МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ **П. Е. Троян**
«12» _____10_____ 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

АЛГЕБРА И ГЕОМЕТРИЯ

Уровень основной образовательной программы бакалавриат

Направление(я) подготовки (специальность) 09.03.04 «Программная инженерия»

Форма обучения очная

Факультет ФСУ (факультет систем управления)

Кафедра АОИ (кафедра автоматизированной обработки информации)

Курс 1 **Семестр** 1

Учебный план набора 2016 года и последующих лет.

Распределение рабочего времени:

№	Виды учебной работы	Семестр 1	Семестр 2	Семестр 3	Семестр 4	Семестр 5	Семестр 6	Семестр 7	Семестр 8	Всего	Единицы
1.	Лекции	36								36	часов
2.	Лабораторные работы										часов
3.	Практические занятия	72								72	часов
4.	Курсовой проект/работа (КРС) (аудиторная)										часов
5.	Всего аудиторных занятий (Сумма 1-4)	108								108	часов
6.	Из них в интерактивной форме	20								20	часов
7.	Самостоятельная работа студентов (СРС)	36								36	часов
8.	Всего (без экзамена) (Сумма 5,7)	144								144	часов
9.	Самост. работа на подготовку, сдачу экзамена	36								36	часов
10.	Общая трудоемкость (Сумма 8,9)	180								180	часов
	(в зачетных единицах)	5								5	ЗЕТ

Зачет не предусмотрено **Диф. зачет** не предусмотрено

Экзамен 1 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 7383

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 284 от « 29 » 6 2016 г.

Лист согласований

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 09.03.04 «Программная инженерия», утвержденного 12.03.2015г, № 229

рассмотрена и утверждена на заседании кафедры 29 июня 2016 года протокол № 284

Разработчики доцент кафедры математики _____ Ельцова Т.А.

Зав. кафедрой кафедры математики _____ Магазинникова А.Л.

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами направления подготовки (специальности).

Декан ФСУ _____ Сенченко П.В.

Зав. профилирующей кафедрой АОИ. _____ Ехлаков Ю.П.

Зав. выпускающей кафедрой АОИ _____ Ехлаков Ю.П.

Эксперты:
профессор кафедры математики ТУСУР _____ Ельцов А.А.

методист кафедры АОИ ТУСУР _____ Коновалова Н.В.

Согласована на портале № 7383

1. Цели и задачи дисциплины: целью курса алгебры и геометрии является формирование у будущих специалистов твердых теоретических знаний в области современной алгебры и геометрии, необходимых для использования в других математических дисциплинах, а также в решении различных прикладных задач. Во время обучения студент должен изучить: векторную алгебру и аналитическую геометрию, основы теории матриц и систем линейных уравнений; основы линейной алгебры, включая линейные пространства, евклидовы пространства, линейные операторы, квадратичные формы; основы общей алгебры.

2. Место дисциплины в структуре ООП: алгебра и геометрия относится к базовой части дисциплин Б1Б основной образовательной программы. Для изучения курса алгебры и геометрии необходимо твердое знание студентами базового курса математики средней школы. Данный курс призван дать студентам математический аппарат, который будет использоваться в дальнейшем при изучении дисциплин базового цикла, а также при изучении дисциплин профессионального цикла, в учебно-исследовательской и научно-исследовательской работе.

3. Требования к результатам освоения дисциплины:
процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:
ПК-12 «Способность к формализации в своей предметной области с учетом ограничений используемых методов исследования».

В результате изучения дисциплины студент должен:
Знать: основные понятия векторной алгебры и аналитической геометрии, линейной алгебры и общей алгебры, использующихся при изучений общетеоретических и специальных дисциплин и в инженерной практике
Уметь: применять математические методы и вычислительные алгоритмы для решения практических задач и пользоваться при необходимости математической литературой.
Владеть: методами решения задач алгебры и геометрии, необходимых в дальнейшем при построении математических моделей и профессиональных задач.

Согласована на портале № 7383

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет _____6___ зачетных единиц.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		1	2		
Аудиторные занятия (всего)	108	108			
В том числе:	-	-	-	-	-
Лекции	36	36			
Лабораторные работы (ЛР)					
Практические занятия (ПЗ)	72	72			
В том числе:					
Контрольные работы	6	6			
Семинары (С)					
Коллоквиумы (К)	2	2			
Курсовой проект/(работа) (аудиторная нагрузка)					
Самостоятельная работа (всего)	36	36			
В том числе:	-	-	-	-	-
Курсовой проект (работа) (самостоятельная работа)					
Расчетно-графические работы					
Реферат					
Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям	15	15			
Подготовка к семинарам, коллоквиумам	9	9			
Решение задач. Подготовка к контрольным работам	12	12			
Вид промежуточной аттестации -экзамен	36	36			
Общая трудоемкость час	180	180			
Зачетные Единицы Трудоемкости	5	5			

Согласована на портале № 7383

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Лаборат. занятия	Практич. занятия.	Курсовой П/Р (КРС)	Самост. работа студента	Всего час. (без экзам)	Формируемые компетенции (ОК, ПК)
1.	Матрицы и действия над ними. Определители порядка *n*	4		10		4	18	ПК-12
2.	Линейные пространства и некоторые другие математические структуры	6		10		5	21	ПК-12
3.	Системы линейных уравнений	6		10		4	20	ПК-12
4.	Алгебра геометрических векторов (векторная алгебра)	4		10		8	22	ПК-12
5.	Функции в линейных пространствах	6		12		5	23	ПК-12
6.	Приложения линейной алгебры к задачам аналитической геометрии. Прямая, плоскость. Прямая в пространстве.	6		10		5	21	ПК-12
7.	Кривые и поверхности второго порядка	4		10		5	19	ПК-12

Согласована на портале № 7383

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

№ п/п	Наименование разделов	Содержание разделов	Трудо-емкость (час.)	Формируемые компетенции (ОК, ПК)
Семестр 1				
1.	Матрицы и действия над ними. Определители порядка *n*	Понятие числовой матрицы. Специальные виды матриц. Действия над матрицами и их свойства. Перестановки. Понятие определителя порядка *n*. Свойства. Минор и алгебраическое дополнение. Вычисление определителей. Обратная матрица. Решение матричных уравнений	4	ПК-12
2.	Линейные пространства и некоторые другие математичес-кие структуры	Определение линейного пространства. Линейно зависимые и линейно независимые системы векторов. Базис и координаты. Ранг матрицы. Теорема о базисном миноре. Изоморфизм линейных пространств. Аффинные пространства. Евклидовы пространства. Метрические пространства. Преобразование систем координат.	6	ПК-12
3.	Системы линейных уравнений	Классификация систем. Решение определенных систем. Матричный способ решения систем линейных уравнений. Метод Крамера, метод Гаусса. Теорема Кронекера-Капелли. Решение неопределенных систем. Однородные системы линейных уравнений.	6	ПК-12
4.	Векторная алгебра	Скалярные и векторные величины. Линейные операции над векторами и их свойства. Скалярное, векторное и смешанное произведения	4	ПК-12
5.	Функции в линейных пространствах	Функции, отображения. Линейный оператор и его матрица. Область значений и ранг линейного оператора. Действия над линейными операторами. Собственные числа и собственные векторы линейного оператора. Линейные, билинейные и квадратичные формы.	6	ПК-12
6.	Приложения линейной алгебры к задачам аналитической геометрии.	Основные задачи аналитической геометрии.Понятие уравнения линии и поверхности.Полярная система координат.Уравнения прямой на плоскости. Уравнение плоскости. Различные виды уравнения прямой в пространстве. Взаимное расположение.	6	ПК-12
7.	Кривые и поверхности второго порядка	Эллипс, гипербола, парабола. Вывод их канонических уравнений. Приведение уравнений кривых второго порядка к каноническому виду. Поверхности второго порядка	4	ПК-12

Согласована на портале № 7383

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины из табл.5.1, для которых необходимо изучение обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин						
		1	2	3	4	5	6	7
1.	Математический анализ	+	+	+	+	+	+	+
2.	Информатика и программирование	+	+					
3.	Вычислительная математика	+		+			+	+
4.	Теория вероятностей и математическая статистика	+	+	+			+	+
5.	Математическая логика и теория алгоритмов	+	+	+	+			
6.	Дискретная математика	+	+					
7.	Компьютерная графика	+		+	+		+	+
8.	Теория систем и системный анализ	+	+	+		+	+	+
9.	Экономика	+		+		+		
10.	Базы данных	+	+					
11.	Моделирование систем	+	+	+			+	+

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Перечень компетенций	Виды занятий					Формы контроля
	Л	Лаб	Пр.	КР/КП	СРС	
ПК-12	+		+		+	Ответ на практическом занятии, семинаре. Опрос на лекции. Проверка конспекта. Контрольная работа. Экзамен.

Л – лекция, Пр – практические и семинарские занятия, Лаб – лабораторные работы, КР/КП – курсовая работа/проект, СРС – самостоятельная работа студента

Согласована на портале № 7383

6. Методы и формы организации обучения

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах

Методы \ Формы	Лекции (час)	Практические/ семинарские Занятия (час)	Тренинг Мастер-класс (час)	СРС (час)	Всего
Работа в команде		4			4
«Мозговой штурм» (атака)	4	4			8
Работа в группах		4			4
Выступление в роли обучающего,		4			4
Итого интерактивных занятий		20			20

7. Лабораторный практикум не предусмотрено

8. Практические занятия (семинары)

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудо-емкость (час.)	Компетенции ОК, ПК
Семестр 1				
1.	1	Матрицы и действия над ними. Определитель порядка ***n***. Обратная матрица. Решение матричных уравнений.	10	ПК-12
2.	2	Арифметические пространства. Ранг матрицы. Линейные пространства. Евклидовы пространства. Базис. Координаты. Формулы перехода от одного базиса к другому	10	ПК-12
3.	3	Системы линейных алгебраических уравнений. Классификация систем. Решение определенных систем. Решение неопределенных систем. Однородные системы линейных уравнений.	10	ПК-12
4.	4	Алгебра геометрических векторов. Скалярное, векторное, смешанное произведения.	10	ПК-12
5.	5	Функции, отображения. Линейный оператор и его матрица. Действия над линейными операторами. Собственные числа и собственные векторы. Приведение квадратичной формы к каноничному виду.	12	ПК-12
6.	6	Прямая на плоскости. Плоскость. Прямая в пространстве. Взаимное расположение прямых. Взаимное расположение прямой и плоскости	10	ПК-12
7.	7	Кривые второго порядка. Приведение уравнения кривой второго порядка к каноническому виду. Исследование поверхностей второго порядка методом сечений.	10	ПК-12

Согласована на портале № 7383

9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч								ОК, ПК	Контроль выполнения работы
	По разделам дисциплины							Всего по виду СРС		
	1	2	3	4	5	6	7			
1. Самостоятельное изучение тем:								**9**	ПК-12	Тестовый опрос на ПЗ, проверка конспекта, коллоквиум
Линейные пространства. Арифметические пространства. Евклидовы линейные пространства.		2						2	ПК-12	
Алгебра геометрических векторов. Скалярное, векторное, смешанное произведения.				3				3	ПК-12	
Прямая на плоскости. Плоскость. Прямая в пространстве.						2		2	ПК-12	
Кривые и поверхности второго порядка.							2	2	ПК-12	
2. Подготовка к практическим занятиям (изучение теор. материала)	2	1	2	3	3	2	2	**15**	ПК-12	Тестовый опрос на ПЗ, коллоквиум
3. Подготовка к контрольным работам (решение задач):								**12**	ПК-12	
Векторная алгебра				2				2	ПК-12	Контрольная работа
Линейная алгебра	2	2	2		2			8	ПК-12	
Аналитическая геометрия						1		1	ПК-12	
Кривые второго порядка							1	1	ПК-12	
Всего по разделу дисциплины	4	5	4	8	5	5	5	**36**	ПК-12	
Подготовка к экзамену								**36**	ПК-12	

Согласована на портале № 7383

10. Примерная тематика курсовых проектов (работ) не предусмотрено

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов
Таблица 11.1 Балльные оценки для элементов контроля.

Элементы учебной дисциплины	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2 КТ и на конец семестра	Всего за семестр	Сессия
Контрольные работы на практических занятиях	20	20	20	**60**	
Теоретический опрос	20			**20**	
Коллоквиум			20	**20**	
Итого максимум за период	**30**	**20**	**50**	**100**	
Сдача экзамена (максимум)					**100**
Нарастающим итогом	**30**	**50**	**100**	**100**	
Итого					**100**

Примечание. По окончании семестра рейтинг обнуляется, и итоговый рейтинг выставляется по экзаменационной оценке, которая, в свою очередь, выставляется по ответу на экзамене.

Таблица 11.2 Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
85 % и выше от максимально возможного рейтинга на дату КТ	отлично
70%-84% от максимально возможного рейтинга на дату КТ	хорошо
55%-69% от максимально возможного рейтинга на дату КТ	удовлетворительно
Менее 55%	Неудовлетворительно

Таблица 11.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	**90 - 100**	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	**85 – 89**	B (очень хорошо)
	75 – 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	**65 – 69**	
	60 - 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно), (не зачтено)	**Ниже 60 баллов**	F (неудовлетворительно)

Согласована на портале № 7383

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1 Основная литература.

1. Гриншпон И.Э. Линейная алгебра. Аналитическая геометрия (для экономических специальностей). Учебное пособие. / И.Э. Гриншпон, Л.А. Гутова, Л.И. Магазинников, А.Л. Магазинникова; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск: ТУСУР, 2007. - 247 с. **Экземпляры всего**: 103 экз.
2. Магазинников Л.И. Высшая математика I. Практикум по линейной алгебре и аналитической геометрии: Учебное пособие / Л.И. Магазинников, А.Л. Магазинникова; Министерство образования Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск: ТУСУР, 2007. - 162 с. **Экземпляры всего**: 97экз.

12.2 Дополнительная литература.

1. Магазинников Л.И. Высшая математика. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: учебное пособие / Л.И. Магазинников, А.Л. Магазинникова; Министерство образования Российской Федерации (М.), Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск). - Томск: ТМЦДО, 2003. - 176 с. **Экземпляры всего**: 179 экз.
2. Бугров Я.С. Высшая математика: учебник для вузов: В 3 т. / Я.С. Бугров, С.М. Никольский; ред. В.А. Садовничий. Т. 1 : Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии.- 8-е изд., стереотип. - М.: Дрофа, 2006. - 284[4] с. **Экземпляры всего**:31 экз.
3. Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике: полный курс. – 5-е изд, - М.: Айрис-Пресс, 2007. - 602 с. **Экземпляры всего**:7 экз.

12.3 УМП и программное обеспечение.

Практические занятия проводятся по учебным пособиям:

1. Гриншпон И.Э. Линейная алгебра. Аналитическая геометрия (для экономических специальностей). Учебное пособие. / И.Э. Гриншпон, Л.А. Гутова, Л.И. Магазинников, А.Л. Магазинникова; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск: ТУСУР, 2007. - 247 с. **Экземпляры всего**: 103 экз.
2. Магазинников Л.И. Высшая математика I. Практикум по линейной алгебре и аналитической геометрии: Учебное пособие / Л.И. Магазинников, А.Л. Магазинникова; Министерство образования Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск: ТУСУР, 2007. - 162 с. **Экземпляры всего**: 97экз.

Задания на контрольные работы и индивидуальные задания приведены в каждом из следующих учебных пособий:

1. Гриншпон И.Э. Линейная алгебра. Аналитическая геометрия (для экономических специальностей). Учебное пособие. / И.Э. Гриншпон, Л.А. Гутова, Л.И. Магазинников, А.Л. Магазинникова; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск: ТУСУР, 2007. - 247 с. **Экземпляры всего**: 103 экз.
2. Магазинников Л.И. Высшая математика I. Практикум по линейной алгебре и аналитической геометрии: Учебное пособие / Л.И. Магазинников, А.Л. Магазинникова; Министерство образования Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск: ТУСУР, 2007. - 162 с. **Экземпляры всего**: 97экз.

БИБЛИОТЕКА ТУСУР

Согласована на портале № 7383

Программное обеспечение

Системы программирования Mathcad, Matlab, Maple. Система дистанционного образования MOODLE для сопровождения самостоятельной работы студентов (методические материалы: текстовые, аудио и видеофайлы, индивидуальные задания, тесты и т.д.).

12.4 Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы: Ссылки с сайта кафедры на математические ресурсы и он-лайн тренажёры.

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Возможность работать в компьютерном классе из расчёта один компьютер на студента. Лекционные аудитории, оснащённые техникой для мультимедийных презентаций. Возможность работать на практических занятиях с применением устройств «Символ-Тест» для самоконтроля.

Согласована на портале № 7383

Приложение к рабочей программе

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ **П. Е. Троян**
«12» 10 2016 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

АЛГЕБРА И ГЕОМЕТРИЯ

Уровень основной образовательной программы бакалавриат

Направление подготовки 09.03.04 ПРОГРАММНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ

Форма обучения очная

Факультет Систем управления (ФСУ)

Кафедра Автоматизированной обработки информации (АОИ)

Курс 1 **Семестр** 1

Учебный план набора 2016года и последующих лет.

Зачет не предусмотрен **Диф. зачет** не предусмотрен

Экзамен 1 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 7383

1 Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины (практики) и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине (практике) используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной (практикой) компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции
ПК-12	Способность к формализации в своей предметной области с учетом ограничений используемых методов исследования.	**Должен знать** основные понятия векторной алгебры, линейной алгебры и аналитической геометрии, использующихся при изучений общетеоретических и специальных дисциплин и при формализации профессиональных задач в инженерной практике. **Должен уметь** проводить формализацию исходной задачи для построения математической модели и применять математические методы и вычислительные алгоритмы для решения практических задач и пользоваться при необходимости математической литературой. **Должен владеть** методами решения задач алгебры и геометрии, необходимых в дальнейшем при формализации профессиональных задач для построения математических моделей.

Согласована на портале № 7383

2 Реализация компетенций

1 Компетенция ПК-12

ПК-12: способность к формализации в своей предметной области с учетом ограничений используемых методов исследования.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 2.

Таблица 2– Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

1. Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Знает основные понятия векторной алгебры, линейной алгебры и аналитической геометрии, использующихся при изучений общетеоретических и специальных дисциплин и при формализации профессиональных задач в инженерной практике	проводить формализацию исходной задачи для построения математической модели и применять математические методы и вычислительные алгоритмы для решения практических задач и пользоваться при необходимости математической литературой	методами решения задач алгебры и геометрии, необходимых в дальнейшем при формализации профессиональных задач для построения математических моделей
Виды занятий	• Лекции; • Практические занятия; • Самостоятельная работа студентов; • Консультации	• Практические занятия; • Выполнение домашнего задания; • Самостоятельная работа студентов; • Консультации	• Практические занятия; • Выполнение домашнего задания; • Самостоятельная работа студентов; • Консультации
Используемые средства оценивания	• Тест; • Контрольная работа; • Ответ на коллоквиуме; • Экзамен	• Контрольная работа; • Оформление домашнего задания; • Конспект материала, вынесенного на самостоятельную	• Контрольная работа; • Оформление домашнего задания; • Экзамен

Согласована на портале № 7383

		работу; • Экзамен	

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции на всех этапах приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает системными и глубокими знаниями в пределах изучаемой дисциплины с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует выполняемую работу, проводит оценку выполненной работы, модифицирует этапы работы
Хорошо (базовый уровень)	Обладает знаниями основных понятий на уровне определений и взаимосвязей между ними в пределах изучаемой дисциплины	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения типовых задач с элементами исследования	Оперирует основными методами решения задач и исследований
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает знаниями основных понятий на уровне названий и обозначений, алгоритмов решения типовых задач	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых типовых задач	Работает при прямом наблюдении и контроле

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• раскрывает сущность математических	• свободно применяет методы решения задач в	• свободно оперирует методами изучаемой

Согласована на портале № 7383

	понятий, проводит их характеристику; • анализирует связи между различными математическими понятиями; • обосновывает выбор математического метода, план, этапы решения задачи; • формализует поставленную задачу для построения математической модели.	незнакомых ситуациях; • умеет математически показать и аргументировано доказать положения изучаемой дисциплины и формализовать реальную задачу для построения ее математической модели.	дисциплины; • организует коллективное выполнение работы, затрагивающей изучаемую дисциплину; • свободно владеет разными способами представления и формализации математической информации.
Хорошо (базовый уровень)	• дает определения основных понятий и приводит примеры их применения; • понимает связи между различными понятиями; • аргументирует выбор метода формализации и решения задачи; • составляет план формализации и решения задачи.	• способен различить стандартные и новые ситуации при формализации и решении задач; • умеет корректно выражать и аргументировано обосновывать положения изучаемой дисциплины.	• критически осмысливает полученные знания; • способен работать в коллективе, задачи которого затрагивают изучаемую дисциплину; • владеет способами представления и формализации математической информации.
Удовлетвори тельно (пороговый уровень)	• воспроизводит основные факты, идеи; • распознает основные математические объекты; • знает алгоритмы формализации ирешения типовых задач.	• умеет применять алгоритмы формализации и решения типовых задач на практике; • умеет работать со справочной литературой; • умеет оформлять результаты своей работы.	• поддерживает разговор на темы изучаемой дисциплины; • владеет основной терминологией и основными методами формализации объектов изучаемой дисциплины.

3 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются следующие материалы:

Согласована на портале № 7383

– 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, в составе:

Тест: итоговый тест по элементарным знаниям и практическим навыкам

Демо-вариант

1. Написать уравнение прямой, проходящей через точку $M(1,-3)$

а) параллельно прямой $3x+4y-3=0$;

б) перпендикулярно прямой $2x+3y-3=0$.

---

2. Написать уравнение плоскости, проходящей через точку $M(2,-1,4)$

а) параллельно плоскости $2x+5y-3z+4=0$;

б) перпендикулярно прямой $\frac{x-2}{3}=\frac{y+1}{2}=\frac{z-3}{-2}$.

---

3. Написать уравнение прямой, проходящей через точку $M(1,-2,1)$

а) параллельно прямой $\frac{x-1}{-3}=\frac{y+1}{2}=\frac{z-3}{-2}$;

б) перпендикулярно плоскости $2x+5y-3z+4=0$.

---

4. Найти координаты единичного вектора, коллинеарного вектору $\bar{b}=(6,-8,4)$ и направленного в противоположную сторону.

5.. Определить, при каком значении α векторы $\bar{a}=\alpha\bar{i}-3\bar{j}+2\bar{k}$ и $\bar{b}=\bar{i}+2\bar{j}-\alpha\bar{k}$ взаимно перпендикулярны.

6. Найти проекцию вектора $\bar{a}=(8,4,1)$ на ось, параллельную вектору $\bar{b}=\left[2\bar{i}+3\bar{j}-\bar{k},\bar{i}+2\bar{j}+4\bar{k}\right]$.

7. Вычислить длину вектора $2(\bar{a},\bar{b})\bar{c}$, если $\bar{a}=3\bar{i}-2\bar{j}$, $\bar{b}=-5\bar{i}+\bar{j}$, $\bar{c}=\bar{i}+4\bar{j}-2\bar{k}$.

8.Даны матрицы $A=\begin{pmatrix}2&0&-1\\-1&2&1\end{pmatrix}$, $B=\begin{pmatrix}-1&0&1\\3&1&2\end{pmatrix}$ и $C=\begin{pmatrix}-2&1\\1&0\end{pmatrix}$. Найти $C\cdot(A+B)$.

9. Выяснить, какая из матриц: $A=\begin{pmatrix}5&2\\-3&1\end{pmatrix}$, $B=\begin{pmatrix}-5&3\\-2&1\end{pmatrix}$ или $C=\begin{pmatrix}5&-2\\3&-1\end{pmatrix}$ является обратной матрице $D=\begin{pmatrix}1&2\\-3&-5\end{pmatrix}$?

10. Матрицы A, B, C связаны соотношением $A\cdot B\cdot C=E$. Выразить матрицу B через A и C.

11. $A=\begin{pmatrix}1&3&5&-2&4\\7&8&-9&6&0\end{pmatrix}$. Найти $a_1^2+a_3^1+a_4^2$

---

12. Найдите собственные векторы и собственные числа линейного оператора действующего по закону $Ax=(x_1+3x_2,x_1-x_2)$. Сделайте проверку.

13. Найти матрицу линейного оператора $Ax=(2x_1+3x_2-x_3,x_1-x_2+4x_3,x_2-4x_3)$ в каноническом базисе.

14. Найти результат действия линейного оператора $Ax=(2x_1+3x_2-x_3,x_1-x_2+4x_3,x_2-4x_3)$ на вектор $c=(1,3,4)$.

15. Линейный оператор $A:\ R_3\to R_3$ действует по закону $Ax=(x_1+6x_2+8x_3,x_2,-2x_1+6x_2+11x_3)$. Доказать, что

Согласована на портале № 7383

вектор $\mathbf{x}=(4;0;1)$ является собственным для этого оператора. Найти собственное число λ_0, соответствующее вектору $\mathbf{x}$.

---

16. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 25 & 13 & 5 & 37 \\ 3 & 2 & 0 & 6 \\ 1 & 1 & 0 & 5 \\ 7 & 1 & 0 & 4 \end{vmatrix}$.

17. Вычислить $\begin{vmatrix} 25 & 13 & 5 & 7 \\ 3 & 2 & 2 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 \\ 7 & 0 & 0 & 0 \end{vmatrix}$.

18. Если $\begin{vmatrix} 2 & a \\ b & 7 \end{vmatrix} = \frac{5}{2}$, то $\begin{vmatrix} 0 & 4 & 0 \\ 7 & 3 & a \\ b & 2 & 2 \end{vmatrix}$ равен?

---

19. В системе уравнений

$$\begin{cases} x_1 + x_2 - 3x_3 + 2x_4 + 4x_5 = 2, \\ 2x_2 + x_3 - 4x_4 + x_5 = 1, \\ x_3 + 5x_4 - x_5 = 5 \end{cases}$$

зависимыми переменными можно считать? Почему?

20. Имеет ли система

$$\begin{cases} x_1 + x_2 - 3x_3 + 2x_4 + 4x_5 = 0, \\ 2x_2 + x_3 - 4x_4 + x_5 = 0, \\ x_3 + 5x_4 - x_5 = 0 \end{cases}$$

нетривиальные решения? Если да, то укажите хотя бы одно.

21. Можно ли систему

$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 = 3, \\ 4x_1 - 2x_2 = 6 \end{cases}$$

решать методом Крамера? Если да, то найти этим методом x_2

22. Сколько решений имеет система

$$\begin{cases} x_2 + 3x_3 = 2, \\ 3x_1 - x_3 = 5, \\ 2x_2 + 6x_3 = 8 \end{cases}$$

?

Почему?

Контрольная работа:

Контрольная работа №1. Векторная алгебра.
Контрольная работа №2 Линейная алгебра.
Контрольная работа №3. Аналитическая геометрия.
Контрольная работа №4. Кривые второго порядка.

Демо-варианты контрольных работ

Согласована на портале № 7383

1. Векторная алгебра

Демо-вариант 1

1. Найти угол между векторами $\bar{a} = 3\bar{i} + 5\bar{j} - 2\bar{k}$ и $\bar{b} = -2\bar{i} + 4\bar{j} + 3\bar{k}$.

2. Доказать, что точки $A(2,4,-3)$; $B(5,-1,7)$; $C(-3,7,1)$; $D(-6,12,-9)$ являются вершинами параллелограмма.

3. Даны три вектора $\bar{a} = (2,3,5)$, $\bar{b} = (1,-4,7)$, $\bar{c} = (-3,2,4)$. Найти $(\bar{a},\bar{b})\bar{c}$.

4. Вычислить длину любой диагонали параллелограмма, построенного на векторах $\bar{a} = 3\bar{p} - 7\bar{q}$, $\bar{b} = 2\bar{p} + 4\bar{q}$, если $|\bar{p}| = 2\sqrt{2}$, $|\bar{q}| = 5$, а угол между $\bar{p}$ и $\bar{q}$ равен $45°$.

5. Найти $[\bar{a},\bar{c}] + [\bar{b},\bar{c}]$, если $\bar{a} = 3\bar{i} - 2\bar{j} + 4\bar{k}$, $\bar{b} = 5\bar{i} + 3\bar{j} - \bar{k}$, $\bar{c} = \bar{i} + 4\bar{j} - \bar{k}$.

Демо-вариант 2

1. Вычислить площадь параллелограмма, построенного на векторах $\bar{a} = 3\bar{p} + 5\bar{q}$, $\bar{b} = \bar{p} - 8\bar{q}$, если $|\bar{p}| = 4$, $|\bar{q}| = 7$, угол между $\bar{p}$ и $\bar{q}$ равен $30°$.

2. Вычислить $4(\bar{c},\bar{b})\bar{a} + 2(\bar{a},\bar{b})\bar{c} - 3(\bar{a},\bar{c})\bar{b}$, если $\bar{a} = 4\bar{i} - 5\bar{j}$, $\bar{b} = -3\bar{i} + \bar{j}$, $\bar{c} = 7\bar{j}$.

3. Вычислить синус угла между сторонами параллелограмма, построенного на векторах $\bar{a} = (1,-2,4)$, $\bar{b} = (3,-4,5)$.

4. Зная, что векторы $\bar{a} = \alpha\bar{i} + 4\bar{j} - 3\bar{k}$ и $\bar{b} = 7\bar{i} + 2\bar{j} + \beta\bar{k}$ коллинеарны, найти α и β.

5. К какой точке приложен вектор $\bar{a} = 4\bar{i} + 5\bar{j} - 3\bar{k}$, если конец его совпадает с точкой $C(4,1,-6)$.

2. Линейная алгебра

Демо-вариант

1. Дана система

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 0 \\ x_1 + x_2 - 2x_3 = 4 \\ 3x_1 + 5x_2 + 3x_3 = 5 \end{cases}$$

Неизвестное x_1 найти по формулам Крамера.

2. Дана система линейных уравнений

$$\begin{cases} x_1 - x_2 + 2x_3 - x_4 = 1 \\ x_1 - x_2 + x_3 - x_4 = 0 \\ x_1 - x_2 + 5x_3 - x_4 = 4 \\ x_1 - x_2 + 6x_3 - x_4 = 5 \end{cases}$$

Доказать, что система совместна. Найти её общее решение. Найти частное решение, если $x_2 = x_3 = 1$.

3. Привести квадратичную форму $2x^2 + 2y^2 + 4z^2 + 2xy$ к главным осям. Записать соответствующие формулы преобразования координат.

4. Относительно канонического базиса в R_3 даны четыре вектора: $\mathbf{f}_1 = (3;-1;2)$, $\mathbf{f}_2 = (1;2;4)$, $\mathbf{f}_3 = (-3;1;-1)$, $\mathbf{x} = (2;4;9)$. Доказать, что векторы $\mathbf{f}_1, \mathbf{f}_2, \mathbf{f}_3$ можно принять за новый базис в R_3. Найти координаты вектора $\mathbf{x}$ в базисе $\mathbf{f}_i$.

3. Аналитическая геометрия

Согласована на портале № 7383

Демо-вариант

1. Написать уравнение прямой, проходящей через точку $M(7,-6)$

а) параллельно прямой $6x-5y-8=0$;

б) перпендикулярно прямой $5x-y+4=0$.

2. Написать уравнение плоскости, проходящей через точку $M(4,-4,-5)$

а) параллельно плоскости $3x+6y+8z-3=0$;

б) перпендикулярно прямой $\frac{x-1}{6}=\frac{y-5}{-4}=\frac{z+3}{5}$.

3. Написать уравнение прямой, проходящей через точку $M(12,-5,-6)$

а) параллельно прямой $\frac{x+5}{-3}=\frac{y+1}{4}=\frac{z-2}{-1}$;

б) перпендикулярно плоскости $7x+4y-z+2=0$.

4. Кривые второго порядка

Демо-вариант

Привести кривые к каноническому виду, определить вид кривой. Для эллипса и гиперболы найти: центр симметрии, полуоси, фокальную ось; для параболы: вершину, параметр p, ось симметрии.

а) $x^2-6x+2y+4=0$,

б) $9x^2-4y^2+8y+41=0$,

в) $4x^2+25y^2-24x+100y+36=0$.

Выполнение домашнего задания:

1. Комплексные числа
2. Матрицы и действия с ними
3. Определители
4. Обратная матрица и решение матричных уравнений
5. Линейные пространства
6. Линейная зависимость и независимость систем векторов
7. Ранг матрицы
8. Переход к другому базису
9. Методы Крамера и Гаусса
10. Неопределенные системы
11. Однородные системы
12. Векторная алгебра
13. Линейные операторы
14. Собственные числа и собственные вектора линейного оператора
15. Квадратичные формы
16. Прямая на плоскости, плоскость
17. Прямая в пространстве

Согласована на портале № 7383

18. Кривые второго порядка

Темы лабораторных работ: *не предусмотрены.*

Темы для самостоятельной работы:

1. Линейные пространства. Арифметические пространства. Евклидовы линейные пространства.
2. Алгебра геометрических векторов. Скалярное, векторное, смешанное произведения.
3. Прямая на плоскости. Плоскость. Прямая в пространстве.
4. Кривые и поверхности второго порядка.

Темы курсового проекта: *не предусмотрены.*

Темы коллоквиума:

1. Линейные пространства.
2. Алгебра геометрических векторов.
3. Метрические пространства.
4. Нормированные и Евклидовы пространства.

Экзаменационные вопросы:

1. Матрицы и действия с ними.
2. Определители порядка n и их свойства.
3. Доказать: «Определитель матрицы равен нулю тогда и только тогда, когда строки матрицы линейно зависимы».
4. Алгебраические дополнения и миноры. Связь между ними и вычисление определителя с помощью разложения по строке.
5. Обратная матрица. Решение матричных уравнений.
6. Линейное пространство (определение, примеры). Доказать, что в любом линейном пространстве существует единственный нуль-вектор. Доказать, что в любом линейном пространстве для каждого x существует единственный противоположный элемент.
7. Линейно зависимые и линейно независимые системы векторов. Доказать теорему о необходимых и достаточных условиях линейной зависимости системы векторов.
8. Доказать, что система векторов, содержащая нулевой вектор, линейно зависима.
9. Доказать, что система, состоящая из n векторов и содержащая два равных вектора, линейно зависима.
10. Ранг матрицы. Теорема о базисном миноре и ее следствия.
11. Доказать: «Если к строке матрицы прибавить любую другую, умноженную на некоторое число, то получим матрицу того же ранга».
12. Базис. Координаты. Теорема о единственности разложения вектора по базису.

Согласована на портале № 7383

13. Скалярное произведение в R^n и его свойства. Евклидовы пространства. Нормированные пространства. Неравенство Коши - Буняковского.
14. Доказать: «Всякая система попарно ортогональных ненулевых векторов линейно независима».
15. Преобразование координат при переходе от одного базиса к другому.
16. Ортогональные и ортонормированные базисы. Переход от одного ортонормированного базиса к другому.
17. Алгебра геометрических векторов.
18. Решение систем n линейных уравнений с n неизвестными. Теорема Крамера (док.).
19. Решение систем m линейных уравнений с n неизвестными. Теорема Кронекера – Капелли.
20. Доказать, что система n линейных однородных уравнений с n неизвестными имеет ненулевые решения тогда и только тогда, когда определитель её матрицы равен нулю, когда ранг её матрицы меньше числа неизвестных.
21. Системы линейных однородных уравнений. Теорема о свойствах частных решений систем линейных однородных уравнений. Фундаментальная система решений.
22. Свойства частных решений системы линейных однородных уравнений.
23. Линейный оператор, его матрица и свойства.
24. Линейный оператор. Теорема существования и единственности.
25. Переход от базиса к базису. Матрица линейного оператора, осуществляющего переход от базиса к базису.
26. Изменение матрицы линейного оператора при изменении базиса.
27. Суперпозиция линейных операторов, ее свойства и матрица.
28. Собственные числа и собственные векторы линейного оператора. Их свойства. Вид матрицы линейного оператора в базисе из собственных векторов.
29. Собственные числа и собственные векторы линейного оператора. Нахождение собственных чисел и собственных векторов для конечномерного линейного оператора.
30. Доказать свойства собственных чисел и собственных векторов симметрического линейного оператора.
31. Линейные и билинейные формы.
32. Квадратичные формы. Положительно и отрицательно определенные квадратичные формы. Критерий Сильвестера.
33. Квадратичные формы. Приведение квадратичной формы к главным осям.
34. Кривые и поверхности. Криволинейные системы координат.
35. Прямая на плоскости.
36. Плоскость.
37. Прямая в пространстве.
38. Кривые второго порядка.
39. Поверхности второго порядка.
40. Приведение кривых второго порядка к каноническому виду.

4 Методические материалы

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы:

- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, в составе:

Методические материалы:согласно пункта 12 рабочей программы

Согласована на портале № 7383

Основная литература.

1. Гриншпон И.Э. Линейная алгебра. Аналитическая геометрия (для экономических специальностей). Учебное пособие. / И.Э. Гриншпон, Л.А. Гутова, Л.И. Магазинников, А.Л. Магазинникова; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск: ТУСУР, 2007. - 247 с. **Экземпляры всего**:103 экз.

2. Магазинников Л.И. Высшая математика I. Практикум по линейной алгебре и аналитической геометрии: Учебное пособие / Л.И. Магазинников, А.Л. Магазинникова; Министерство образования Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск: ТУСУР, 2007. - 162 с.**Экземпляры всего**:97экз.

3. Беклемишева, Л.А. Сборник задач по аналитической геометрии и линейной алгебре [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.А. Беклемишева, Д.В. Беклемишев, А.Ю. Петрович [и др.]. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 496 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=72575

4. Беклемишев, Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры [Электронный ресурс] : учебник. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 445 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=58162

5. Цубербиллер, О.Н. Задачи и упражнения по аналитической геометрии [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2009. — 337 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=430

6. Проскуряков, И.В. Сборник задач по линейной алгебре [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2010. — 476 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=529

7. Фаддеев, Д.К. Задачи по высшей алгебре [Электронный ресурс] : учебник / Д.К. Фаддеев, И.С. Соминский. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2008. — 288 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=399

12.2 Дополнительная литература.

1. Магазинников Л.И. Высшая математика. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: учебное пособие / Л.И. Магазинников, А.Л. Магазинникова; Министерство образования Российской Федерации (М.), Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск). - Томск: ТМЦДО, 2003. - 176 с.**Экземпляры всего**:179 экз.

2. Бугров Я.С. Высшая математика: учебник для вузов: В 3 т. / Я.С. Бугров, С.М. Никольский; ред. В.А. Садовничий. Т. 1 : Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии.- 8-е изд., стереотип. - М.: Дрофа, 2006. - 284[4] с.**Экземпляры всего**:31 экз.

3. Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике: полный курс. – 5-е изд, - М.: Айрис-Пресс, 2007. - 602 с. **Экземпляры всего**:7 экз.

12.3 УМП и программное обеспечение.

Практические занятия проводятся по учебным пособиям:

1. Магазинников Л.И. Высшая математика I. Практикум по линейной алгебре и аналитической геометрии: Учебное пособие / Л.И. Магазинников, А.Л. Магазинникова; Министерство образования Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск : ТУСУР, 2007. - 162 с. Экземпляров в библиотеке ТУСУРа: **Экземпляры всего**:97.

2. Гриншпон И.Э. Линейная алгебра. Аналитическая геометрия (для экономических специальностей). Учебное пособие. / И.Э. Гриншпон, Л.А. Гутова, Л.И. Магазинников, А.Л. Магазинникова; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск: ТУСУР, 2007. - 247 с. **Экземпляры всего**:103 экз.

Согласована на портале № 7383

3. Цубербиллер, О.Н. Задачи и упражнения по аналитической геометрии [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2009. — 337 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=430

4. Проскуряков, И.В. Сборник задач по линейной алгебре [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2010. — 476 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=529

5. Фаддеев, Д.К. Задачи по высшей алгебре [Электронный ресурс] : учебник / Д.К. Фаддеев, И.С. Соминский. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2008. — 288 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=399

Задания на контрольные работы и индивидуальные задания приведены в каждом из следующих учебных пособий:

1. Магазинников Л.И. Высшая математика I. Практикум по линейной алгебре и аналитической геометрии: Учебное пособие / Л.И. Магазинников, А.Л. Магазинникова; Министерство образования Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск : ТУСУР, 2007. - 162 с.**Экземпляры всего**:97.

2. Гриншпон И.Э. Линейная алгебра. Аналитическая геометрия (для экономических специальностей). Учебное пособие. / И.Э. Гриншпон, Л.А. Гутова, Л.И. Магазинников, А.Л. Магазинникова; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск: ТУСУР, 2007. - 247 с. **Экземпляры всего**:103 экз.

3. Цубербиллер, О.Н. Задачи и упражнения по аналитической геометрии [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2009. — 337 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=430

4. Проскуряков, И.В. Сборник задач по линейной алгебре [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2010. — 476 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=529

5. Фаддеев, Д.К. Задачи по высшей алгебре [Электронный ресурс] : учебник / Д.К. Фаддеев, И.С. Соминский. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2008. — 288 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=399

Согласована на портале № 7383