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

«___» _____ 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Математика

Уровень основной образовательной программы –бакалавриат

Направление подготовки 38.03.04«Государственное и муниципальное управление»

Форма обучения заочная

Факультет ЗиВФ (заочный и вечерний факультет)

Кафедра АОИ (автоматизации обработки информации)

Курс 1 **Семестр 1,2**

Учебный план набора 2012 года.

Распределение рабочего времени:

№	Виды учебной работы	Семестр 1	Семестр 2	Семестр 3	Семестр 4	Семестр 5	Семестр 6	Всего	Единицы
1.	**Лекции**	**12**						**12**	**часов**
2.	**Практические занятия**	**16**	**6**					**22**	**часов**
3.	**Всего аудиторных занятий**	**28**	**6**					**34**	**часов**
4.	**Самостоятельная работа студентов. (СРС)**	**80**	**57**					**137**	**часов**
5.	**Всего (без экзамена)**	**108**	**63**					**171**	**часов**
6.	**Подготовка к сдаче экзамена/зачета**		**9**					**9**	**часов**
7.	**Общая трудоемкость**	**108**	**72**					**180**	**часов**
	(в зачетных единицах)	**3**	**2**					**5**	**ЗЕТ**

Контрольные работы: 2 семестр - 2

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

Экзамен 2 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 21850

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 294 от «30» 6 2017 г.

Лист согласований

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 38.03.04 «Государственное и муниципальное управление», утверждённого 10.12.2014г., №1567

рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «10» марта 2017 г., протокол № 290

Разработчик: ст. преподаватель кафедры Математики _____П.В. Куликова

Заведующий кафедрой Математики _____А.Л. Магазинникова

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

Декан ЗиВФ_____И.В. Осипов

Зав. Профилирующей и выпускающей
кафедрой АОИ _____ Ю.П. Ехлаков

Эксперты:
профессор кафедры
Математики ТУСУР_____А.А.Ельцов

методист кафедры
АОИ ТУСУР_____Н.В. Коновалова

Согласована на портале № 21850

1.Цели и задачи дисциплины: целью курса является углублённое повторение отдельных тем курса математики средней школы и расширение знаний до основных понятий вузовского курса математики. Задача курса: научить студентов думать, рассуждать, анализировать различные процессы на примере математических задач, самостоятельно добывать информацию из различных источников для расширения базы знаний.

2.Место дисциплины в структуре ОПОП: «Математика»относится к модульной части обязательных дисциплин Б1.Б.7 .Для усвоения курса студенты должны знать курс математики средней школы (базовый уровень).

3. Требования к результатам освоения дисциплины:
процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:
ОК-7 «Выпускник должен владеть способностью к самоорганизации и самообразованию».

В результате изучения дисциплины студент должен:
Знать: соответствующий математический аппарат школьного курса, основные понятия и методы линейной алгебры и математического анализа.

Уметь: применять методы для хранения, переработки и решения практических задач и пользоваться при необходимости математической литературой.

Владеть: основными методами решения типовых математических задач, соответствующим математическим аппаратом, навыками самоорганизации и самообразования для изучения вопросов, касающихся основ математики.

Согласована на портале № 21850

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет ____5_____ зачетные единицы.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		1	2
Аудиторные занятия (всего)	34	28	6
Лекции	12	12	
Практические занятия (ПЗ)	22	16	6
Самостоятельная работа (всего)	137	80	57
Проработка теоретического материала	50	30	20
Самостоятельное изучение тем	27	17	10
Подготовка (решение задач)	60	33	27
Всего (без экзамена)	171	108	63
Подготовка и сдача экзамена/зачета	9		9
Общая трудоемкость (час.)	180	108	72
Зачетные Единицы Трудоемкости	5	3	2

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа студента	Всего часов(без экзамена)	Формируемые компетенции (ОК, ПК)
Семестр 1,2						
1	Элементы линейной алгебры	3	5	19	27	ОК-7
2	Введение в математический анализ	2	5	16	23	ОК-7
3	Основы дифференциального исчисления	1,5	1	19	21,5	ОК-7
4	Комплексные числа и многочлены	0,5	1	12	13,5	ОК-7
5	Основы интегрального исчисления	1,5	4	14	19,5	ОК-7
6	Функции двух переменных	1	1,5	14	16,5	ОК-7
7	Дифференциальные уравнения первого порядка	2	3	19	24	ОК-7
8	Ряд Тейлора	0,5	1,5	24	26	ОК-7
Всего		12	22	137	171	

Согласована на портале № 21850

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

№ п/п	Наименование разделов	Содержание разделов	Трудо-ёмкость (час.)	Формируемые компетенции
1	Элементы линейной алгебры	Матрицы и действия над ними. Определитель и его вычисление. Ранг матрицы. Решение систем линейных уравнений второго и третьего порядка методами Крамера, Гаусса и матричным. Решение неопределенных систем линейных уравнений.	3	ОК-7
2	Введение в математический анализ	Числовые множества. Окрестность точки в области вещественных чисел. Функция. Элементарные функции. Предел функции. Непрерывность функции. Первый и второй замечательные пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие функции.	2	ОК-7
3	Основы дифференциального исчисления	Понятие производной функции одной переменной, ее физический, геометрический и экономический смысл. Понятие дифференциала. Производные высшего порядка. Правило Лопиталя. Исследование функции и построение ее графика.	1,5	ОК-7
4	Комплексные числа и многочлены	Понятие комплексного числа и его изображение на плоскости. Алгебраическая форма записи комплексного числа. Основная теорема алгебры. Теорема Безу. Разложение многочлена на множители.	0,5	ОК-7
5	Основы интегрального исчисления	Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица интегралов. Замена переменной и интегрирование по частям. Понятие определенного интеграла и его свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям.	1,5	ОК-7
6	Функции двух переменных	Понятие функции двух переменных, область определения и некоторые примеры. Частные производные дифференциал функции. Экстремум функции двух переменных. Наибольшее и наименьшее значение функции.	1	ОК-7
7	Дифференциальные уравнения (ДУ) первого порядка	Основные понятия. ДУ первого порядка. ДУ с разделяющимися переменными. Однородные ДУ. Линейные ДУ.	2	ОК-7
8	Ряд Тейлора	Разложение функции в ряд Тейлора. Применение рядов в приближенных вычислениях.	0,5	ОК-7
Всего			12	

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	8
Последующие дисциплины									
1	Компьтерная и офисная техника	+	+						
2	Экономическая теория	+	+	+		+	+	+	+
3	Информационные технологии обработки данных	+	+	+					
4	Концепция современного естествознания	+	+	+	+	+	+	+	+

Согласована на портале № 21850

5	Информатика для менеджеров	+	+	+					+
6	Офисные информационные системы		+						
7	Основы маркетинга		+						
8	Логика	+	+	+	+	+	+	+	+
9	Статистика	+	+	+		+	+	+	+
10	Базы данных	+	+						
11	Конкурентный анализ	+	+	+	+	+	+	+	+
12	Социально-экономическая статистика	+	+	+		+	+	+	+
13	Исследование социально-экономических и политических процессов	+	+	+	+	+	+	+	+
14	Моделирование и анализ бизнес-процессов	+	+	+		+	+	+	+
15	Демография		+	+		+		+	+
16	Налоги и налогообложение	+	+	+		+	+	+	+
17	Бизнес-планирование	+	+	+	+	+	+	+	+
18	Прогнозирование и планирование	+	+	+	+	+	+	+	+
19	Методы принятия управленческих решений	+	+	+	+	+	+	+	+
20	Государственные и муниципальные финансы		+	+		+		+	+
21	Основы математического моделированиясоциально-экономических процессов	+	+	+		+	+	+	+

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

Перечень компетенций	Виды занятий			Формы контроля
	Л	Пр.	СРС	
ОК-7	+	+	+	Контрольная работа. Тест. Экзамен.

Л – лекция, Пр – практические и семинарские занятия, СРС – самостоятельная работа студента

6. Методы и формы организации обучения

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах
не предусмотреноРУП

7. Лабораторный практикум *не предусмотрено РУП*

Согласована на портале № 21850

8. Практические занятия (семинары)

№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудо-емкость (час.)	Компе-тенции
Семестр 1			
1	Действия над матрицами. Вычисление определителя. Нахождение ранга матрицы. Решение систем линейных уравнений второго и третьего порядка методами Крамера, Гаусса и матричным. Решение неопределенных систем линейных уравнений.	5	ОК-7
2	Множество действительных чисел: операции над числами в десятичной форме, операции над обыкновенными дробями. Сравнение чисел. Модуль числа и его свойства. Задачи на проценты. Функция одной переменной и ее график. Предел числовой последовательности и функции. Замечательные пределы. Применение бесконечно малых при вычислении пределов. Непрерывность функции и точки ее разрыва.	5	ОК-7
3	Правила дифференцирования. Дифференциал функции. Правило Лопиталя	1	ОК-7
4	Разложение многочлена на множители	1	ОК-7
5	Методы нахождения неопределенных интегралов. Вычисление определенного интеграла.	4	ОК-7
Итого за 1 семестр		16	
Семестр 2			
6	Нахождение частных производных. Исследование функции на экстремум. Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции в указанной области.	1,5	ОК-7
7	Решение ДУ с разделяющимися переменными. Нахождение решения ДУ, удовлетворяющих начальным условиям. Решение однородных и линейных ДУ первого порядка.	3	ОК-7
8	Разложение функций в ряд Тейлора и Маклорена. Применение рядов в приближенных вычислениях.	1,5	ОК-7
Итого за 2 семестр		6	
Всего		22	

Согласована на портале № 21850

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	8			
1. Самостоятельное изучение тем	**6**	**3**	**6**		**2**			**10**	**27**	**ОК-7**	
Алгебра векторов. Скалярное произведение.	4								**4**	**ОК-7**	
Декартова система координат. Прямая на плоскости	2								**2**	**ОК-7**	
Простейшие свойства функции		3							**3**	**ОК-7**	Контрольная работа Тест Экзамен
Асимптоты графика функции			2						**2**	**ОК-7**	
Исследование функции и построение ее графика			4						**4**	**ОК-7**	
Приложения определенного интеграла					2				**2**	**ОК-7**	
Оценка остаточного члена ряда Тейлора								4	**4**	**ОК-7**	
Приложения теории рядов к приближенным вычислениям								6	**6**	**ОК-7**	
2. Проработка теоретического материала	**6**	**6**	**6**	**6**	**6**	**5**	**10**	**5**	**50**	**ОК-7**	Контрольная работа Тест Экзамен
3. Подготовка (решение задач) и выполнение контрольных работ :	**7**	**7**	**7**	**6**	**6**	**9**	**9**	**9**	**60**	**ОК-7**	
Элементы линейной алгебры, введение в математический анализ, основы дифференциального исчисления.	7	7	7	6	6				**33**	**ОК-7**	Контрольная работа Тест Экзамен
Комплексные числа и многочлены, основы интегрального исчисления, функции двух переменных, дифференциальные уравнения первого порядка, ряд Тейлора.						9	9	9		**ОК-7**	
Всего по разделу дисциплины	**19**	**16**	**19**	**12**	**14**	**14**	**19**	**24**	**137**	**ОК-7**	
Итого в 1-м семестре (разделы)	**19**	**16**	**19**	**12**	**14**				**80**	**ОК-7**	
Итого во 2-м семестре (разделы)						**14**	**19**	**24**	**57**	**ОК-7**	
Подготовка к экзамену									**9**	**ОК-7**	Тест Экзамен

9.1. Темы контрольных работ.

1. Элементы линейной алгебры, введение в математический анализ, основы дифференциального исчисления.
2. Комплексные числа и многочлены, основы интегрального исчисления, функции двух переменных, дифференциальные уравнения первого порядка, ряд Тейлора.

9.2. Вопросы для подготовки к практическим занятиям.

1. Действия над матрицами.
2. Вычисление определителя.
3. Нахождение ранга матрицы.

Согласована на портале № 21850

4. Решение систем линейных уравнений второго и третьего порядка методами Крамера, Гаусса и матричным.
5. Решение неопределенных систем линейных уравнений.
6. Множество действительных чисел: операции над числами в десятичной форме, операции над обыкновенными дробями.
7. Сравнение чисел.
8. Модуль числа и его свойства.
9. Задачи на проценты.
10. Функция одной переменной и ее график.
11. Предел числовой последовательности и функции.
12. Замечательные пределы.
13. Применение бесконечно малых при вычислении пределов.
14. Непрерывность функции и точки ее разрыва.
15. Правила дифференцирования.
16. Дифференциал функции.
17. Правило Лопиталя
18. Разложение многочлена на множители
19. Методы нахождения неопределенных интегралов.
20. Вычисление определенного интеграла.
21. Нахожденеи частных производных.
22. Исследование функции на экстремум.
23. Нахождение намбольшего и наименьшего значения функции в указанной области.
24. Решение ДУ с разделяющимися переменными.
25. Нахожденеи решения ДУ, удовлетворяющих начальным условиям.
26. Решение однородных и линейных ДУ первого порядка.
27. Разложение функций в ряд Тейлора и Маклорена.
28. Применение рядов в приближенных вычислениях.

9.3. Вопросы на проработку теоретического материала.

1. Матрицы и действия над ними.
2. Определитель и его вычисление.
3. Ранг матрицы.
4. Решение систем линейных уравнений второго и третьего порядка методами Крамера, Гаусса и матричным.
5. Решение неопределенных систем линейных уравнений.
6. Числовые множества.
7. Окрестность точки в области вещественных чисел.
8. Функция.
9. Элементарные функции.
10. Предел функции.
11. Непрерывность функции.
12. Первый и второй замечательные пределы.
13. Бесконечно малые и бесконечно большие функции.
14. Понятие производной функции одной переменной, ее физический, геометрический и экономический смысл.
15. Понятие дифференциала.
16. Производные высшего порядка.
17. Правило Лопиталя.
18. Исследование функции и построение ее графика.
19. Понятие комплексного числа и его изображение на плоскости.
20. Алгебраическая форма записи комплексного числа.
21. Основная теорема алгебры.

Согласована на портале № 21850

22. Теорема Безу.
23. Разложение многочлена на множители.
24. Первообразная.
25. Неопределенный интеграл и его свойства.
26. Таблица интегралов.
27. Замена переменной и интегрирование по частям.
28. Понятие определенного интеграла и его свойства.
29. Формула Ньютона-Лейбница.
30. Замена переменной и интегрирование по частям.
31. Понятие функции двух переменных, область определения и некоторые примеры.
32. Частные производные дифференциал функции.
33. Экстремум функции двух переменных.
34. Наибольшее и наименьшее значение функции.
35. Основные понятия. ДУ первого порядка.
36. ДУ с разделяющимися переменными.
37. Однородные ДУ.
38. Линейные ДУ.
39. Разложение функции в ряд Тейлора.
40. Применение рядов в приближенных вычислениях.

10.Примерная тематика курсовых проектов (работ) не предусмотрено РУП
11.Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов не предусмотрено

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:
12.1. Основная литература.

1. А. А. Ельцов**.** Введение в курс математики: учебное пособие / Т. А. Ельцова,А. Л. Магазинникова , Л. И. Магазинников; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск: ТУСУР, 2010. - 84 с.:Экземпляры всего: 100.
2. Л.И. Магазинников. Математика для гуманитарных, экологических и экономико-юридических специальностей: учебное пособие / Ю. П. Шевелев; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск: ТУСУР, 2007 - Ч. 1. - 259 с. Экземпляры всего: 98.
3. Л.И. Магазинников. Математика для гуманитарных, экологических и экономико-юридических специальностей: учебное пособие / Ю. П. Шевелев; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск: ТУСУР, 2007 - Ч. 2. - 259 с. Экземпляры всего: 101.
4. Л. И. Магазинников. Высшая математика 1. Практикум по линейной алгебре и аналитической геометрии: учебное пособие / А. Л. Магазинникова; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - 4-е изд., испр. и доп. - Томск: ТУСУР, 2007. - 162[1] с.Экземпляры всего:97.
5. 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). - Томск: ТУСУР, 2007. - 247 с.Экземпляры всего: 103.

12.2. Дополнительная литература.

1. Л.В Наливайко Математика для экономистов. Сборник заданий./. Ивашина Н.В. 2-е изд., Шмидт Ю.Дпереараб .2011,432с.http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=662
2. И.А.Мальцев. Линейная алгебра. 2-е исп.и доп., . 2010,384с.

Согласована на портале № 21850

http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=610

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

12.3. Учебно-методические пособия и требуемое программное обеспечение.

12.3.1 Обязательные учебно-методические пособия.

1. А. А. Ельцов.Введение в курс математики: учебное пособие / Т. А. Ельцова, А. Л. Магазинникова, Л. И. Магазинников; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск: ТУСУР, 2010. - 84 с. :Экземпляры всего: 100.

2. Л. И. Магазинников .Высшая математика 1. Практикум по линейной алгебре и аналитической геометрии: учебное пособие / А. Л. Магазинникова; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - 4-е изд., испр. и доп. - Томск: ТУСУР, 2007. - 162[1] с.Экземпляры всего:97.

3.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). - Томск: ТУСУР, 2007. - 247 с.Экземпляры всего: 103.

12.3.2 Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

12.4 Базы данных, информационно-справочные, поисковые системы и требуемое программное обеспечение

Ссылки с сайта кафедры на математические ресурсы и он-лайн тренажёры. 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.).

13 Материально-техническое обеспечение дисциплины

13.1 Общие требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

Для проведения **занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации** используется учебная аудитория, с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются наглядные пособия в виде презентаций по лекционным разделам дисциплины.

Согласована на портале № 21850

Для проведения **практических (семинарских) занятий** используется учебная аудитория, с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью.

13.2 Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При обучении студентов **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями слуха, мобильной системы обучения для студентов с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой обучаются студенты с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При обучении студентов **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для удаленного просмотра.

При обучении студентов **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

14 Фонд оценочных средств и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

14.1 Основные требования к фонду оценочных средств и методические рекомендации

Фонд оценочных средств и типовые контрольные задания, используемые для оценки сформированности и освоения закрепленных за дисциплиной компетенций при проведении текущей, промежуточной аттестации по дисциплине приведен в приложении к рабочей программе.

14.2 Требования к фонду оценочных средств для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья предусмотрены дополнительные оценочные средства, перечень которых указан в таблице.

Таблица 14 – Дополнительные средства оценивания для студентов с инвалидностью

Категории студентов	Виды дополнительных оценочных средств	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, исходя из состояния обучающегося на момент проверки

Согласована на портале № 21850

14.3 Методические рекомендации по оценочным средствам для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 21850

Приложение к рабочей программе

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 2017 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Математика (адаптационный курс)

Уровень основной образовательной программы бакалавриат

Направление подготовки 38.03.04 «Государственное и муниципальное управление»

Форма обучения заочная

Факультет ЗиВФ(заочный и вечерний факультет)

Кафедра АОИ (автоматизации обработки информации)

Курс 1 **Семестр 1,2**

Учебный план набора 2012 года

Зачет не предусмотрен **Диф. зачет** не предусмотрен
Экзамен 2 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 21850

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
ОК-7	Выпускник должен владеть способностью к самоорганизации и самообразованию	**Должен знать** соответствующий математический аппарат школьного курса, используемый в дальнейшем в линейной алгебре, аналитической геометрии, в математическом анализе. **Должен уметь** применять методы, способы и средства получения, хранения, переработки математической информации, принятой в линейной алгебре и аналитической геометрии, в математическом анализе. Пользоваться при необходимости математической литературой. **Должен владеть** основными методами решения типовых математических задач, соответствующим математическим аппаратом, навыками самоорганизации и самообразования для изучения вопросов, касающихся основ математики.

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции на всех этапах приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть

Согласована на портале № 21850

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

2. Реализация компетенций

1 Компетенция ОК-7

ОК-7: способность к самоорганизации и самообразованию.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 3.

Таблица 3– Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

1. **Состав**	**Знать**	**Уметь**	**Владеть**
Содержание этапов	соответствующий математический аппарат школьного курса, используемый в дальнейшем в линейной алгебре, аналитической геометрии, в математическом анализе.	применять методы, способы и средства получения, хранения, переработки математической информации, принятой в линейной алгебре и аналитической геометрии, в математическом анализе. Пользоваться при необходимости	основными методами решения типовых математических задач, соответствующим математическим аппаратом, навыками самоорганизации и самообразования для изучения вопросов, касающихся основ математики.

Согласована на портале № 21850

		математической литературой.	
Виды занятий	• Лекции; • Практические занятия; • Самостоятельная работа студентов; • Консультации	• Практические занятия; • Самостоятельная работа студентов; • Консультации	• Практические занятия; • Самостоятельная работа студентов; • Консультации
Используемые средства оценивания	• Тест; • Контрольная работа; • Экзамен	• Контрольная работа; • Экзамен	• Контрольная работа; • Экзамен

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 понятий, проводит их характеристику; • анализирует связи между различными математическими понятиями; • обосновывает выбор математического метода, план, этапы решения задачи;	• свободно применяет методы решения задач в незнакомых ситуациях; • умеет математически показать и аргументировано доказать положения изучаемой дисциплины;	• свободно оперирует методами изучаемой дисциплины; • организует коллективное выполнение работы, затрагивающей изучаемую дисциплину; • свободно владеет разными способами представления 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	• 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 математической информации.

Согласована на портале № 21850

	формализации и решения задачи.		
Удовлетво-рительно (пороговый уровень)	• воспроизводит основные факты, идеи; • распознает основные математические объекты; • знает алгоритмы формализации и решения 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 изучаемой дисциплины.

3. Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются следующие материалы: 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
а) параллельно прямой $3x + 4y - 3 = 0$;
б) перпендикулярно прямой $2x + 3y - 3 = 0$.

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

3. Найти проекцию вектора $\bar{a} = (8,4,1)$ на ось, параллельную вектору $\bar{b} = (3,2,6)$.

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

---

5. 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 $C \cdot (A + B)$.

6. 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 $D = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -3 & -5 \end{pmatrix}$?

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

Согласована на портале № 21850

8. 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?

9. 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

10. Сколько решений имеет система

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

Почему?

---

11. Найти предел $\lim\limits_{x\to 0} \frac{\sin 7x}{\operatorname{tg} 5x}$
12. Является ли функция $\alpha(x) = \frac{1}{(x^3-1)\cdot\sin(x^2-1)}$ бесконечно большой в точке $x_0 = 1$?
13. Охарактеризовать точку $x_0 = 2$ для функции $f_2(x) = \begin{cases} x^2 - 4 & \text{при } x < 2, \\ x^2 - 9 & \text{при } x \geq 2. \end{cases}$

Найти производные следующих функций (результат не преобразовывать):

14. $f(x) = (2 - x^2)\cos x + 2x\sin x$
15. $f(x) = e^{\sin 3x}$
16. Найти участки выпуклости и вогнутости и точки перегиба функции $f(x) = x + \frac{4}{x+2}$.

Найти интегралы:

17. $\int \frac{dx}{(1+x^2)\operatorname{arctg} x}$
18. $\int xe^x dx$
19. Вычислить площадь плоской фигуры, ограниченной кривыми: $y = 3(x+1)^2; y = 3x + 21$

---

20. Среди данных уравнений найдите линейное уравнение (ответ обоснуйте) и решите для него задачу Коши $y(\sqrt{6}) = \frac{8\pi}{18}$

а) $x^2y' + 2xy = \frac{2}{x^2+4}$

б) $\frac{y'}{1+e^x} = ye^x$

в) $y' = \frac{2y-x}{2x+y}$

21. Общий интеграл дифференциального уравнения $\frac{dy}{y^3} = xdx$ имеет вид….

---

22. Разложите функцию $f(x) = e^{2x}$ в ряд Тейлора в окрестности точки $x_0 = 0$.

<u>Контрольная работа:</u>

1. Элементы линейной алгебры, введение в математический анализ, основы дифференциального исчисления.
2. Комплексные числа и многочлены, основы интегрального исчисления, функции двух переменных, дифференциальные уравнения первого порядка, ряд Тейлора.

Демо-варианты контрольных работ

1. Элементы линейной алгебры, введение в математический анализ, основы

Согласована на портале № 21850

дифференциального исчисления.

Демо-вариант

1. Найти матрицу $D = (B \cdot A)^T + 5C$, если
$A = \begin{pmatrix} -3 & 0 & 1 \\ 0 & 2 & -1 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$, $C = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 0 & -1 \\ -1 & 0 \end{pmatrix}$.

2. Решить матричным способом систему уравнений,

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

Неизвестное x_2 найти по формулам Крамера. Решить систему методом Гаусса.

3. Найти значения λ, если они существуют, при которых матрица $\begin{pmatrix} 1 & \lambda & -1 & 2 \\ 2 & -1 & \lambda & 5 \\ 1 & 10 & -6 & 1 \end{pmatrix}$ имеет наименьший ранг. Указать, чему равен ранг при найденных значениях λ.

4. Дана система линейных уравнений

$$\begin{cases} 3x_1 + x_2 - 3x_4 - x_5 = -3, \\ x_1 + 4x_2 - 3x_3 + 2x_4 - 5x_5 = 11, \\ 2x_1 - 3x_2 + 3x_3 - 3x_4 + 2x_5 = -10. \end{cases}$$

Доказать, что система совместна. Найти её общее решение. Найти частное решение, если $x_3 = 1$, $x_5 = -1$.

5. Найти координаты единичного вектора, коллинеарного вектору $\bar{b} = (6,8,4)$ и направленного в противоположную сторону.
6.. Найти угол между векторами $\bar{a} = 8\bar{\imath} + 4\bar{\jmath} - \bar{k}$ и $\bar{b} = 2\bar{\imath} - 2\bar{\jmath} + \bar{k}$.
7. Найти проекцию вектора $\bar{a} = (8,4,1)$ на ось, параллельную вектору $\bar{b} = (2,2,1)$.

8. Даныуравнения оснований трапеции $3x - 4y - 15 = 0$ и $3x - 4y - 35 = 0$. Вычислить длину её высоты.

9. Даны три последовательные вершины параллелограмма $ABCD$: $A(1;4)$, $B(3;9)$, $C(8;9)$. Составить уравнение диагонали BD.

10. Найти и охарактеризовать точки разрыва функций:

а) $f_1(x) = \frac{\sqrt{7+x}-3}{x^2-5x+6}$

б) $f_2(x) = \begin{cases} \frac{x-2}{x(x-5)(x+2)} & \text{при } x < 0, \\ \frac{|x-3|}{x^2-5x+6} & \text{при } x \geq 0. \end{cases}$

Найдите производные следующих функций

11. $f(x) = \frac{2-x^2}{(1-x)^2}$

12. $f(x) = \sin(\sin(\sin x))$

13. $f(x) = \ln(\ln^3 x)$

Согласована на портале № 21850

14. $f(x) = \text{tg}\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$

15. $f(x) = x + \sqrt{1-x}\cos x.$

16. Пользуясь правилом Лопиталя, найти предел $\lim\limits_{x\to 1}\frac{x^2-1+\ln x}{e^x-e}$.

17. С помощью дифференциала найти приближенное значение функции $y = f(x)$, где $f(x) = \sqrt[3]{x}$, $x = 7{,}96$.

18. Исследовать функцию и построить график $f(x) = x + \frac{4}{x+2}$.

2. Комплексные числа и многочлены, основы интегрального исчисления, функции двух переменных, дифференциальные уравнения первого порядка, ряд Тейлора.

Демо-вариант

1. Найти du функции $u = \sin(xy + z^2)$.

2. Записать в алгебраической форме $z = \frac{5-i}{3+3i}$.

3. Найдите все корни уравнения $z^2 - 2z + (1-i) = 0$

Найти интегралы.

4. $\int(3x-1)\text{dx}$
5. $\int cosxsinx\ \text{dx}$
6. $\int xe^x\text{dx}$
7. $\int\frac{x^{19}+2x^{18}-3x}{4x^2}\text{dx}$
8. $\int\frac{1}{1-\sin^4 x}\text{dx}$

9. Вычислить площадь плоской фигуры, ограниченной кривыми:
$y = x^2 - 1; y = x + 1$

10. Найти общее решение дифференциального уравнения:
а) $x^2y' = y(x+y)$;
б) $2(x-y^2)\text{dy} = y\text{dx}$;
в)$2xy' = e^y + 2y'$.

11. Разложить в ряд Тейлора
а) z^2e^{-4z}в окрестности точки $z_0 = 0$;
b)$\frac{1}{3-2z}$ в окрестности точки $z_0 = 2$.

Темы лабораторных работ: *не предусмотрены.*

Темы для самостоятельной работы:

Согласована на портале № 21850

1. Алгебра векторов. Скалярное произведение.
2. Декартова система координат. Прямая на плоскости.
3. Простейшие свойства функции.
4. Асимптоты графика функции
5. Исследование функции и построение ее графика
6. Приложения определенного интеграла
7. Оценка остаточного члена ряда Тейлора
8. Приложения теории рядов к приближенным вычислениям

Темы курсового проекта: *не предусмотрены.*

Темы коллоквиума: *не предусмотрены*

Вопросы к экзамену:

1. Матрицы и действия над ними.
2. Определитель и его вычисление.
3. Ранг матрицы.
4. Решение систем линейных уравнений второго и третьего порядка методами Крамера, Гаусса и матричным.
5. Решение неопределенных систем линейных уравнений.
6. Числовые множества.
7. Окрестность точки в области вещественных чисел.
8. Функция.
9. Элементарные функции.
10. Предел функции.
11. Непрерывность функции.
12. Первый и второй замечательные пределы.
13. Бесконечно малые и бесконечно большие функции.
14. Понятие производной функции одной переменной, ее физический, геометрический и экономический смысл.
15. Понятие дифференциала.
16. Производные высшего порядка.
17. Правило Лопиталя.
18. Исследование функции и построение ее графика.
19. Понятие комплексного числа и его изображение на плоскости.
20. Алгебраическая форма записи комплексного числа.
21. Основная теорема алгебры.
22. Теорема Безу.
23. Разложение многочлена на множители.
24. Первообразная.
25. Неопределенный интеграл и его свойства.
26. Таблица интегралов.
27. Замена переменной и интегрирование по частям.
28. Понятие определенного интеграла и его свойства.
29. Формула Ньютона-Лейбница.
30. Замена переменной и интегрирование по частям.
31. Понятие функции двух переменных, область определения и некоторые примеры.
32. Частные производные дифференциал функции.
33. Экстремум функции двух переменных.

Согласована на портале № 21850

34. Наибольшее и наименьшее значение функции.
35. Основные понятия. ДУ первого порядка.
36. ДУ с разделяющимися переменными.
37. Однородные ДУ.
38. Линейные ДУ.
39. Разложение функции в ряд Тейлора.
40. Применение рядов в приближенных вычислениях.

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 согласно пункта 12 рабочей программы.

4.1 Основная литература.

1. А. А. Ельцов. Введение в курс математики: учебное пособие / Т. А. Ельцова,А. Л. Магазинникова , Л. И. Магазинников; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск: ТУСУР, 2010. - 84 с.:Экземпляры всего: 100.
2. Л.И. Магазинников. Математика для гуманитарных, экологических и экономико-юридических специальностей: учебное пособие / Ю. П. Шевелев; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск: ТУСУР, 2007 - Ч. 1. - 259 с. Экземпляры всего: 98.
3. Л.И. Магазинников. Математика для гуманитарных, экологических и экономико-юридических специальностей: учебное пособие / Ю. П. Шевелев; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск: ТУСУР, 2007 - Ч. 2. - 259 с. Экземпляры всего: 101.
4. Л. И. Магазинников. Высшая математика 1. Практикум по линейной алгебре и аналитической геометрии: учебное пособие / А. Л. Магазинникова; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - 4-е изд., испр. и доп. - Томск: ТУСУР, 2007. - 162[1] с.Экземпляры всего:97.
5. 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). - Томск: ТУСУР, 2007. - 247 с.Экземпляры всего: 103.

4.2 Дополнительная литература.

1. Л.В Наливайко Математика для экономистов. Сборник заданий./. Ивашина Н.В. 2-е изд., Шмидт Ю.Дпереараб .2011,432с.http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=662

2. И.А.Мальцев. Линейная алгебра. 2-е исп.и доп., . 2010,384с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=610

Согласована на портале № 21850

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

4.3 Обязательные учебно-методические пособия.

1. А. А. Ельцов.Введение в курс математики: учебное пособие / Т. А. Ельцова, А. Л. Магазинникова, Л. И. Магазинников; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск: ТУСУР, 2010. - 84 с. :Экземпляры всего: 100.

2. Л. И. Магазинников .Высшая математика 1. Практикум по линейной алгебре и аналитической геометрии: учебное пособие / А. Л. Магазинникова; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - 4-е изд., испр. и доп. - Томск: ТУСУР, 2007. - 162[1] с.Экземпляры всего:97.

3.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). - Томск: ТУСУР, 2007. - 247 с.Экземпляры всего: 103.

4.4 Базы данных, информационно-справочные, поисковые системы и требуемое программное обеспечение

Ссылки с сайта кафедры на математические ресурсы и он-лайн тренажёры. 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.).

Согласована на портале № 21850