

Государственное учреждение высшего профессионального образования
«Белорусско-Российский университет»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор Белорусско-
Российского университета


М.Е. Лустенков
(подпись)

«26» 06 2014 г.

Регистрационный № УД-270-Б.2.11-1/р

МАТЕМАТИКА

(название учебной дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Направление подготовки 27.03.05 (222000) Инноватика

Профиль подготовки Управление инновациями (по отраслям и сферам экономики)

Квалификация (степень) Бакалавр

	Форма обучения
	Очная
Курс	1
Семестр	1,2
Лекции	68
Практические занятия	68
Экзамен	1, 2
Аудиторная (контактная) работа, часов	136
Самостоятельная работа	152
Всего часов / зачетных единиц	288 / 8
Контролируемая самостоятельная работа	1, 2 (контрольная работа)

Кафедра-разработчик программы: "Высшая математика"

(название кафедры)


Составитель: Маковецкий Илья Иванович, к.ф.-м.н., доцент
(И.О. Фамилия, ученая степень, ученое звание)

Могилев, 2014

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки 222000 «Инноватика» № 97, утвержденным 25.01.2011 г., учебным планом рег. № 222-000/62-1, утвержденным 02.04.2013 г. с учетом рекомендаций примерной основной образовательной программы высшего профессионального образования по направлению подготовки «Инноватика».

Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой "Высшая математика"
(название кафедры)

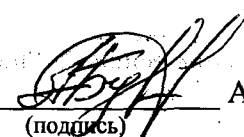
«15» мая 2014 г., протокол № 12.

Зав. кафедрой  Л. В. Плетнев
(подпись)

Одобрена и рекомендована к утверждению Президиумом научно-методического совета
Белорусско-Российского университета

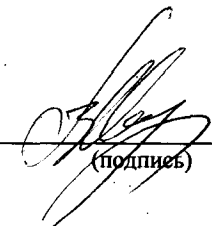
«25» июня 2014 г., протокол № 7.

Зам. председателя Президиума
научно-методического совета

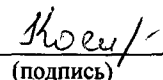

(подпись) А. Д. Бужинский

Рабочая программа согласована:


Зав. кафедрой "Экономическая информатика"
(название выпускающей кафедры)


(подпись) В. А. Широченко

Зав. справочно-библиографическим
отделом


(подпись) Л. А. Астекалова

Начальник учебно-методического
отдела


(подпись) О. Е. Печковская

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Цель учебной дисциплины

Цель преподавания дисциплины – изучение студентами математического аппарата и приобретение ими навыков, необходимых для усвоения общенаучных и специальных дисциплин.

1.2 Планируемые результаты изучения дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины студент должен

знать:

- основные понятия и методы математического анализа,
- основные понятия и методы линейной алгебры,
- основные понятия и методы аналитической геометрии,
- основные понятия и методы дискретной математики.

уметь:

- производить расчеты математических величин,
- применять методы математики к решению профессиональных задач.

владеть:

- методами формализации прикладной задачи,
- методами выбора рационального способа решения возникшей проблемы,
- методами математического анализа и моделирования,
- математическим аппаратом при решении профессиональных проблем.

1.3 Место учебной дисциплины в системе подготовки студента

Математика входит в состав блока естественнонаучных и математических дисциплин, базовую часть. Изучение дисциплины опирается на изученные в средней школе разделы элементарной математики. Сформированные в процессе изучения математики знания и навыки будут использованы при изучении дисциплин «Статистика», «Математические методы и модели», «Алгоритмы решения нестандартных задач», «Экономика и финансовое обеспечение инновационной деятельности» и других.

1.4 Требования к освоению учебной дисциплины

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

Коды формируемых компетенций	Наименования формируемых компетенций
ОК-7	способность использовать законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности
ОК-8	способность применять математический аппарат, методы оптимизации, теории вероятностей, математической статистики, системного анализа для принятия решений

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 График образовательного процесса, формы текущего контроля и промежуточной аттестации, распределение рейтинг-баллов по учебным модулям и видам занятий

1 семестр

Модуль	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21					
Лекции, баллы	1							ПКУ 30	2								ПКУ 30	ПА (экзамен) 40								
Практ. зан., баллы				КТ1 5*			КТ2 (КСР) 5							КТ3 5								КТ4 (КСР) 5				
				ИЗ1 10			ИЗ2 10							ИЗ3 10								ИЗ4 10				

2 семестр

Модуль	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21					
Лекции, баллы	1							ПКУ 30	2								ПКУ 30	ПА (экзамен) 40								
Практ. зан., баллы				КТ5 5			КТ6 (КСР) 5							КТ7 5								КТ8 (КСР) 5				
				ИЗ5 10			ИЗ6 10							ИЗ7 10								ИЗ8 10				

* - максимально-возможное количество баллов по модульно-рейтинговой системе

Принятые обозначения:

Текущий контроль –

КТ - компьютерное тестирование

ИЗ - индивидуальное задание;

ПКУ – промежуточный контроль успеваемости.

КСР - контролируемая самостоятельная работа.

ПА - Промежуточная аттестация.

2.2 Содержание учебной дисциплины

1 семестр

№ недели	Лекции	Часы	Практические занятия	Часы	Самостоятельная работа
	Тема. Основные вопросы				
1	2	3	4	5	6
1 модуль					
1	Тема 1. Определение матрицы и примеры специальных матриц. Арифметические операции над матрицами. Транспонирование матрицы. Определители 2-го и 3-го порядка, их свойства. Миноры и алгебр. дополнения. Теоремы Лапласа и аннулирования. Понятие определителя n-го порядка.	2	Пр.р. №1. Действия над матрицами, их свойства. Определители 2-го и 3-го порядков. Вычисление определителей различными способами.	2	2
2	Тема 2. Понятие обратной матрицы. Свойства обратных матриц. Крамеровские системы линейных алгебраических уравнений, их решение с помощью обратной матрицы и по формулам Крамера.	2	Пр.р. №2. Нахождение обратной матрицы. Решение систем линейных уравнений матричным методом, по формулам Крамера.	2	3
3	Тема 3. Понятие ранга матрицы. Элементарные преобразования над строками матрицы. Приведение матрицы к ступенчатому виду. Вычисление ранга с помощью элементарных преобразований. Базисный минор. Критерий совместности неоднородной СЛУ. Решение систем методом Гаусса. Однородные системы уравнений.	2	Пр.р. №3. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса, применение критерия совместности системы. Решение одно-родных систем уравнений.	2	3
4	Тема 4. Векторы на плоскости, в пространстве. Коллинеарность, компланарность векторов. Линейные операции над векторами. Проекция вектора на ось. Линейная зависимость, независимость векторов, линейная комбинация. Скалярное произведение двух векторов. Угол между векторами. Базис. Разложение вектора по базису.	2	Пр.р. №4. Линейные операции над векторами. Скалярное произведение векторов. Базис. Разложение векторов по базису.	2	2

1	2	3	4	5	6
5	Тема 5. Линейные преобразования векторного пространства. Матрица линейного преобразования. Прямое и обратное преобразование. Собственные числа и собственные векторы линейного преобразования. Приведение матрицы линейного преобразования к диагональному виду.	2	Пр.р. №5. Линейные преобразования, приведение матрицы линейного преобразования к диагональному виду.	2	2
6	Тема 6. Декартова система координат на плоскости и в пространстве. Направляющие косинусы. Скалярное произведение двух векторов, его свойства. Скалярное произведение векторов, заданных в координатной форме. Полярная система координат на плоскости. Связь между декартовыми и полярными координатами. Общее уравнение линии в декартовой и полярной системе координат на плоскости. Различные виды уравнений прямой на плоскости. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Расстояние от точки до прямой.	2	Пр.р. №6. Операции над векторами в координатной форме. Скалярное произведение векторов в координатах. Полярная система координат. Прямая на плоскости.	2	2
7	Тема 7. Линии второго порядка: окружность, эллипс, парабола, гипербола. Исследование формы кривой второго порядка по ее каноническому уравнению.	2	Пр.р. №7. Кривые второго порядка на плоскости.	2	3
8	Тема 8. Функция. Область ее определения. Способы задания. Основные элементарные функции, их свойства и графики. Предел числовой последовательности. Существование предела монотонной последовательности. Число e . Натуральные логарифмы. Предел функции в точке. Предел функции на бесконечности. Пределы монотонных функций. Переход к пределу в неравенствах. Предел промежуточной функции. Односторонние пределы.	2	Пр.р. №8. Функции, их свойства. Основные элементарные функции. Нахождение пределов последовательностей и функций.	2	3
2 модуль					
9	Тема 9. Бесконечно малые функции и их свойства. Связь функции ее предела и бесконечно малой функции. Сравнение функций. Символы "о" и "О". Эквивалентные функции. Главная часть функции. Приложение эквивалентных б. м. Непрерывность функции в точке. Свойства непрерывных в точке функций: непрерывность суммы, произведения и частного; непрерывность сложной функции. Односторонняя непрерывность.	2	Пр.р. №9. Бесконечно малые функции. Нахождение пределов с помощью эквивалентных бесконечно малых.	2	2
10	Тема 10. Точки разрыва функции и их классификация. Непрерывность на отрезке функций и их свойства: ограниченность, существование наибольшего и наименьшего значений, существование промежуточных значений. Непрерывность обратной функции. Замечательные пределы.	2	Пр.р. №10. Непрерывность функции в точке и на промежутке. Исследование функций на непрерывность. Первый и второй замечательные пределы	2	2
11	Тема 11. Производная функции одной переменной. Таблица производных основных элементарных функций. Геометрический и физический смысл производной в экономических исследованиях. Основные правила дифференцирования. Производная сложной функции. Логарифмическое дифференцирование. Производные неявной функции.	2	Пр.р. №11. Дифференцирование функции одной переменной. Логарифмическое дифференцирование. Дифференцирование параметрической и неявной функции.	2	3
12	Тема 12. Дифференцируемость функции в точке. Дифференциал функции, его геометрический смысл и применение в приближенных вычислениях.	2	Пр.р. №12. Приложения дифференциала к приближенным вычислениям.	2	2

1	2	3	4	5	6
13	Тема 13. Производные и дифференциалы высших порядков. Основные теоремы дифференциального исчисления. Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши. Раскрытие неопределенности по правилу Лопитала. Формула Тейлора. Монотонность функции. Необходимое и достаточные условия экстремума.	2	Пр.р. №13. Производные высших порядков. Вычисление пределов с помощью правила Лопитала. Монотонность и экстремумы функции	2	2
14	Тема 14. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке. Выпуклость графика функции и точки перегиба. Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функции.	2	Пр.р. №14. Применение производной к исследованию функции. Построение графика.	2	2
15	Тема 15. Первообразная. Неопределенный интеграл как семейство первообразных, его свойства. Таблица осн. неопределенных интегралов. Неопределенное интегрирование. Методы замены переменной и интегрирование по частям.	2	Пр.р. №15. Нахождение первообразных функций с помощью таблицы. Замена переменной в неопределенном интеграле.	2	3
16	Тема 16. Интегрирование простейших дробей. Интегрирование дробной рациональной функции путем разложения на простейшие дроби.	2	Пр.р. №16. Интегрирование простейших рациональных дробей. Интегрирование дробно-рациональных функций.	2	2
17	Тема 17. Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции. Интегрирование некоторых иррациональностей, использование таблиц интегралов.	2	Пр.р. №17. Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции. Интегрирование некоторых иррациональностей.	2	2
	Подготовка к экзамену				36
Итого за семестр		34		34	76

2 семестр

№ недели	Лекции	Часы	Практические занятия	Часы	Самостоятельная работа
	Тема. Основные вопросы				
1	2	3	4	5	6
I модуль					
1	Тема 18. Определенный интеграл как предел интегральной суммы. Теорема существования определенного интеграла, геометрическая и экономическая интерпретация. Свойства определенного интеграла. Определенный интеграл с переменным верхним пределом. Связь первообразной с моделью. (Формула Ньютона-Лейбница). Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле.	2	Пр.р. №18. Вычисление определенных интегралов. Формула Ньютона-Лейбница. Применение замены переменной в определенном интеграле. Формула интегрирования по частям	2	2
2	Тема 19. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования и от неограниченных функций. Признаки сходимости. Абсолютная и условная сходимость несобственных интегралов	2	Пр.р. №19. Вычисление несобственных интегралов первого и второго рода. Оценивание интегралов.	2	3
3	Тема 20. Понятие функции нескольких переменных. Предел и непрерывность ФНП. Свойства функции непрерывных в замкнутой ограниченной области. Частные производные ФНП. Дифференцируемость и полный дифференциал. Производная по направлению. Градиент функции.	2	Пр.р. № 20. Дифференцирование ФНП. Производная по направлению и градиент.	2	2
4	Тема 21. Частные производные ФНП высших порядков. Дифференциалы высших порядков.	2	Пр.р. №21. Частные производные и дифференциалы высших порядков функций нескольких переменных.	2	2
5	Тема 22. Экстремум функции нескольких переменных. Необходимое и достаточные условия существования экстремума. Глобальный экстремум ФНП. Условный экстремум ФНП. Метод множителей Лагранжа.	2	Пр.р. №22. Нахождение экстремумов ФНП, условный экстремум. Применение метода множителей Лагранжа	2	3

1	2	3	4	5	6
6	Тема 23. Метод наименьших квадратов. Получение функциональной зависимости на основании экспериментальных данных методом наименьших квадратов.	2	Пр.р. №23. Аппроксимация числовых данных с помощью метода наименьших квадратов	2	2
7	Тема 24. Основные понятия теории дифференциальных уравнений (ДУ). ДУ первого порядка. Общее и частное решения ДУ. Задача Коши. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделенными и разделяющимися переменными.	2	Пр.р. №24. Решение ДУ первого порядка графическим способом. ДУ с разделяющимися переменными.	2	2
8	Тема 25. Дифференциальные уравнения первого порядка: однородные, линейные. Решение ЛДУ с помощью подстановки Бернулли	2	Пр.р. №25. Однородные и линейные ДУ первого порядка.	2	3
2 модуль					
9	Тема 26. ЛДУ второго порядка. Понижение порядка. Однородные ЛДУ второго порядка. Структура общего решения. Однородные ЛДУ второго порядка с постоянными коэффициентами.	2	Пр.р. №26. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие редукцию. Однородные ДУ второго порядка с постоянными коэффициентами.	2	2
10	Тема 27. ДУ второго порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида. Метод вариации Лагранжа	2	Пр.р. №27. ЛДУ-2 с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.	2	3
11	Тема 28. Числовые ряды. Сумма ряда. Признаки сходимости рядов с положительными членами. Знакопередающиеся ряды. Теорема Лейбница	2	Пр.р. №28. Числовые ряды. Признаки сходимости.	2	2
12	Тема 29. Функциональные ряды. Основные понятия. Степенные ряды. Разложение основных элементарных функций в ряд Тейлора, Маклорена. Применение степенных рядов.	2	Пр.р. №29. Степенные ряды. Разложение функции в степенной ряд. Применение степенного ряда.	2	3
13	Тема 30. Ортогональные функции. Разложение периодической функции в ряд Фурье. Разложение четной, нечетной, периодической, непериодической функции.	2	Пр.р. №30. Разложение периодической функций в ряд Фурье.	2	3
14	Тема 31. Множества. Действия над множествами. Отношения, отображения и функции. Мощность множества. Элементы комбинаторики.	2	Пр.р. №31. Операции над множествами. Комбинаторика	2	2
15	Тема 32. Формулы алгебры логики. Функции алгебры логики.	2	Пр.р. №32. Алгебра высказываний.	2	2
16	Тема 33. Виды и способы задания графов. Матрица смежности и матрица идентичности. Операции над графами.	2	Пр.р. №33. Элементы теории графов.	2	2
17	Тема 34. Расстояния в графах. Остовы графов.	2	Пр.р. №34. Нахождение кратчайшего пути, разреза минимальной пропускной способности в графе	2	2
	Подготовка к экзамену				36
Итого за 2 семестр		34		34	76
Всего по курсу		68		68	152

Итоговая оценка определяется как сумма текущего контроля и промежуточной аттестации и соответствует баллам:

Экзамен

Оценка	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Баллы	87-100	65-86	51-64	0-50

3 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При изучении дисциплины используется модульно-рейтинговая система оценки знаний студентов. Применение форм и методов проведения занятий при изучении различных тем курса представлено в таблице.

№ п/п	Форма проведения занятия*	Вид аудиторных занятий**			Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	
1	Традиционные	Темы 1-3, 5, 9, 11-13, 15-17, 19-34	Пр.р. 3-18, 20-22, 24-26, 28, 29, 32-33		106
2	Мультимедиа	Темы 4, 6, 7, 8, 10, 14, 18			14
3	С использованием ЭВМ		Пр.р. № 1-2, 23		6
4	Расчетные		Пр.р. № 19, 27, 30, 31, 34		10
	ИТОГО				136

4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Используемые оценочные средства по учебной дисциплине представлены в таблице и хранятся на кафедре.

№ п/п	Вид оценочных средств	Количество комплектов
1	Вопросы к зачету / экзамену	2
2	Экзаменационные билеты	2
3	Тестовые / контрольные задания для проведения семестрового рейтинг-контроля, промежуточного контроля успеваемости	1432 тестовых задания (moodle.bru.by)
4	Индивидуальные задания по методическим указаниям на сайте eso.bru.by	8
6	Тестовые (электронные) программы для оценки знаний студентов	Образовательный портал moodle.bru.by
7	Оценочные средства для контролируемой самостоятельной работы - тренировочные тесты, доступные в сети Интернет по адресу moodle.bru.by	8 Образовательный портал moodle.bru.by

5 МЕТОДИКА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ

5.1 Уровни сформированности компетенций

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Содержательное описание уровня**	Результаты обучения***
<i>Компетенция ОК-7</i>			
1	Пороговый уровень	При изложении ответов устно и письменно в контрольных работах знание основных определений, положений и методов, понимание основных составляющих курса. Допускаются отдельные стилистические неточности.	1.1 Знание понятий: матрица, действия над матрицами, определитель, минор, алгебраическое дополнение, нахождение определителя второго порядка, выполнение элементарных операций над матрицами 1.2 Знание понятия обратной матрицы, формул Крамера

			<p>1.3 Знание понятий вектора, действий над векторами, скалярного произведения векторов.</p> <p>1.4 Знание основных видов уравнения прямой на плоскости, плоскости в пространстве, прямой в пространстве.</p> <p>1.5 Знание основных видов кривых второго порядка на плоскости</p> <p>1.6 Знание понятия функции, области определения функции, предела функции, непрерывности функции.</p> <p>1.7 Знание понятия производной, правил дифференцирования, таблицы производных основных элементарных функций, понятия дифференциал, производных и дифференциалов высших порядков, экстремума</p> <p>1.8 Знание понятия неопределенного интеграла, таблицы интегралов основных элементарных функций, правил интегрирования</p> <p>1.9 Знание понятия определенного интеграла, несобственного интеграла</p> <p>1.10 Знание понятия функции нескольких переменных, область определения, предел, частая производная, экстремум ФНП</p> <p>1.11 Знание понятия дифференциального уравнения первого порядка, уравнения с разделяющимися переменными, однородного уравнения, линейного уравнения, дифференциального уравнения второго порядка</p> <p>1.12 Знание понятия числового ряда с положительными членами, знакочередующегося ряда, степенного, функционального ряда, ряда Фурье</p> <p>1.13 Знание основных логических операций, понятия графа, основных характеристик графа</p>
2	Продвинутый уровень	При изложении ответов устно и письменно в контрольных работах четкая формулировка основных определений, положений и методов,	<p>2.1 Умение вычислять определители второго и третьего порядков, применять свойства определителей к их вычислению, выполнять действия над</p>

		<p>корректное их применение при решении профессиональных задач.</p>	<p>матрицами, отыскивать обратную матрицу</p> <p>2.2 умение решать системы линейных алгебраических уравнений методом Крамера, находить ранг матрицы методом окаймляющих миноров</p> <p>2.3 Умение производить действия над векторами в геометрической и аналитической формах, отыскивать скалярное произведение векторов, применять его свойства к решению задач</p> <p>2.4 Умение записывать уравнения прямой на плоскости, плоскости в пространстве, прямой в пространстве по различным параметрам</p> <p>2.5 Умение записывать канонические уравнения кривых второго порядка по их параметрам</p> <p>2.6 Умение отыскивать область определения функции, находить предел функции в точке и на бесконечности, точки разрыва функции</p> <p>2.7 Умение отыскивать производную функцию по правилам дифференцирования и по таблице производных основных элементарных функций, записывать дифференциал функции, отыскивать производные второго и более высоких порядков, находить экстремум функции</p> <p>2.8 Умение находить первообразную функцию, используя таблицу основных элементарных функций и правила интегрирования</p> <p>2.9 Умение находить определенный интеграл, используя различные методы</p> <p>2.10 Умение находить область определения функции нескольких переменных, ее предел в точке, частные производные первого и высших порядков, экстремумы</p> <p>2.11 Умение находить общее решение дифференциальных уравнений первого порядка, второго порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида</p>
--	--	---	---

			<p>2.12 Умение исследовать на сходимость числовые ряды с положительными членами, знакопередающиеся ряды, находить область сходимости степенного и функционального ряда, находить разложение функции в ряд Фурье</p> <p>2.13 Умение находить пересечение, объединение множеств, строить логические функции и искать их области значений, находить наикратчайший путь в графе</p>
3	Высокий уровень	При изложении ответов устно и письменно в контрольных работах глубокое понимание основных определений, положений и методов, логически правильное построение выводов, грамотное и корректное их применение при решении профессиональных задач.	<p>3.1 Владение аппаратом матричного исчисления для решения прикладных задач</p> <p>3.2 Владение методами решения систем линейных алгебраических уравнений</p> <p>3.3 Владение методами векторной алгебры, методами нахождения собственных векторов и собственных значений матрицы линейного оператора</p> <p>3.4 Владение методами аналитической геометрии для работы с линейными геометрическими объектами</p> <p>3.5 Владение методами преобразования квадратичных форм для приведения их к канонической форме</p> <p>3.6 Владение методами раскрытия неопределенностей, исследования функций на непрерывность</p> <p>3.7 Владение методами дифференциального исчисления, навыками исследования функций на экстремум, отыскание наибольшего и наименьшего значений функции на множестве</p> <p>3.8 Владение аппаратом интегрального исчисления, специальными методами интегрирования дробно-рациональных, иррациональных, тригонометрических функций</p> <p>3.9 Владение аппаратом интегрального исчисления, методами нахождения определенных интегралов, исследования несобственных интегралов на сходимость</p> <p>3.10 Владение аппаратом</p>

			<p>дифференциального исчисления функций нескольких переменных, методами нахождения экстремумов, наибольшего и наименьшего значений функции в замкнутой области</p> <p>3.11 Владение методами решения дифференциальных уравнений первого порядка - с разделяющимися уравнениями, однородных и линейных, методами решения дифференциальных уравнений высших порядков, второго порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида</p> <p>3.12 Владение методами исследования числовых и функциональных рядов на сходимость, отыскания области сходимости степенного и функционального ряда, методами разложения функций в ряд Фурье в различных случаях</p> <p>3.13 Владение методами дискретной математики, математической логики и теории графов</p>
<i>Компетенция ОК-8</i>			
4	Пороговый уровень	<p>Понимание значения и возможностей математического аппарата, знание основных методов оптимизации, теории вероятностей, математической статистики, системного анализа.</p>	<p>4.1 Знание понятия экстремума функции одного переменного</p> <p>4.2 Знание понятия экстремума функции нескольких переменных</p> <p>4.3 Знание смысла метода наименьших квадратов</p> <p>4.4 Знание методов разложения функций в степенной ряд, ряд Фурье</p>
5	Продвинутый уровень	<p>Знание основных методов оптимизации, теории вероятностей, математической статистики, системного анализа, корректное их применение при решении задач.</p>	<p>5.1 Умение отыскания точек экстремума функции одной переменной, нахождения наибольшего и наименьшего значения</p> <p>5.2 Умение отыскания точек экстремума функций нескольких переменных, нахождения наибольшего и наименьшего значения функции в замкнутой области, отыскания условного экстремума</p> <p>5.3 Умение аппроксимировать функцию по экспериментальным данным методом наименьших</p>

			<p>квадратов</p> <p>5.4 Умение получать разложения функций в степенные ряды, в ряд Фурье</p>
6	Высокий уровень	<p>Глубокое знание основных методов оптимизации, теории вероятностей, математической статистики, системного анализа, грамотное и корректное их применение при решении задач.</p>	<p>6.1 Владение методами дифференциального исчисления функций одной переменной в области решения экстремальных задач</p> <p>6.2 Владение методами дифференциального исчисления функций нескольких переменных в области решения экстремальных задач</p> <p>6.3 Владение методами поиска функций, наилучшим образом спрямляющих экспериментальные данные, моделями различного вида, оценка их коэффициентов</p> <p>6.4 Владение методами разложения функций в ряды Тейлора, Фурье, исследования их сходимости</p>

5.2 Методика оценки знаний, умений и навыков студентов

Результаты обучения	Оценочные средства*
<i>Компетенция ОК-7</i>	
Понятия и методы матричного исчисления	<p>Тесты по темам:</p> <p>Матрицы. Операции над матрицами</p> <p>Определитель. Минор. Алгебраическое дополнение.</p> <p>Обратная матрица.</p> <p>Индивидуальное задание 1.</p>
Понятия и методы решения систем линейных алгебраических уравнений	<p>Тесты по темам:</p> <p>Ранг матрицы.</p> <p>Индивидуальное задание 1.</p>
Понятия и методы векторной алгебры	<p>Индивидуальное задание 2</p> <p>Тесты по темам:</p> <p>Векторы. Линейные операции над векторами.</p> <p>Базис.</p> <p>Скалярное произведение векторов</p>
Понятия и методы аналитической геометрии	<p>Индивидуальное задание 2</p> <p>Тесты по темам:</p> <p>Прямая на плоскости</p>
Понятия и методы исследования кривых второго порядка	<p>Индивидуальное задание 2</p> <p>Тесты по темам:</p> <p>Эллипс</p> <p>Гипербола</p> <p>Парабола</p>
Основные понятия и методы математического анализа	<p>Индивидуальное задание 3</p> <p>Тесты по темам:</p> <p>Последовательности</p> <p>Предел последовательности</p> <p>Вычисление пределов</p>

	Замечательные пределы Непрерывность функции
Понятия и методы дифференциального исчисления функций одного переменного	Индивидуальное задание 3 Тесты по темам: Производная Дифференциал Производные и дифференциалы высших порядков Возрастание и убывание Экстремумы Выпуклость и вогнутость Точки перегиба
Понятия и методы интегрального исчисления (неопределенный интеграл)	Индивидуальное задание 4 Тесты по темам: Табличное интегрирование Метод замены переменной Интегрирование по частям Интегрирование дробно-рациональных функций Интегрирование тригонометрических функций Интегрирование иррациональных функций
Понятия и методы интегрального исчисления (определенный и несобственный интеграл)	Индивидуальное задание 5 Тесты по темам: Формула Ньютона-Лейбница Интегрирование по частям в определенном интеграле Замена переменной в определенном интеграле Несобственный интеграл на бесконечном промежутке Несобственный интеграл от бесконечной функции
Понятия и методы дифференциального исчисления функций нескольких переменных	Индивидуальное задание 6 Тесты по темам: Частные производные Частные производные высших порядков Экстремумы ФНП
Понятия и методы теории дифференциальных уравнений	Индивидуальное задание 6 Тесты по темам: Общая теория дифференциальных уравнений Уравнения с разделяющимися переменными Однородные уравнения Дифференциальные уравнения высших порядков
Понятия и методы теории рядов	Индивидуальное задание 7 Тесты по темам: Ряды с положительными членами Знакопеременные и знакопеременные ряды Функциональные ряды
Понятия и методы дискретной математики, теории графов	Индивидуальное задание 8
<i>Компетенция ОК-8</i>	
Применение методов дифференциального исчисления функций одного переменного к решению экстремальных задач	Расчетно-графическая работа 1
Применение методов дифференциального исчисления функций нескольких переменных	Расчетно-графическая работа 2

к решению экстремальных задач	
Применение методов дифференциального исчисления функций нескольких переменных к решению задач аппроксимации функций	Расчетно-графическая работа 3
Применение методов теории рядов к разложению функций в степенные ряды и ряды Фурье	Расчетно-графическая работа 4

5.4 Критерии оценки практических работ

Оценивание тестовых заданий производится системой тестирования <http://moodle.bru.by> в автоматическом режиме.

При оценивании индивидуальных заданий применяются следующие критерии оценки:

10 баллов выставляются, если верно решены 100% индивидуального задания.

9 баллов выставляются, если верно решены от 90% до 99% индивидуального задания.

8 баллов выставляется, если верно решены от 80% до 89% индивидуального задания.

7 баллов выставляется, если верно решены от 70% до 79% индивидуального задания.

6 баллов выставляется, если верно решены от 60% до 69% индивидуального задания.

5 баллов выставляется, если верно решены от 50% до 59% индивидуального задания.

4 балла выставляется, если верно решены от 40% до 49% индивидуального задания.

3 балла выставляется, если верно решены от 30% до 39% индивидуального задания.

2 балла выставляется, если верно решены от 20% до 29% индивидуального задания.

1 балл выставляется, если верно решены от 1% до 19% индивидуального задания.

0 баллов выставляется, если среди заданий нет ни одного решенного верно.

5.6 Критерии оценки экзамена

Экзаменационное задание представляет собой тест, состоящий из 20 заданий по различным темам курса. Тестовые задания размещены на портале <http://moodle.bru.by/>. Каждое задание оценивается в 2 балла. Минимальной положительной оценкой является 15 баллов. Максимально возможной - 40 баллов. Студент, набравший менее 15 баллов считается не сдавшим экзамен с выставлением оценки "неудовлетворительно".

5.7 Критерии оценки КСР

Контролируемая самостоятельная работа проводится по тестам в режиме обучения, при этом каждая неправильная попытка ответа оценивается штрафным баллом -0,2 балла. Каждое правильно решенное задание добавляет 1 балл.

По итогам выполнения теста система автоматически выставляет суммарный балл, приведенный к максимально допустимому количеству баллов.

6 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Контролируемая самостоятельная работа студентов предполагается как выполнение тестовых заданий в режиме обучения, размещенных в системе дистанционного обучения по адресу <http://www.moodle.bru.by/>

Распределение тестовых заданий по семестрам и тема приведена в таблице

Семестр/модуль	Неделя	Темы, выносимые на тестирование
1/1	3	Матрицы. Определители. Ранг матрицы. Системы линейных алгебраических уравнений
	7	Векторы на плоскости. Векторы в пространстве. Скалярное, векторное, смешанное произведения векторов. Прямая на

		плоскости. Прямая и плоскость в пространстве. Кривые второго порядка.
1/2	10	Понятие функции. Предел функции в точке. Бесконечно малые функции. Непрерывность функции в точке и на промежутке. Точки разрыва. Замечательные пределы.
	14	Производная функция. Дифференциал функции. Производные и дифференциалы высших порядков. Монотонность функции. Экстремумы.
2/1	3	Неопределенный интеграл. Определенный интеграл. Несобственные интегралы.
	7	Функции нескольких переменных. Частные производные. Экстремумы функций нескольких переменных.
2/2	11	Дифференциальные уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.
	15	Числовые ряды. Ряды с положительными членами. Знакопеременные ряды. Функциональные ряды. Степенные ряды. Ряды Фурье.

Самостоятельная работа студентов (СРС) направлена на закрепление и углубление освоения учебного материала, развитие практических умений. СРС включает следующие виды самостоятельной работы студентов:

выполнение индивидуальных заданий;

самостоятельное выполнение тестовых заданий в режиме обучения.

Перечень контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы студентов приведен в приложении и хранится на кафедре.

Для СРС рекомендуется использовать источники, приведенные в п. 7.

Для контроля управляемой самостоятельной работы следует использовать систему тестовых заданий, разработанную кафедрой и размещенную по адресу <http://moodle.bru.by>, позволяющую организовать выполнение обучающимися заданий тестов в соответствии с планом занятий.

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Основная литература

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы	Гриф	Кол экз
1	Кожух И. Г. Математический анализ : учеб. пособие для вузов - Мн. : Изд-во Гревцова, 2011. - 448с.	Допущено МО Республики Беларусь в качестве учеб. пособия для студентов вузов	20
2	Минюк С.А., Гайшун И.В., Шевченко Л.И. Высшая математика для экономистов : учебник для вузов: в 3 т. Т. 3 - Мн. : Элайда, 2009. - 226с.	Утверждено МО Республики Беларусь в качестве учебника для студентов вузов	50
3	Минюк С.А., Березкина Н.С., Метельский А.В.	Утверждено МО РБ в качестве учебника для студентов	51

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы	Гриф	Кол экз
	Математика для инженеров. В 2-х т. Т.2: Учебник.– 4-е изд, стер.– Мн.: Элайда, 2006.	технических специальностей учреждений обеспечивающих получение высшего образования	
4	Лунгу К.Н. Руководство к решению задач: учебное пособие / К.Н. Лунгу, Е.В. Макаров,; под ред. В.Д. Кулиева. – 2-е изд., исправ. – М.: Физматлит, 2005.- 216с.	–	30
5	Виленкин И. В. Высшая математика для студентов экономических, технических, естественно-научных специальностей вузов: Учебное пособие / И. В. Виленкин, В. М. Гробер. - 3-е изд., испр. - Ростов н/Д: Феникс, 2005. - 414с.	Рекомендовано Министерством общего и профессионального образования Российской Федерации в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений.	20
6	Шипачев В. С. Задачник по высшей математике: Учебное пособие - 5-е изд., стер. - М.: Высш. школа, 2005. - 304с.	Допущено МО РФ в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений	55

7.2 Дополнительная литература

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы	Гриф	Кол-во экз.
1	Клюшин В. Л. Высшая математика для экономистов : учебник для бакалавров - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Юрайт, 2013. - 447с.	Допущено НМС по математике МО и науки Российской Федерации в качестве учебника для студентов вузов	10
2	Клюшин В. Л. Высшая математика для экономистов: задачи, тесты, упражнения : учеб. пособие для бакалавров - 5-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2013. - 165с.	Допущено НМС по математике МО и науки Российской Федерации в качестве учеб. пособия для студентов вузов	10
3	Рябушко А. П. Индивидуальные задания по высшей математике : учеб. пособие для вузов: в 4 ч. Ч. 4 : Операционное исчисление. Элементы теории устойчивости. Теория вероятностей. Математическая статистика. -3-е изд. - Мн. : Вышэйш. шк., 2010. - 336с.	Допущено МО Республики Беларусь в качестве учебного пособия для студентов технических вузов	10
4	Письменный Д. Конспект лекций по высшей математике. – М.: Айриспресс. 2007.	–	10
5	Письменный Д. Сборник задач по по высшей математике. – М.: Айриспресс. 2007. (2 тома).	–	10
6	Бахвалов Н. С., Жидков Н.П., Кабельков Г.М. Численные методы. – М.: БИНОМ, лаборатория знаний 2007.	Рекомендовано МО Российской Федерации в качестве учебного пособия для студентов физико-математических специальностей вузов	20

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы	Гриф	Кол-во экз.
7	Гусак А. А. Высшая математика. В 2-х т. Т. 1, 2. Учебник.– 4-е изд, стер.– Мн.: Тетра Систем, 2003.– 544 с.	Утверждено МО Республики Беларусь в качестве учебника для студентов естественных и экономических специальностей высших учебных заведений	10
8	Шушкевич Г.Ч., Шушкевич С.В. Введение в MathCAD 2000: Учеб. пособие, Гродно: ГрГУ, 2001.	–	5
9	Высшая математика: Общий курс: Учебник /Под ред. С. А. Самая.– Мн.: Выш. шк., 2000.– 351 с.	Утверждено МО Республики Беларусь в качестве учебника для студентов экономических специальностей высших учебных заведений	22
10	Вержбицкий В.М. Численные методы. Линейная алгебра и нелинейные уравнения. Учеб. пособие.- М.:Выш.шк., 2000.	Рекомендовано МО РФ в качестве учебного пособия для студентов математических и инженерных специальностей вузов	10
11	Дьяконов В. MathCAD 2000: Учебный курс. СПб.:Питер, 2000.	–	5

7.3 Перечень ресурсов сети Интернет по изучаемой дисциплине

<http://eco.bru.by/list.php?c=kvm>

<http://moodle.bru.by/>

<http://exponenta.ru/>

<http://mathelp.spb.ru/>

<http://wikipedia.ru/>

7.4 Перечень наглядных и других пособий, методических рекомендаций по проведению учебных занятий, а также методических материалов к используемым в учебном процессе техническим средствам

7.4.1 Методические рекомендации

1. Т.Ю.Орлова, С.Ф.Плешкунова. Интегралы. Методические указания и варианты индивидуальных заданий для студентов всех специальностей дневной и заочной форм обучения. Могилев: ГУВПО «Белорусско-Российский университет», 2014 – 40 с. (56 экз.)
2. Л.А.Данилович, Л.В.Плетнев, А.Н.Бондарев. Методические указания к самостоятельной работе студентов экономических специальностей дневной формы обучения. (1 семестр). Могилев: ГУВПО «Белорусско-Российский университет», 2014 – 26 с. (56 экз.)
3. Т.И. Червякова, А.Н.Бондарев. Ряды. Методические указания к практическим занятиям для студентов всех специальностей. Могилев: ГУВПО «Белорусско-Российский университет», 2013 – 35 с. (99 экз.)
4. В.А.Карпенко, А.Г.Козлов, И.У.Примак, Д.В.Роголев. Линейное преобразование. Квадратичные формы. Методические указания к практическим занятиям для студентов всех специальностей. Могилев: ГУВПО «Белорусско-Российский университет», 2013 – 34 с. (99 экз.)

5. Т.Ю.Орлова, С.Ф.Плешкунова, С.А.Скрыган. Определители и матрицы. Системы линейных уравнений. Методические указания к практическим занятиям для студентов всех специальностей дневной и заочной форм обучения. Могилев: 2012 г.- 46 с. (99 экз.).
6. А.Г.Козлов. Методические указания к практическим занятиям по теме: «Векторная алгебра и аналитическая геометрия» для студентов всех специальностей дневной формы обучения. Могилев: 2012 г.- 30 с. (99 экз.).
7. Замураев В. Г., Кулешова Т. А., Скрыган С. А. Методические указания к изучению темы «Кривые на плоскости» для студентов всех специальностей дневной и заочной форм обучения. Могилев: 2011 г.- 17 с. (150 экз.).
8. Замураев В. Г., Карпович Н. М. Методические указания и варианты индивидуальных заданий по теме «Интегралы» для студентов всех специальностей дневной и заочной форм обучения. Могилев: 2010 г.- 32 с. (150 экз.).
9. Сотская Л. И., Галуза Е. Г., Карпович Н. М., Тупальская А. И. Методические указания и варианты индивидуальных заданий по темам «Линейная алгебра и аналитическая геометрия», «Векторная алгебра» для студентов всех специальностей дневной и заочной форм обучения. Могилев: 2010 г.- 32 с. (150 экз.).
10. Сотская Л. И., Галуза Е. Г., Карпович Н. М., Тупальская А. И. Методические указания и варианты индивидуальных заданий по теме «Введение в анализ» для студентов всех специальностей дневной и заочной форм обучения. Могилев: 2010 г.- 32 с. (150 экз.).
11. Пугин В. В., Галуза Е. Г., Зубова М. Н., Карпович Н. М. Методические указания к практическим занятиям по теме «Дифференциальные уравнения» для студентов всех специальностей дневной и заочной форм обучения. Могилев: 2010 г.- 32 с. (150 экз.).
12. Орлова Т. Ю., Плешкунова С. Ф. Методические указания к практическим занятиям по теме «Кратные интегралы» для студентов всех специальностей дневной и заочной форм обучения. Могилев: 2010 г.- 32 с. (150 экз.).
13. Орлова Т. Ю., Плешкунова С. Ф., Червякова Т.И., Роголев Д.В. Методические указания к практическим занятиям по теме «Криволинейные и поверхностные интегралы» для студентов всех специальностей дневной и заочной форм обучения. Могилев: 2010 г.- 35 с. (150 экз.).
14. Бутома А. М., Червякова Т. И. Методические указания и варианты индивидуальных заданий по теме «Введение в математический анализ» для студентов дневной и заочной форм обучения всех специальностей. Могилев: 2010 г.- 28 с. (150 экз.).
15. Бутома А. М. Система упражнений по векторной геометрии для студентов дневной формы обучения всех специальностей. Могилев: 2009 г.- 21 с. (85 экз.).
16. Бутома А. М. Система упражнений по аналитической геометрии для студентов дневной формы обучения всех специальностей. Могилев: 2009 г.- 29 с. (85 экз.).

7.4.2 Плакаты, мультимедийные презентации

Мультимедийные презентации по лекционному курсу:

Тема 4. Векторы на плоскости, в пространстве. Коллинеарность, компланарность векторов. Линейные операции над векторами. Проекция вектора на ось. Линейная зависимость, независимость векторов, линейная комбинация. Скалярное произведение двух векторов. Угол между векторами. Базис. Разложение вектора по базису.

Тема 6. Декартова система координат на плоскости и в пространстве. Направляющие косинусы. Скалярное произведение двух векторов, его свойства. Скалярное произведение векторов, заданных в координатной форме. Полярная система координат на плоскости. Связь между декартовыми и полярными координатами. Общее уравнение линии в декартовой и полярной системе координат на плоскости. Различные виды уравнений прямой на плоскости. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Расстояние от точки до прямой.

Тема 7. Линии второго порядка: окружность, эллипс, парабола, гипербола. Исследование формы кривой второго порядка по ее каноническому уравнению.

Тема 8. Функция. Область ее определения. Способы задания. Основные элементарные функции, их свойства и графики. Предел числовой последовательности. Существование предела монотонной последовательности. Число e . Натуральные логарифмы. Предел функции в точке. Предел функции на бесконечности. Пределы монотонных функций. Переход к пределу в неравенствах. Предел промежуточной функции. Односторонние пределы.

Тема 10. Точки разрыва функции и их классификация. Непрерывность на отрезке функций и их свойства: ограниченность, существование наибольшего и наименьшего значений, существование промежуточных значений. Непрерывность обратной функции. Замечательные пределы.

Тема 14. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке. Выпуклость графика функции и точки перегиба. Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функции.

Тема 18. Определенный интеграл как предел интегральной суммы. Теорема существования определенного интеграла, геометрическая и экономическая интерпретация. Свойства определенного интеграла. Определенный интеграл с переменным верхним пределом. Связь первообразной с моделью. (Формула Ньютона-Лейбница). Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле.

7.4.3 Перечень программного обеспечения, используемого в учебном процессе

MathCad

Microsoft Excell

GeoGebra

8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины содержится в паспорте лаборатории «Математика Рег. № ПУП-4. 535-405/1-14.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

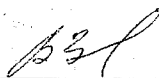
по учебной дисциплине Математика
направлению подготовки 27.03.05 Инноватика
(Управление инновациями (по отраслям и сферам экономики))

на 2015-2016 учебный год

№ пп.	Дополнения и изменения	Основание
1	<p>7.4.1 Включить в рабочую программу:</p> <p>17. Бутома А.М. Система упражнений по аналитической геометрии. Методические указания к практическим занятиям для студентов всех специальностей. Могилев: ГУ ВПО «Белорусско-Российский университет», 2014 – 43 с. (56 экз.).</p> <p>18. Бутома А.М. Система упражнений по векторной алгебре. Методические указания к практическим занятиям для студентов всех специальностей. Могилев: ГУ ВПО «Белорусско-Российский университет», 2014 – 28 с. (56 экз.).</p> <p>19. Бутома А.М., Данилович Л.А., Замураев В.Г., Орлова Т.Ю., Плешкунова С.Ф. Высшая математика. Математика. Задания в тестовой форме для самостоятельной подготовки студентов к контрольным работам. Могилев: ГУ ВПО «Белорусско-Российский университет», 2014 – 42 с. (115 экз.).</p> <p>20. Плетнев Л.В., Варфоломеева Л.В., Скрыган С.А. Математическая статистика. Методические указания и варианты индивидуальных заданий для студентов всех специальностей. Могилев: ГУ ВПО «Белорусско-Российский университет», 2014 – 24 с. (56 экз.).</p> <p>21. Примак И.У., Роголев Д.В., Козлов А.Г. Векторы и элементы аналитической геометрии. Методические указания к практическим занятиям для студентов всех специальностей. Могилев: ГУ ВПО «Белорусско-Российский университет», 2015 – 39 с. (115 экз.).</p> <p>22. Червякова Т.И., Сотская Л.И. Определенные интегралы. Методические указания к практическим занятиям для студентов всех специальностей. Могилев: ГУ ВПО «Белорусско-Российский университет», 2014 – 40 с. (115 экз.).</p> <p>23. Примак И.У., Роголев Д.В., Козлов А.Г. Векторы и элементы аналитической геометрии. Методические указания к практическим занятиям для студентов всех специальностей. Могилев: ГУ ВПО «Белорусско-Российский университет», 2015 – 39 с. (115 экз.).</p> <p>24. Зубова М.Н., Орлова Т.Ю., Плешкунова С.Ф., Пугин В.В. Высшая математика. Математика. Раздел "Дифференциальные уравнения". Методические рекомендации к практическим занятиям. Могилев: ГУ ВПО «Белорусско-Российский университет», 2015 – 48 с. (100 экз.).</p> <p>25. Бондарев А.Н., Галуза Е.Г., Данилович Л.А. Высшая математика; Математика. Раздел "Дифференциальные уравнения". Методические рекомендации к самостоятельной работе. Могилев: ГУ ВПО «Белорусско-Российский университет», 2015 – 48 с. (50 экз.).</p> <p>26. Варфоломеева Л.В., Скрыган С.А., Сотская Л.И., Червякова Т.И. Высшая математика. Математика. Раздел "Введение в математический анализ". Методические рекомендации к самостоятельной работе. Могилев: ГУ ВПО «Белорусско-Российский университет», 2015 – 48 с. (50 экз.).</p>	<p>Издание новых методических указаний</p>

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры «Высшая математика» протокол № 8 от «28» апреля 2015 г.

Заведующий кафедрой:
канд. физ.-мат. наук, доцент

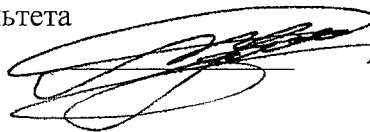


В.Г. Замураев

УТВЕРЖДАЮ

Декан инженерно-экономического факультета
канд. техн. наук, доцент

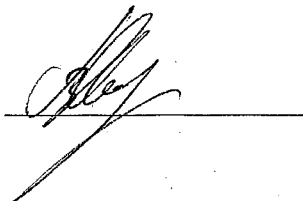
« 04 » 05 2015 г.



А.В. Кулабухов

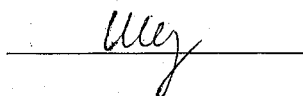
СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой
«Экономическая информатика»




В.А. Широченко

Зав. справочно-библиографическим
отделом



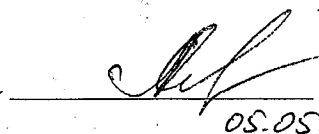
Л.А. Астекалова

Начальник учебно-методического отдела



О.Е. Печковская

Начальник учебно-методического отдела


05.05.15

О.Е. Печковская