или  
ДЛ-3, гл. 4: 5–12 (неч.), 17– 24 (неч.), 31, 37, 39, 47, 49, 53, 57, 59.

Дома: ОЛ-6, гл. 4: 4.63 (б), 4.64 (б), 4.65 (в), 4.67–4.76 (четн.) или  
ДЛ-3, гл. 4: 5–12 (четн.) 17–24 (четн.), 32, 38, 48, 50, 54, 58, 60.

**Занятие 4.** Линейные операторы и их матрицы. Преобразование матрицы линейного оператора при переходе к новому базису. Действия над линейными операторами.

Ауд.: ОЛ-6, гл. 4: 4.83 – 4.99 (неч.), 4.103, 4.106 (б), 4.107, 4.110, 4.113 или

ДЛ-3, гл. 5: 1, 5, 7, 21, 23, 25, 32 (а), 33 (а), 44, 45 (а), 47, 49, 51 (а, б), 71.

Дома: ОЛ-6, гл. 4: 4.84, 4.86, 4.90 – 4.100 (четн.), 4.102, 4.104, 4.108, 4.110(б), 4.118 или

ДЛ-3, гл. 5: 6, 8, 22, 24, 32 (б), 33 (б), 43, 45 (б), 48, 51 (в, г), 72.

**Занятие 5.** Собственные векторы и собственные значения линейного оператора.

Диагонализация симметричных матриц ортогональным преобразованием.

Ауд.: ОЛ-6, гл. 4: 4.129, 4.131, 4.135–4.143 (неч.), 4.174, 4.183, 4.191 или

ДЛ-3, гл. 5: 75–80 (неч.). 89–100 (неч.), 155–162 (неч.).

Дома: ОЛ-6, гл. 4: 4.130, 4.132, 4.134–4.142 (четн.), 4.176, 4.184, 4.186 или

ДЛ-3, гл. 5: 75–80 (четн). 89–100 (четн.), 156–162 (четн.).

**Занятие 6.** Квадратичные формы, критерий Сильвестра. Преобразование матрицы квадратичной формы при переходе к новому базису.

Ауд.: ОЛ-6, гл. 4: 4.218–4.225 (четн.) или

ДЛ-3, гл. 6: 13, 15, 43, 45.

Дома: ОЛ-6, гл. 4: 4.218–4.233 (неч.) или

ДЛ-3, гл. 6: 14, 16, 44, 46.

**Занятия 7–8.** Приведение квадратичной формы к каноническому виду методом Лагранжа и ортогональным преобразованием. Приведение кривых второго порядка к каноническому виду.

Ауд.: ОЛ-6, гл. 4: 4.210, 4.211, 4.213, 4.215, 4.226, 4.228, 4.231 или

ДЛ-3, гл. 6: 19, 21, 23 (б), 29, 31, 35, 47, 49, 55.

Дома: ОЛ-6, гл. 4: 4.212, 4.214, 4.216, 4.227, 4.229, 4.230 или

ДЛ-3, гл. 6: 20, 22, 23 (а), 30, 32, 36, 48, 50, 56.

**Занятие 9.** Рубежный контроль по модулю 1.

## МОДУЛЬ 2. ФУНКЦИИ НЕСКОЛЬКИХ ПЕРЕМЕННЫХ

**Занятие 10.** Область определения ФНП. Линии и поверхности уровня. Предел и непрерывность ФНП.

Ауд.: ОЛ-8: 1792 (в), 1793 (г), 1794 (в), 1795 (а), 1796 (в), 1797 (б, в), 1788 (в), найти

$$\text{предел } \lim_{\substack{x \rightarrow \infty \\ y \rightarrow \infty}} (x^3 + 3y^2) \cdot e^{-(x^2+y^2)}, \text{ проверить функцию } f(x, y) = \begin{cases} \frac{x^3 - 3y^4}{x^2 + y^2}, & x^2 + y^2 > 0 \\ 0, & x^2 + y^2 = 0 \end{cases}$$

на непрерывность в точке (0; 0) или

ОЛ-6, гл. 7: 7.6, 7.8, 7.10, 7.19, 7.21 (построить линии и поверхности уровня), 7.32, 7.35, 7.44, 7.46, 7.50, 7.55.

Дома: ОЛ-8 гл. 4: 1792 (е, и), 1793 (б, в), 1794(г, ж), 1796 (а, б), 1797 (г, е), 1799 (б) или

ОЛ-6, гл. 7: 7.7, 7.9, 7.13, 7.20 (построить линии и поверхности уровня), 7.33, 7.34, 7.45, 7.47, 7.51.

**Занятие 11.** Частные производные 1-го порядка. Частные производные высших порядков.

Дифференциал первого и второго порядка ФНП.

Ауд.: ОЛ-8: 1801–1825 (неч), 1892, 1894, 1897, 1834, 1838, 1844, 1917, 1924 или

ОЛ-6, гл. 7: 7.57, 7.60, 7.61, 7.63, 7.66, 7.87, 7.89, 7.91, 7.103, 7.105, проверить функцию

$$f(x, y) = \begin{cases} \sqrt{x^4 - x^2 + y^4}; & x^2 + y^2 \neq 0; \\ 0; & x^2 + y^2 = 0. \end{cases} \text{ на дифференцируемость в точке } (0,0).$$

Дома: ОЛ-8: 1801–1825 (четн.), 1891, 1893, 1898, 1838, 1840, 1845, 1916, 1925 или

ОЛ-6, гл. 7: 7.56, 7.58, 7.59, 7.62, 7.64, 7.67, 7.88, 7.90, 7.92, 7.102, 7.107.

**Занятия 12-13.** Производная сложной и неявной ФНП. Производная по направлению и градиент ФНП. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.

Ауд.: ОЛ-8: 1856, 1861, 1864, 1865, 1870, 1944, 1946, 1948, 1950, 1955, 1876, 1878, 1882 (а), 1886, 1889, 1981 (а), 1982, 1985, 1986 или

ОЛ-6, гл. 7: гл. 7: 7.114, 7.119, 7.122, 7.129, 7.135, 7.141, 7.145, 7.149, 7.152, 7.229 (а), 7.233 (а), 7.232, 7.234, 7.239 (а); ОЛ-6 гл. 10: 10.31–10.43 (неч.).

Дома: ОЛ-8: 1857, 1862, 1863, 1871, 1943, 1947, 1949, 1956, 1877, 1879, 1882 (б), 1883, 1888, 1981 (б), 1984, 1987, 1990 или

ОЛ-6, гл. 7: 7.116, 7.118, 7.123, 7.130, 7.136, 7.140, 7.146, 7.150, 7.151; 7.229 (б), 7.233 (б, в), 7.235, 7.239 (б); ОЛ-6 гл. 10: 10.32–10.44 (четн.).

**Занятия 14-15.** Безусловный и условный экстремум ФНП.

Ауд.: ОЛ-8: 2008, 2010, 2012, 2016, 2016.1, 2021–2024, 2031 или

ОЛ-6, гл. 7: 7.187–7.195 (неч.), 7.201, 7.205, 7.214.

Дома: ОЛ-8: 2009, 2011, 2014, 2016.2, 2023, 2024, 2033 или

ОЛ-6, гл. 7: 7.187–7.195 (четн.), 7.202–7.204, 7.210–7.213.

**Занятие 16.** Рубежный Контроль по модулю 2.

### **КОНТРОЛЬНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ (КМ)**

#### **Модуль 1: Линейная алгебра**

**КМ-1.** Домашнее задание №1 «Линейная алгебра» состоит из 7 задач по темам: линейные и евклидовы пространства, линейные операторы, квадратичные формы и их геометрические приложения. Сроки выполнения: выдача – 1 неделя, прием – 7 неделя.

**КМ-2:** Рубежный контроль № 1 по теме «Линейная алгебра», **практика**. Билет содержит 4-5 задач. Срок проведения – 8 неделя.

**КМ-3:** Рубежный контроль № 1 по теме «Линейная алгебра», **теория**. Задание содержит 2-3 теоретических вопроса. Срок проведения – 9 неделя

**КМ-4.** Посещаемость, поведение и прилежание в модуле 1 (недели 1–9)

#### **Модуль 2. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных**

**КМ-5.** Домашнее задание № 2 состоит из задач по темам: геометрическое изображение ФНП, дифференцирование сложной и неявной ФНП, дифференциалы 1 и 2 порядка, (и 3 порядка для ф-та РК), касательная плоскость и нормаль, экстремум ФНП. Сроки выполнения: выдача – 10 неделя, прием – 15 неделя.

**КМ-6.** Рубежный контроль № 2 по теме: Функции нескольких переменных, **практика**. Билет содержит 4-5 задач. Срок проведения – 16 неделя

**КМ-7.** Рубежный контроль № 2 по теме: Функции нескольких переменных, **теория**. Задание содержит 2-3 теоретических вопроса. Срок проведения – 17 неделя

**КМ-8.** Посещаемость, поведение и прилежание в модуле 2 (недели 10 – 17)

#### **Рейтинговая система контроля освоения дисциплины**

Максимальное число баллов (рейтинг по дисциплине), которое студент может получить за дисциплину, равно 100. Шкала перевода 100-бального рейтинга по дисциплине в традиционную оценку (2, 3, 4 и 5 или зачет/незачет):

<b>Рейтинг</b>	0 – 49	50 – 69	70 – 89	90 – 100
<b>Оценка</b>	неуд	удовл	хор	отл
	незачет			Зачет

#### **Распределение баллов по модулям:**

Семестр 2	Неделя проведения контроля модуля	Оценка за модуль в баллах	
		Максимальная	Минимальная
<b>Модуль 1. Линейная алгебра</b>	8 – 9	50	25
<b>Модуль 2. ФНП</b>	16 – 17	50	25

**Организация рейтингового контроля по дисциплине**

№ модуля	№ КМ	Наименование КМ	№ недели	Макс. балл	Зачетн. Балл
1	1	Домашнее задание №1,	2 – 7	10+2	6
	2	Рубежный контроль №1, практика	8	16+4	11
	3	Рубежный контроль №1, теория	9	10+3	6
	4	ППП-1	1 – 8	5	2
		<b>Итого по модулю 1</b>		9	<b>50</b>
2	5	Домашнее задание №2.	9–15	12+2	7
	6	Рубежный контроль №2, практика	16	15+3	10
	7	Рубежный контроль №2, теория	17	10+3	6
	8	ППП-2	9 – 16	5	2
		<b>Итого по модулю 2</b>		17	<b>50</b>
<b>Итого за дисциплину</b>				<b>100</b>	<b>50</b>

**Пояснения:**

1. Баллы за ДЗ №1 (КМ-1) и ДЗ №2 (КМ-5) ставятся после полного исправления всех недочетов в диапазоне от 6 до 10 баллов и от 7 до 12 баллов включительно, в зависимости от числа сделанных ошибок, степени самостоятельности и понимания написанного. В зависимости от своевременности сдачи тетради на проверку и её исправления за каждое ДЗ может быть дополнительно начислено от 0 до 2 баллов.
2. Все задания практической части Рубежного контроля №1 и №2 (КМ-2 и КМ-6) оцениваются в 16 и 15 баллов соответственно. Данное КМ считается написанным на зачетный уровень, если студент по нему набрал не менее 11 и 10 баллов соответственно. Набранные баллы проставляются только после полного исправления всех недочетов. При написании этих КМ с первого раза студенту начисляются дополнительно по 4 или 3 премиальных балла соответственно.
3. Все задания теоретической части Рубежного контроля №1 и №2 (КМ-3 и КМ-7) оцениваются в 10 баллов. Данное КМ считается написанным на зачетный уровень, если студент по нему набрал не менее 6 баллов. При написании этого КМ с первого раза студенту начисляются дополнительно 3 премиальных балла.
4. За КМ первого модуля, выполненные позже 2 недель после окончания этого модуля, и КМ второго модуля, выполненные позже 1 недели после его окончания, начисляются только минимальные баллы.
5. Баллы за посещаемость, прилежность и поведение (ППП) ставятся в диапазоне от 0 до 5 баллов за каждый Модуль. Зачетный минимум для ППП равен 2 балла. Для увеличения своих баллов за ППП студент должен предъявить преподавателю собственные конспекты лекций и выполненные текущие ДЗ.
6. Оценка за каждое КМ выставляется только после выполнения его на зачетный уровень и полного исправления всех недочетов. **Оценка (рейтинг) за модуль** выставляется только, когда студент получил оценки за все КМ данного модуля (это значит, что все они зачтены), и равна их сумме.
7. **Рейтинг по дисциплине** равен сумме баллов за оба модуля, при условии, что сумма баллов за каждый модуль не менее 25. Студент, успешно сдавших оба модуля, получает по дисциплине «Зачет».
8. Вышеуказанные распределения баллов и пороговые значения являются ориентировочными и могут быть уточнены в течение февраля.