

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра алгебры и дискретной математики

УТВЕРЖДАЮ

/Декан факультета математики и информационных
технологий

С.А. Герасименко
(подпись, расшифровка подписи)



26 февраля 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.Б.10.1 Линейная алгебра»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
(код и наименование направления подготовки)

Общий профиль

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Оренбург 2016

811415

811415

**Рабочая программа дисциплины «Б.1.Б.10.1 *Линейная алгебра*» /сост. д. пед. наук,
доцент Сикорская Г.А. - Оренбург: ОГУ, 2016**

Рабочая программа предназначена студентам очной формы обучения по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических производств.

© .Сикорская Г.А.,2016
© ОГУ, 2016

Содержание

1 Цели и задачи освоения дисциплины	4
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	4
3 Требования к результатам обучения по дисциплине	4
4 Структура и содержание дисциплины	5
4.1 Структура дисциплины	5
4.2 Содержание разделов дисциплины	6
4.3 Практические занятия (семинары)	7
5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины	8
5.1 Основная литература	8
5.2 Дополнительная литература	8
5.3 Периодические издания.....	8
5.4 Интернет-ресурсы	9
5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий	9
6 Материально-техническое обеспечение дисциплины	9
Лист согласования рабочей программы дисциплины	10
Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины	
Приложения:	
Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	
Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

- формирование у студентов готовности к решению учебно-профессиональных задач в области алгебры и геометрии, необходимых для использования в других дисциплинах;
- формирование соответствующих компетенций согласно требованиям основной образовательной программы (ООП) подготовки бакалавров по направлению 15.03.04 «Автоматизация технологических производств» с профилем подготовки «Общий профиль».

Задачи:

- приобретение обучающимися знаний в области теоретических основ линейной алгебры, как теоретической базы для изучения последующих дисциплин профессионального цикла;
- приобретение обучающимися навыков реализации теоретических знаний на практике с применением интерактивных методов и закреплением соответствующих компетенций согласно ООП подготовки бакалавров по направлению 15.03.04 «Автоматизация технологических производств» с профилем подготовки «Общий профиль».

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

Постреквизиты дисциплины: *Б.1.Б.11 Физика, Б.2.В.П.2 Преддипломная практика*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p><u>Знать:</u> основные определения и понятия изучаемых разделов линейной алгебры</p> <p><u>Уметь:</u> применять математические методы линейной алгебры при решении прикладных задач</p> <p><u>Владеть:</u> навыками решения типовых задач с применением изучаемого теоретического материала</p>	<p>ОПК-3 способностью использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности</p>

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц (144 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	1 семестр	всего
Общая трудоёмкость	144	144
Контактная работа:	68,25	68,25
Лекции (Л)	34	34
Практические занятия (ПЗ)	34	34
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: - выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ); - выполнение расчетно-графического задания (РГЗ); - написание реферата (Р); - написание эссе (Э); - самостоятельное изучение разделов (перечислить); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к коллоквиумам; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)	75,75	75,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	зачет	

Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Матрицы и определители	28	6	8		14
2	Системы линейных уравнений	30	6	8		16
3	Комплексные числа	26	6	6		14
4	Векторные пространства	30	8	6		16
5	Линейные операторы	30	8	6		16
	Итого:	144	34	34		76
	Всего:	144	34	34		76

4.2 Содержание разделов дисциплины

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Матрицы, определители	<p>Матрицы. Виды матриц и операции над ними. Элементарные преобразования матриц, приведение к треугольному виду, транспонирование матриц; их свойства.</p> <p>Определители: формулы для вычисления определителей 1,2,3 порядков. Свойства определителей. Дополнительный минор и алгебраические дополнения для элемента определителя, их свойства.</p> <p>Обратная матрица: определение, свойства, вывод формулы для вычисления. Матричные уравнения.</p> <p>Ранг матрицы, базисный минор. Различные теоремы о рангах.</p>
2	Системы линейных уравнений	<p>Системы m линейных уравнений с n неизвестными: основные определения, классификация, метод Гаусса, формула Крамера для решения системы n линейных уравнений с n неизвестными. Применение обратных матриц для решения систем. Теорема Кронекера - Капелли о совместности неоднородной системы линейных уравнений. Фундаментальная система решений.</p>
3	Комплексные числа	<p>Понятие комплексного числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы комплексного числа. Действия над комплексными числами. Возведения в степень и извлечение корней из комплексных чисел.</p>
4	Линейные пространства	<p>Линейное пространство: определение, примеры линейных пространств. Понятие линейной зависимости независимости системы векторов, критерий линейной зависимости системы векторов, базис. Матрица перехода от одного базиса к другому. Линейное подпространство.</p>
9	Линейные операторы в линейном пространстве	<p>Линейные операторы в линейных пространствах: определение, матрица, критерий невырожденности, инвариантность определителя матрицы линейного преобразования, формула для связи матриц одного и того же линейного преобразования в двух различных базисах одного и того же конечномерного линейного пространства. Достаточные условия приводимости матрицы линейного оператора к диагональному виду; понятие о жордановой нормальной форме. Собственные векторы и собственные значения линейного преобразования. Характеристический многочлен линейного оператора. Существование базиса из собственных векторов</p>

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Матрицы, операции над матрицами. Сложение и умножение матриц	2
2	1	Определитель матрицы. Правило Саррюса. Разложение по строке и столбцу.	2
3	1	Свойства определителя. Вычисление определителей высших порядков.	2
4	1	Вычисление обратной матрицы с помощью присоединённой матрицы и с помощью элементарных преобразований	2
5	2	Системы линейных уравнений матричным методом и с помощью формул Крамера	2
6	2	Решение неоднородных систем линейных уравнений	2
7,8	2	Решение однородных систем линейных уравнений	4
9	3	Комплексные числа. Операции над комплексными числами в алгебраической форме	2
10	3	Операции над комплексными числами в тригонометрической форме	2
11	3	Возведение в степень и извлечение корней n -ой степени из комплексного числа	2
12	4	Примеры векторных пространств. Арифметические n -мерные векторные пространства	2
13	4	Линейная зависимость системы векторов, ранг системы векторов, базис системы векторов.	2
14	4	Скалярное произведение векторов. Процесс ортогонализации	2
15	5	Линейные отображения. Представление линейных операторов матрицами.	2
16	5	Обратимые линейные операторы	2
17	5	Собственные векторы, собственные значения. Характеристическое уравнения	2
		Итого:	34

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. **Беклемишев, Д. В.** Курс аналитической геометрии и линейной алгебры [Текст] : учебник для вузов / Д. В. Беклемишев .- 12-е изд., испр. – М. : Физматлит, 2009. – 312 с. – Предм. Указ.: с. 302-305. – Библиогр.: с. 306-307. – ISBN 978-5-9221-0979-6.
2. **Кострикин, А.И.** Введение в алгебру : учебник / А.И. Кострикин. – М. : МЦНМО, 2009. – Ч. 1. Основы алгебры. – 273 с. – ISBN 978-5-94057-453-8 ; То же [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=63140
3. **Кострикин, А.И.** Введение в алгебру : учебник / А.И. Кострикин. – М. : МЦНМО, 2009. – Ч. 2. Линейная алгебра. – 368 с. – ISBN 978-5-94057-454-5 ; То же [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=63144
4. **Сикорская, Г. А.** Курс лекций по алгебре и геометрии [Текст] : учеб. пособие для вузов / Г. А. Сикорская; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. Агентство по образованию, Гос. образоват. Учреждение высш. Проф. Образования «Оренбург. Гос. ун-т». – Оренбург : ГОУ ОГУ, 2007. – 374 с. – Библиогр.: с. 374. – ISBN 978-5-7410-0728-0.

5.2 Дополнительная литература

1. **Гусак, А. А.** Аналитическая геометрия и линейная алгебра [Текст] : справ. Пособие к решению задач / А. А. Гусак.- 4-е изд. – Минск : ТетраСистемс, 2006. – 288 с. – Прил.: с. 284-285. – ISBN 985-470-373-8.
2. **Ильин, В.А.** Линейная алгебра : учебник / В.А. Ильин, Э.Г. Позняк. – 6-е изд., стереотип. – М. : Физматлит, 2010. – 278 с. – (Курс высшей математики и математической физики. Вып. 4). – ISBN 978-5-9221-0481-4 ; То же [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=68974
3. **Ильин, В.А.** Аналитическая геометрия : учебное пособие / В.А. Ильин, Э.Г. Позняк. – 7-е изд., стер. – М. : Физматлит, 2009. – 224 с. – (Курс высшей математики и математической физики. Вып. 3). – ISBN 978-5-9221-0511-8 ; То же [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=82797
4. **Зими́на, О. В.** Линейная алгебра и аналитическая геометрия [Текст] : учеб. комплекс: учеб. пособие для вузов / О. В. Зими́на ; под ред. А. И. Кириллова. – М. : Изд-во МЭИ, 2000. – 328 с. : ил. – Прил.: с. 284-321. – Библиогр.: с. 322. – ISBN 5-7046-0632-6.
5. **Кострикин, А. И.** Введение в алгебру [Текст] : учеб. для вузов: в 3 ч. / А. И. Кострикин .- 2-е изд., испр. – М. : Физматлит, 2001.. – ISBN 5-9221-0166-8 Ч. 3 : Основные структуры алгебры. -, 2001. – 272 с. : ил. – Предм. Указ.: с. 268-271. – ISBN 5-9221-0119-6.
6. **Просветов, Г. И.** Линейная алгебра и аналитическая геометрия: задачи и решения [Текст] : учеб.-практ. пособие / Г. И. Просветов.- 2-е изд., доп. – М. : Альфа-Пресс, 2009. – 208 с. – Библиогр.: с. 202. – ISBN 978-5-94280-421-3.
7. **Проскура́ков, И. В.** Сборник задач по линейной алгебре [Текст] : учеб. пособие для вузов / И. В. Проскура́ков .- 9-е изд. – М. : Бином, 2005. – 383 с. – (Классический университетский учебник) – ISBN 5-94774-209-8.

5.3 Периодические издания

1. Алгебра и анализ: журнал.-М.:Агенство«Роспечать».
2. Дискретная математика: журнал. – М.: Агенство «Роспечать».
3. Алгебра и логика: журнал. – М.: Агенство «Роспечать».
4. Математика: реферативный журнал. – М.: Агенство «Роспечать».

5.4 Интернет-ресурсы

1. <http://matema.narod.ru> - Электронный справочник по математике: материалы по линейной алгебре и аналитической геометрии.
2. <http://matclub.ru> - Высшая математика, лекции, курсовые, примеры решения задач, интегралы и производные, дифференцирование, производная и первообразная, ТФКП, электронные учебник
3. <http://www.mathelp.spb.ru> – Лекции по высшей математике, учебники on-line, математические web-сервисы.
4. <http://www.pm298.ru/mfizika.php> математические формулы по высшей математике, примеры решения математических задач.
5. http://www.matburo.ru/st_subject.php?p=vm - Учебники, лекции, методические пособия по высшей математике.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий не предусмотрено.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Предметная аудитория с мультимедийным оборудованием.

К рабочей программе прилагаются:

- **Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;**

1. Сикорская, Г. А. Готовимся к зачету по алгебре и геометрии [Текст] : учеб. пособие для студентов трансп. фак. / Г. А. Сикорская, Г. Н. Локтионова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ГОУ ОГУ, 2008. - 204 с. - ISBN 978-5-7410-0706-8. Стр. **5-67,92-156,179-199.**

- **Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.**

1. Сикорская, Г. А. Готовимся к зачету по алгебре и геометрии [Текст] : учеб. пособие для студентов трансп. фак. / Г. А. Сикорская, Г. Н. Локтионова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ГОУ ОГУ, 2008. - 204 с. . - ISBN 978-5-7410-0706-8. Стр. **75-91,157-178.**

2. Сикорская, Г.А. Практикум по линейной алгебре : методические указания / Г.А. Сикорская. – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2007. – Часть 1. – 71 с.

3. Сикорская, Г.А. Практикум по линейной алгебре : методические указания / Г.А. Сикорская. – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2007. – Часть 2. – 47 с.

4. Сикорская, Г.А. Практикум по линейной алгебре : методические указания / Г.А. Сикорская. – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2007. – Часть 3. – 53 с.

ЛИСТ
согласования рабочей программы

Направление подготовки: 15.03.04 Автоматизация технологических производств
код и наименование

Профиль: Общий профиль

Дисциплина: Б.1.Б.10.1 Линейная алгебра

Форма обучения: очная
(очная, очно-заочная, заочная)

Год набора 2016

РЕКОМЕНДОВАНА заседанием кафедры

Кафедра алгебры и дискретной математики
наименование кафедры

протокол № 7 от 18 02 2016.

Ответственный исполнитель, заведующий кафедрой

Кафедра алгебры и дискретной математики Пихтилькова О.А.
наименование кафедры подпись расшифровка подписи

Исполнитель:

Доцент каф алгебры и дискретной математики Сикорская Г.А.
должность подпись расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой

Кафедра общей физики Четверикова А.Г.
наименование кафедры личная подпись расшифровка подписи дата

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

15.03.04.62 Автоматизация технологических производств Султанов Н.З.
код наименование личная подпись расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета ФМИТ Крючкова И.В.
личная подпись

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

И.И. Трицаев
личная подпись расшифровка подписи

Начальник отдела информационных образовательных технологий ЦИТ

Дырдина Е.В.
личная подпись расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству от ФМИТ (без) / И.В. Крючкова

2. Сикорская, Г.А. Практикум по линейной алгебре : методические указания / Г.А. Сикорская. – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2007. – Часть 1. – 71 с.
3. Сикорская, Г.А. Практикум по линейной алгебре : методические указания / Г.А. Сикорская. – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2007. – Часть 2. – 47 с.
4. Сикорская, Г.А. Практикум по линейной алгебре : методические указания / Г.А. Сикорская. – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2007. – Часть 3. – 53 с.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры АиДМ
20 января 2017, № 6
(дата, номер протокола заседания кафедры, подпись зав. кафедрой).

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

Гу
личная подпись

Н.Н. Грицай
расшифровка подписи

О.А. Романова

Уполномоченный по качеству факультета

И.В. Крючкова
личная подпись

И.В. Крючкова
расшифровка подписи

4. **Просветов, Г. И.** Линейная алгебра и аналитическая геометрия: задачи и решения [Текст] : учеб.-практ. пособие / Г. И. Просветов.- 2-е изд., доп. – М. : Альфа-Пресс, 2009. – 208 с. – Библиогр.: с. 202. – ISBN 978-5-94280-421-3.

5. **Проскураков, И. В.** Сборник задач по линейной алгебре [Текст] : учеб. пособие для вузов / И. В. Проскураков .- 9-е изд. – М. : Бинном, 2005. – 383 с. – (Классический университетский учебник) – ISBN 5-94774-209-8.

6. **Судолатов, С. В.** Дискретная математика: учебник. – 2-е изд., перераб. – М.: ИНФРА-М; Новосибирск: НГТУ, 2007.

5.3 Периодические издания

1. Алгебра и анализ: журнал.-М.:Агентство«Роспечать».
2. Дискретная математика: журнал. – М.: Агентство «Роспечать».
3. Алгебра и логика: журнал. – М.: Агентство «Роспечать».
4. Математика: реферативный журнал. – М.: Агентство «Роспечать».

5.4 Интернет-ресурсы

1. <http://matema.narod.ru> - Электронный справочник по математике: материалы по линейной алгебре и аналитической геометрии.
2. <http://matclub.ru> - Высшая математика, лекции, курсовые, примеры решения задач, интегралы и производные, дифференцирование, производная и первообразная, ТФКП, электронные учебник
3. <http://www.mathhelp.spb.ru> – Лекции по высшей математике, учебники on-line, математические web-сервисы.
4. <http://www.pm298.ru/mfizika.php> математические формулы по высшей математике, примеры решения математических задач.
5. http://www.matburo.ru/st_subject.php?p=vm - Учебники, лекции, методические пособия по высшей математике.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий не предусмотрено.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Предметная аудитория с мультимедийным оборудованием.

К рабочей программе прилагаются:

• **Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;**

1. **Сикорская, Г. А.** Готовимся к зачету по алгебре и геометрии [Текст] : учеб. пособие для студентов трансп. фак. / Г. А. Сикорская, Г. Н. Локтионова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ГОУ ОГУ, 2008. - 204 с. - ISBN 978-5-7410-0706-8. Стр. 5-67,92-156,179-199.

• **Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.**

1. **Сикорская, Г. А.** Готовимся к зачету по алгебре и геометрии [Текст] : учеб. пособие для студентов трансп. фак. / Г. А. Сикорская, Г. Н. Локтионова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ГОУ ОГУ, 2008. - 204 с. . - ISBN 978-5-7410-0706-8. Стр. 75-91,157-178.

2. Сикорская, Г.А. Практикум по линейной алгебре : методические указания / Г.А. Сикорская. – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2007. – Часть 1. – 71 с.
3. Сикорская, Г.А. Практикум по линейной алгебре : методические указания / Г.А. Сикорская. – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2007. – Часть 2. – 47 с.
4. Сикорская, Г.А. Практикум по линейной алгебре : методические указания / Г.А. Сикорская. – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2007. – Часть 3. – 53 с.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры АиДМ
20 января 2017, № 6
(дата, номер протокола заседания кафедры, подпись зав. кафедрой).

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

Гу личная подпись Н.Н. Грицай *И.А. Романова* расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

И.В.Крючкова личная подпись И.В.Крючкова расшифровка подписи

Дополнения и изменения в рабочей программе на 2017 год набора

Направление подготовки: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
(программа академического бакалавриата)

Профиль: Общий профиль

Дисциплина: «Б.1.Б.10.1 Линейная алгебра»

Форма обучения: очная

Внесенные изменения на 2017 год набора

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета (директор института)

ГЕРАСИМЕНКО С.А.

(подпись, расшифровка подписи)

28.02.2016 г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Беклемишев, Д. В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры [Текст] : учебник для вузов / Д. В. Беклемишев. - 12-е изд., испр. - М. : Физматлит, 2009. - 312 с. - Предм. Указ.: с. 302-305. - Библиогр.: с. 306-307. - ISBN 978-5-9221-0979-6.

2. Гусак, А. А. Аналитическая геометрия и линейная алгебра [Текст] : справ. Пособие к решению задач / А. А. Гусак. - 4-е изд. - Минск : ТетраСистемс, 2006, 2008. - 288 с. - Прил.: с. 284-285. - ISBN 985-470-373-8.

3. Кострикин, А.И. Введение в алгебру : учебник / А.И. Кострикин. - М. : МЦНМО, 2009. - Ч. 1. Основы алгебры. - 273 с. - ISBN 978-5-94057-453-8 ; То же [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=63140

4. Сикорская, Г. А. Курс лекций по алгебре и геометрии [Текст] : учеб. пособие для вузов / Г. А. Сикорская; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. Агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования «Оренбург. гос. ун-т». - Оренбург : ГОУ ОГУ, 2007. - 374 с. - Библиогр.: с. 374. - ISBN 978-5-7410-0728-0.

5. Усова, Л.Б. Линейная алгебра и аналитическая геометрия [Текст] : учеб.- метод. пособие / Л.Б. Усова, Д.У. Шакирова ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. Агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования «Оренбург. гос. ун-т». - Оренбург : ИПК ГОУ ОГУ, 2010. - 182 с. - ISBN 978-5-7410-1089-1.

5.2 Дополнительная литература

1. Зимина, О. В. Линейная алгебра и аналитическая геометрия [Текст] : учеб. комплекс: учеб. пособие для вузов / О. В. Зимина ; под ред. А. И. Кириллова. - М. : Изд-во МЭИ, 2000. - 328 с. : ил. - Прил.: с. 284-321. - Библиогр.: с. 322. - ISBN 5-7046-0632-6.

2. Ильин, В.А. Линейная алгебра : учебник / В.А. Ильин, Э.Г. Позняк. - 6-е изд., стереотип. - М. : Физматлит, 2010. - 278 с. - (Курс высшей математики и математической физики. Вып. 4). - ISBN 978-5-9221-0481-4 ; То же [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=68974

3. Ильин, В.А. Аналитическая геометрия : учебное пособие / В.А. Ильин, Э.Г. Позняк. - 7-е изд., стер. - М. : Физматлит, 2009. - 224 с. - (Курс высшей математики и математической физики. Вып. 3). - ISBN 978-5-9221-0511-8 ; То же [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=82797