Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»
факультет математики и компьютерных наук



УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор
_____ Иванов А.Г.

29 мая 2015г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.07.01 МАТЕМАТИКА

Направление подготовки:	06.03.01 Биологи
Направленность (профиль):	"Биохимия"
Программа подготовки:	академическая
Форма обучения:	очная
Квалификация:	бакалавр

Краснодар 2015

Рабочая программа дисциплины «Математика» составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 06.03.01 Биология

Программу составил(и):
О.Г. Боровик, старший преподаватель кафедры информационных образовательных технологий

Т.Г. Макаровская, доцент, канд. пед. наук, доцент кафедры информационных образовательных технологий

Рабочая программа дисциплины «Математика» утверждена на заседании кафедры информационных образовательных технологий
Протокол № 1 от 31 августа 2015г.
Заведующий кафедрой (разработчика) Грушевский С.П.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры биохимии и физиологии
Протокол № 6 от 8 апреля 2015г.
Заведующий кафедрой (выпускающей) Хаблюк В. В.

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета математики и компьютерных наук
Протокол № 1 от 9 сентября 2015г.
Председатель УМК факультета Титов Г.Н.

Рецензенты:

Луценко Е.В., д-р экономических наук, кандидат технических наук, профессор кафедры компьютерных технологий и систем КубГАУ;

Добровольская Н.Ю., кандидат пед. наук, доцент кафедры информационных технологий Куб ГУ

1 Цели и задачи изучения дисциплины.

1.1 Цель освоения дисциплины.

Формирование у студентов системы понятий и представлений, их подготовка к успешному освоению разделов физики, химии, биофизики и генетики, требующих применения методов высшей математики.

1.2 Задачи дисциплины.

Развитие у студентов логического и аналитического мышления; обучение точному языку математики; привитие навыков работы с математическим аппаратом; привитие навыков к самостоятельному добыванию знаний при изучении разделов математики; применение современных методов обработки, анализа и синтеза на базе полученных знаний; овладение способностью к самоорганизации и самообразованию.

1.3 Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Математика» относится к базовой части учебного плана.

Знания, полученные в этом курсе, используются в дисциплинах естественно-математического цикла: математические методы в биологии, информатика и современные информационные технологии и др.

Для успешного освоения в вузе курса «Математика» студенты 1 курса должны владеть в достаточном объеме математическими знаниями в рамках программы средней школы.

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций (ПК-4, ОК-7):

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	**уметь**	**владеть**
1.	ПК-4	способностью применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации, правила составления научно-технических проектов и отчетов	элементы линейной и векторной алгебры аналитической геометрии, математического анализа, дифференциальных уравнений, в условиях использования современных методов обработки, анализа и синтеза	применять современные методы обработки, анализа и синтеза на базе полученных знаний по линейной алгебре, аналитической геометрии, математического анализа, дифференциальных уравнений	навыками практического использования современных методов обработки, анализа и синтеза на основе знаний и методов высшей математики

			получаемой информации		
2.	ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию	основные понятия и инструменты линейной алгебры и аналитической геометрии, математического анализа, теории дифференциальных уравнений на основе способности к самоорганизации и самообразованию для получения более глубоких знаний по изучаемому курсу математики	применять математические методы при решении типовых профессиональных задач, используя способность к самоорганизации и самообразованию	методами построения математической модели типовых задач и содержательной интерпретации полученных результатов, опираясь на способность к самоорганизации и самообразованию для получения прочных знаний и навыков по другим дисциплинам

2. Структура и содержание дисциплины.

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач.ед. (144 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице (для студентов ОФО)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)			
		5	6		
Контактная работа, в том числе:	**70,5**	**40,2**	**30,3**	-	-
Аудиторные занятия (всего):	**64**	**36**	**28**	-	-
Занятия лекционного типа	32	18	14	-	-
Лабораторные занятия	-	-	-	-	-
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	32	18	14	-	-
Иная контактная работа:	**6,5**	**4,2**	**2,3**	-	-
Контроль самостоятельной работы (КСР)	6	4	2	-	-
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,5	0,2	0,3	-	-
Самостоятельная работа, в том числе:	**46,8**	**31,8**	**15**	-	-
Курсовая работа	-	-	-	-	-
Проработка учебного (теоретического) материала	10	5	5	-	-
Выполнение домашних заданий (подготовка к практическим занятиям, решение задач, подготовка	20	15	5	-	-

докладов и презентаций)						
Подготовка к текущему контролю		16,8	11,8	5	-	-
Контроль:		**26,7**		**26,7**	-	-
Подготовка к экзамену		26,7		26,7	-	-
Общая трудоемкость	**час.**	**144**	**72**	72	-	
	в том числе контактная работа	**70,5**	**40,2**	**30,3**	-	-
	зач. ед	**4**	**2**	**2**	-	-

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре *(очная форма)*

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	СРС
1	2	3	4	5	6	7
1.	Элементы линейной алгебры.	6	2	2		2
2.	Элементы векторной алгебры.	8	2	2		4
3.	Элементы аналитической геометрии на прямой и плоскости. Простейшие сведения из аналитической геометрии в пространстве.	8	2	2		4
4.	Множества и отображения. Функции и их графики. Свойства функций.	8	2	2		4
5.	Последовательность. Предел последовательности. Предел и непрерывность функций.	6	2	2		2
6.	Комплексные числа.	8	2	2		4
7.	Производная и дифференциал функции.	7,8	2	2		3,8
8.	Основные теоремы о дифференцируемых функциях и их приложения.	8	2	2		4
9.	Исследование функций.	8	2	2		4
	Итого по дисциплине:	**67,8**	**18**	**18**		**31,8**

Разделы дисциплины, изучаемые в 2 семестре *(очная форма)*

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	СРС
1	2	3	4	5	6	7
1.	Интегральное исчисление функции одной переменной (неопределенный интеграл, определенный интеграл).	6	2	2		2
2.	Некоторые приложения определенных интегралов (геометрические, физические, биологические).	6	2	2		2
3.	Несобственные интегралы.	6	2	2		2
4.	Элементы дифференциального и интегрального исчислений функции 2-х переменных.	6	2	2		2
5.	Ряды.	6	2	2		2

6.	Элементы дифференциальных уравнений.	6	2	2		2
7.	Элементы теории вероятностей. Элементы математической статистики.	7	2	2		3
	Итого по дисциплине:	**43**	**14**	**14**		**15**

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента, КСР – контролируемая самостоятельная работа.

2.3 Содержание разделов дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа.

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Элементы линейной алгебры.	Матрицы и их виды. Операции над матрицами и некоторые свойства этих операций. Обратная матрица и ее нахождение. Некоторые свойства определителей и правила их вычисления. Формула обратной матрицы. Матричный способ решения системы линейных уравнений. Правило Крамера. Системы линейных уравнений, их виды. Метод Гаусса решения системы линейных уравнений.	Проработка учебного (теоретического) материала
2.	Элементы векторной алгебры.	Векторы и действия над ними: сложение, вычитание, умножение на число. Скалярное произведение, векторное произведение, смешанное произведение векторов. Свойства операций над векторами. Действия над векторами в координатной форме.	Проработка учебного (теоретического) материала
3.	Элементы аналитической геометрии на прямой и плоскости. Простейшие сведения из аналитической геометрии в пространстве.	Виды уравнений прямых в плоскости (общее уравнение, уравнение, проходящее через две заданные точки, параметрические уравнения, уравнение с угловым коэффициентом и др.), их взаимосвязь. Опорные задачи на прямую в плоскости; взаимное расположение двух и более прямых. Уравнения прямых и плоскостей в пространстве, их виды и взаимосвязь. Эллипс, гипербола, парабола, их канонические уравнения, фокальные свойства. Понятие о классификационной теореме для кривых второго порядка. Поверхности второго порядка, некоторые их виды.	Проработка учебного (теоретического) материала
4.	Множества и отображения. Функции	Элементы теории множеств, стандартные понятия и обозначения.	Проработка учебного

	и их графики. Свойства функций.	Числовые промежутки, окрестности точек. Объединение, пересечение, разность, дополнение и симметрическая разность множеств. Понятия о множестве действительных и множестве комплексных чисел. Числовая функция, ее график. Способы задания функции. Обратная функция и ее график. Свойства функций: четность и нечетность, ограниченность, периодичность, монотонность. Графики элементарных функций, преобразования графиков. Описание свойств функции по ее графику.	(теоретического) материала
5.	Предел и непрерывность функций. Пределы последовательностей и функций.	Последовательность. Арифметическая и геометрическая прогрессии. Предел последовательности. Предел функции. Основные теоремы о пределах функций. Непрерывность функции и связанные с ней теоремы о пределах. Нахождение асимптот графиков функций. Раскрытие неопределенностей. Использование замечательных пределов при нахождении пределов функций.	Проработка учебного (теоретического) материала
6.	Производная и дифференциал функции.	Понятие производной функции, геометрический и механический смысл. Правила дифференцирования, таблица производных. Производная сложной функции и обратной функции. Дифференциал и его применение в приближенных вычислениях.	Проработка учебного (теоретического) материала
7.	Основные теоремы о дифференцируемых функциях и их приложения.	Теорема Ферма. Теорема Ролля. Теорема Лагранжа. Теорема Коши.	Проработка учебного (теоретического) материала
8.	Исследование функций.	Нахождение с помощью производной промежутков монотонности, точек экстремума и экстремумов, а также промежутков выпуклости и вогнутости графика функции и точек перегиба. Нахождение глобальных экстремумов функции на отрезке и на произвольном промежутке с помощью производной. Схема исследования функции.	Проработка учебного (теоретического) материала
9.	Интегральное исчисление функции одной переменной (неопределенный интеграл, определенный интеграл).	Понятие о первообразной функции и неопределенном интеграле. Правила интегрирования. Таблица неопределенных интегралов. Интегрирование с помощью замены переменных и по частям. Понятие об определенном интеграле.	Проработка учебного (теоретического) материала

10.	Некоторые приложения определенных интегралов (геометрические, физические, биологические).	Площадь фигуры, ограниченной графиками функций, длины дуг, объем, центр тяжести фигуры, численность и биомасса популяций и др.	Проработка учебного (теоретического) материала
11.	Несобственные интегралы.	Понятие о несобственных интегралах с иллюстрацией нахождения на примерах.	Проработка учебного (теоретического) материала
12.	Элементы дифференциального и интегрального исчислений функции 2-х переменных.	Нахождение локального и условного экстремумов функции двух переменных.	Проработка учебного (теоретического) материала
13.	Ряды.	Числовые ряды. Степенные ряды. Признаки сходимости числовых и степенных рядов.	Проработка учебного (теоретического) материала
14.	Элементы дифференциальных уравнений.	Дифференциальные уравнения 1-го порядка. Дифференциальные уравнения 1-го порядка с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения 1-го порядка. Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка. Уравнение Бернулли. Линейные однородные и неоднородные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Дифференциальные уравнения в биологии.	Проработка учебного (теоретического) материала
15.	Элементы теории вероятностей.	Основные понятия. События и вероятность. Свойства вероятности. Приложения в биологии. Дискретные и непрерывные случайные величины.	Проработка учебного (теоретического) материала
16.	Элементы математической статистики.	Выборочный метод. Статистические оценки параметров распределения. Методы расчета сводных характеристик выборки.	Проработка учебного (теоретического) материала

2.3.2 Занятия семинарского типа (практические занятия).

№	Наименование раздела	Тематика практических занятий (семинаров)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Элементы линейной алгебры.	Действия над матрицами. Вычисления определителей. Нахождение обратной матрицы. Решение систем линейных	Фронтальный опрос по теоретическому

		уравнений. Метод Гаусса. Формулы Крамера.	материалу, решение задач, доклады, презентации
2.	Элементы векторной алгебры.	Действия над векторами. Решение задач.	Фронтальный опрос по теоретическому материалу, решение задач, доклады, презентации
3.	Элементы аналитической геометрии на прямой и плоскости. Простейшие сведения из аналитической геометрии в пространстве.	Прямые на плоскости. Опорные задачи на прямую в плоскости; взаимное расположение двух и более прямых. Линии второго порядка на плоскости. Решение задач.	Фронтальный опрос по теоретическому материалу, решение задач, доклады, презентации
4.	Множества и отображения. Функции и их графики. Свойства функций.	Исследование функций, опираясь на их свойства. Построение графиков. Геометрические преобразования графиков.	Фронтальный опрос по теоретическому материалу, решение задач, доклады, презентации
5.	Последовательность. Предел последовательности. Предел и непрерывность функций.	Теоремы о пределах. Замечательные пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Асимптотические формулы.	Фронтальный опрос по теоретическому материалу, решение задач, доклады, презентации
6.	Комплексные числа.	Действия над комплексными числами в алгебраической и тригонометрической формах. Формула Муавра, извлечение корней из комплексных чисел.	Фронтальный опрос по теоретическому материалу, решение задач, доклады, презентации
7.	Производная и дифференциал функции.	Нахождение производных по определению. Нахождение производных и дифференциалов 1-го порядка и высших порядков от явно и неявно заданных функций.	Фронтальный опрос по теоретическому материалу, решение задач, доклады, презентации
8.	Основные теоремы о дифференцируемых	Теорема Ферма. Теорема Ролля. Теорема Лагранжа. Теорема Коши. Правила	Фронтальный опрос по

	функциях и их приложения.	Лопиталя.	теоретическому материалу, решение задач, доклады, презентации
9.	Исследование функций.	Исследование функций. Построение графиков.	Фронтальный опрос по теоретическому материалу, решение задач, доклады, презентации
10.	Интегральное исчисление функции одной переменной (неопределенный интеграл, определенный интеграл).	Первообразная. Основные свойства неопределенного интеграла. Непосредственное интегрирование. Основные методы интегрирования. Формула Ньютона-Лейбница.	Фронтальный опрос по теоретическому материалу, решение задач, доклады, презентации
11.	Некоторые приложения определенных интегралов (геометрические, физические, биологические).	Площадь криволинейной трапеции. Длина дуги кривой. Объем тела. Центр тяжести геометрической фигуры.	Фронтальный опрос по теоретическому материалу, решение задач, доклады, презентации
12.	Несобственные интегралы.	Сходимость и расходимость несобственных интегралов.	Фронтальный опрос по теоретическому материалу, решение задач, доклады, презентации
13.	Элементы дифференциального и интегрального исчислений функции 2-х переменных.	Нахождение частных производных. Нахождение локальных и условных экстремумов функции 2-х переменных.	Фронтальный опрос по теоретическому материалу, решение задач, доклады, презентации
14.	Числовые ряды	Необходимый признак сходимости и достаточные признаки сходимости числовых рядов. Исследование на сходимость числовых рядов. Нахождение суммы некоторых рядов.	Фронтальный опрос по теоретическому материалу, решение задач, доклады, презентации
15.	Степенные ряды	Исследование на сходимость степенных	Фронтальный

		рядов.	опрос по теоретическому материалу, решение задач, доклады, презентации
16.	Элементы дифференциальных уравнений. Элементы теории вероятностей.	Методы решения: дифференциальных уравнений 1-го порядка; дифференциальных уравнений 1-го порядка с разделяющимися переменными; однородных дифференциальных уравнений 1-го порядка; линейных дифференциальных уравнений 1-го порядка; уравнений Бернулли; линейных дифференциальных уравнений2-го порядка с постоянными коэффициентами. Основные теоремы. Формула полной вероятности. Случайные величины. Законы распределения. Числовые характеристики случайных величин.	Фронтальный опрос по теоретическому материалу, решение задач, доклады, презентации

Лабораторные занятия - *не предусмотрены*
Курсовые работы (проекты) - *не предусмотрены*

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1.	Проработка учебного (теоретического) материала	Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов, утвержденные кафедрой ИОТ, протокол № 1 от 29 августа 2014 г., Барсукова В.Ю., Боровик О.Г., 2014– 16с.
2.	Подготовка к практическим занятиям	Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов, утвержденные кафедрой ИОТ, протокол № 1 от 29 августа 2014 г., Барсукова В.Ю., Боровик О.Г., 2014– 16с.
3.	Решение задач	Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов, утвержденные кафедрой ИОТ, протокол № 1 от 29 августа 2014 г., Барсукова В.Ю., Боровик О.Г., 2014– 16с.
4.	Подготовка докладов	Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов, утвержденные кафедрой ИОТ, протокол № 1 от 29 августа 2014 г., Барсукова В.Ю., Боровик О.Г., 2014– 16с.
5.	Подготовка	Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов, утвержденные кафедрой

	презентаций	ИОТ, протокол № 1 от 29 августа 2014 г., Барсукова В.Ю., Боровик О.Г., 2014– 16с.
6.	Подготовка к текущему контролю	Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов, утвержденные кафедрой ИОТ, протокол № 1 от 29 августа 2014 г., Барсукова В.Ю., Боровик О.Г., 2014– 16с.
7.	Подготовка к экзамену	Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов, утвержденные кафедрой ИОТ, протокол № 1 от 29 августа 2014 г., Барсукова В.Ю., Боровик О.Г., 2014– 16с.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в печатной форме увеличенным шрифтом,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

3. Образовательные технологии.

При реализации различных видов учебной работы (лекции, практические занятия, контрольные работы, экзамены и др.) используются: активные и интерактивные формы проведения занятий – активизация творческой деятельности, разбор практических задач.

Лекционные занятия способствуют мотивации обучения и активизации творческого подхода при ответах на проблемные вопросы.

Практические занятия способствуют формированию более глубоких знаний по теме занятия, а также развитию навыков поиска, анализа необходимой информации, навыков публичной защиты своей позиции при решении задач и контрольных работ, выступлений с докладами и сообщениями.

Подготовка доклада или презентации позволяет в комплексе оценить знания, умения и навыки формируемых дисциплиной профессиональных компетенций. При их подготовке обучающиеся представляют результаты исследования с использованием программы Power Point.

Интерактивные и информационно-коммуникативные образовательные технологии, используемые на аудиторных занятиях, в сочетании с внеаудиторной работой создают дополнительные условия формирования и развития требуемых компетенций обучающихся, поскольку позволяют обеспечить активное взаимодействие всех участников. Эти методы способствуют личностно-ориентированному подходу.

Индивидуальные консультации для студентов проводятся по графику в форме диалога.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья устанавливается особый порядок освоения дисциплины. В образовательном процессе преследуется цель создания комфортного психологического климата в студенческой группе.

Образовательные технологии дают наиболее эффективные результаты при обучении, способствуют мотивации к творческому освоению учебного материала.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля.

По итогам освоения дисциплины, к оценочным средствам текущего, внутри семестрового контроля успеваемости можно отнести:

– контрольные работы, которые оцениваются по пятибалльной системе;

– практические занятия, на которых контроль осуществляется при ответе у доски, фронтальном опросе и при проверке домашних заданий по пятибалльной системе;

– выполнение домашних контрольных работ – также по пятибалльной системе;

–внутри семестровый контроль, который осуществляется по системе: «не аттестован», «аттестован».

Примерные образцы вариантов контрольных работ (ПК-4, ОК-7)

Контрольная работа № 2

1. Даны вершины треугольника: A(4;5), B(6;3), C(2;1). Найдите: 1) уравнение стороны AB, 2) длину стороны BC, 3) внутренний угол B, 4) уравнение высоты, проведенной из вершины B, 5) точку пересечения высот треугольника, 6) длину высоты, опущенной из вершины B, 7) площадь треугольника.

2. На эллипсе $9x^2+25y^2=225$ найдите точку, расстояние которой от правого фокуса в четыре раза больше расстояния ее от левого фокуса.

3. Определите вид кривой $x^2+y^2+4x+12y+15=0$

Контрольная работа № 4

1. Исследуйте функцию и постройте эскиз её графика:

а) $y=\dfrac{-8x}{x^2+4}$, б) $y=\dfrac{x^3+4}{x^2}$, в) $y=\dfrac{-8x}{x^2+4}$.

2. Найдите неопределенный интеграл $\int xe^{-x^2}dx$.

3.Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями: $4y=x^2, y^2=4x$. Сделайте чертеж.

4.Найдите общее решение дифференциального уравнения

$(1+y^2)dx=xydy$.

Тематика докладов и презентаций (ПК-4, ОК-7)

1. Элементы математической логики.
2. Скалярное произведение, векторное произведение, смешанное произведение векторов.
3. Комплексные числа.
4. Четные и нечетные функции.
5. Ограниченные функции.
6. Монотонные функции.
7. Периодические функции.

8. Выпуклые функции.
9. Непрерывные функции.
10. Элементы векторной алгебры
11. Элементы теории вероятностей и математической статистики
12. Приложения теории вероятностей в биологии.

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

Вопросы по математике для подготовки к зачету и к экзамену

1.Матрицы и их виды. Невырожденные матрицы. Операции над матрицами и некоторые свойства этих операций.
2.Обратная матрица и ее нахождение. Формула обратной матрицы. Матричный способ решения системы линейных уравнений.
3.Системы линейных уравнений и их решения. Основные понятия.
4.Определители 2-го и 3-го порядков. Свойства определителей. Правила вычисления определителей.
5.Системы линейных уравнений. Правило Крамера.
6.Метод Гаусса решения системы линейных уравнений.
7.Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексных чисел. Формула Муавра, извлечение корней из комплексных чисел.
8.Многочлены и их корни, алгебраические уравнения.
9.Векторы и действия над ними: сложение, вычитание, умножение на число.
10.Скалярное произведение, векторное произведение, смешанное произведение векторов.
11.Действия над векторами в координатной форме.
12.Система координат на плоскости.
13.Деление отрезка в данном отношении.
14.Расстояние между двумя точками. Расстояние от точки до прямой.
15.Виды уравнений прямых в плоскости (общее уравнение, уравнение, проходящее через две заданные точки, параметрические уравнения, уравнение с угловым коэффициентом и др.), их взаимосвязь.
16.Взаимное расположение двух и более прямых на плоскости. Условие перпендикулярности и параллельности двух прямых.
17.Кривые 2-го порядка. Эллипс. Каноническое уравнение. Фокальные свойства.
18.Кривые 2-го порядка. Гипербола. Каноническое уравнение. Фокальные свойства.
19.Кривые 2-го порядка. Парабола.
20.Понятие о классификационной теореме для кривых второго порядка.
21.Уравнения прямых и плоскостей в пространстве, их виды и взаимосвязь.
22.Поверхности второго порядка и некоторые их виды.
23.Элементы теории множеств, стандартные понятия и обозначения.
24.Числовые промежутки, окрестности точек.
25.Объединение, пересечение, разность, дополнение и симметрическая разность множеств.
26.Числовые множества. Множества: натуральных, неотрицательных, целых, рациональных, иррациональных, вещественных чисел.
27.Числовая функция, ее график. Способы задания функции. Обратная функция. Сложная функция.
28.Свойства функций: четность и нечетность, периодичность, монотонность.
29.Графики элементарных функций, преобразования графиков. Описание

свойств функции по ее графику.
30.Основные элементарные функции: $y = kx + b$, $y = ax^2 + bx + c$, $y = ax^n$. Их свойства и графики.
31.Основные элементарные функции: $y = a^x$, $y = \log_a x$. Их свойства и графики.
32.Основные элементарные функции: $y = \sin x$, $y = \cos x$. Их свойства и графики.
33.Основные элементарные функции: $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$. Их свойства и графики.
34.Основные элементарные функции: $y = \arcsin x$, $y = \arccos x$. Их свойства и графики.
35.Основные элементарные функции: $y = \operatorname{arctg} x$, $y = \operatorname{arcctg} x$.Их свойства и графики.
36.Последовательность. Арифметическая и геометрическая прогрессии.
37.Предел последовательности. Основные теоремы о пределах последовательностей.
38.Предельный переход в неравенствах (лемма о промежуточной функции).
39.Предел монотонной ограниченной последовательности (теорема Вейерштрасса).
40.Число e (второй замечательный предел).
41.Предел функции. Основные теоремы о пределах функций.
42.Нахождение асимптот графиков функций.
43.Односторонние пределы. Бесконечные пределы.
44.Бесконечно большая функция. Бесконечно малые функции.
45.Первый замечательный предел.
46.Замечательные пределы.
47.Эквивалентные бесконечно малые и основные теоремы о них.
48.Важнейшие эквивалентности.
49.Технические приёмы вычисления пределов.
50.Непрерывность функций. Точки разрыва и их классификация.
51.Свойства функций, непрерывных на отрезке. Основные теоремы о непрерывных функциях.
52.Понятие производной функции, геометрический и механический смысл.
53.Уравнение касательной и нормали к кривой.
54.Правила дифференцирования, таблица производных.
55.Производная сложной функции и обратной функции.
56.Дифференциал функции. Геометрический смысл дифференциала функции. Основные понятия.
57.Основные теоремы о дифференциалах. Инвариантность формы первого дифференциала.
58.Таблица дифференциалов. Производные и дифференциалы высших порядков. Применение дифференциалов к приближенным вычислениям.
59.Формула Тейлора. Формула Маклорена. Пять основных разложений.
60.Некоторые теоремы о дифференцируемых функциях (Теорема Ферма. Теорема Ролля. Теорема Коши. Теорема Лагранжа.
61.Правила Лопиталя.
62.Нахождение с помощью производной промежутков монотонности, точек экстремума и экстремумов функции.
63.Нахождение с помощью производной промежутков выпуклости и вогнутости графика функции и точек перегиба.
64.Нахождение глобальных экстремумов функции на отрезке и на произвольном промежутке с помощью производной.
65.Схема исследования функции.
66.Понятие о первообразной функции и неопределенном интеграле.
67.Таблица неопределенных интегралов.

68.Методы интегрирования: непосредственное, метод подстановки (прием подведения под знак дифференциала).
69.Интегрирование по частям.
70.Интегрирование рациональных, дробно-рациональных (метод неопределенных коэффициентов) функций.
71.Интегрирование некоторых иррациональных функций.
72.Интегрирование тригонометрических функций.
73.Определенный интеграл: определение, основные свойства, геометрический смысл.
74.Формула Ньютона-Лейбница.
75.Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле.
76.Площадь фигуры, ограниченной графиками функций, другие приложения определенного интеграла.
77.Понятие о несобственных интегралах с иллюстрацией нахождения на примерах.
78.Частные производные. Основные понятия.
79.Локальные и условные экстремумы функций двух переменных.
80.Кратные интегралы. Основные понятия. Приложения.
81.Криволинейные интегралы. Основные понятия. Приложения.
82.Числовые ряды. Признаки сходимости числовых рядов.
83.Степенные ряды. Признаки сходимости степенных рядов.
84.Дифференциальные уравнения 1-го порядка.
85.Дифференциальные уравнения 1-го порядка с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения 1-го порядка.
86.Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка.
87.Уравнение Бернулли.
88.Линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами.
89.Основные понятия. События и вероятность. Свойства вероятности. Приложения в биологии. Дискретные и непрерывные случайные величины.
90.Выборочный метод. Статистические оценки параметров распределения. Методы расчета сводных характеристик выборки.

Образец экзаменационного билета

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»
факультет математики и компьютерных наук
кафедра информационных образовательных технологий
направление подготовки 06.03.01 Биология

Билет № 0

по математике

1. Правила Лопиталя.
2. Неопределенный интеграл.
3. Практическое задание.

Зав. кафедрой информационных
образовательных технологий,
доктор педагогических наук, профессор С.П. Грушевский

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

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

Для лиц с нарушениями зрения:

– в печатной форме увеличенным шрифтом,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

5.1 Основная литература:

1. Мачулис, В. В. Высшая математика : учебное пособие для вузов / В. В. Мачулис. — 5-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 306 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-534-01277-4. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/4BE2493C-98A2-401F-82C5-693AE62E332F
2. Никитин, А. А. Математический анализ. Сборник задач : учебное пособие для академического бакалавриата / А. А. Никитин. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 353 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-8585-6. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/3F4B57E6-5644-4114-84CB-33425485F07C
3. Высшая математика. Стандартные задачи с основами теории: учебное пособие для студентов вузов / Вдовин А.Ю., Михалева Л.В., Мухина В.М. и др. - Лань, 2009. – 192 с Режим доступа : https://e.lanbook.com/reader/book/45/#1

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань» и «Юрайт».

5.2 Дополнительная литература:

1. Поспелов, А. С. Сборник задач по высшей математике. Ч. 1 : учебное пособие для бакалавров / А. С. Поспелов ; под ред. А. С. Поспелова. — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 605 с. — (Серия : Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-9916-8168-1. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/12261681-9326-4861-8BDB-9F547702D1EA

2. Поспелов, А. С. Сборник задач по высшей математике. Ч. 2 : учебное пособие для бакалавров / А. С. Поспелов ; отв. ред. А. С. Поспелов. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 611 с. — (Серия : Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-9916-1370-5. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/806A83B6-8B97-43DC-BC02-B59EEF8034A9.
3. Далингер, В. А. Теория вероятностей и математическая статистика с применением mathcad : учебник и практикум для СПО / В. А. Далингер, С. Д. Симонженков, Б. С. Галюкшов. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 145 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01554-6. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/ book/124B304A-64FF-4E92-BBAC-7895593550D9.
4. Аксенов, А. П. Математический анализ в 4 ч. Часть 1 : учебник и практикум для академического бакалавриата / А. П. Аксенов. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 282 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-03510-0. — Режим доступа: www.biblio-online.ru/book/E1AE2F77- B510-4C05-94CC-46023033812E
5. Кудрявцев, Л.Д. Краткий курс математического анализа. Т.1. Дифференциальное и интегральное исчисления функций одной переменной. Ряды: Учебник [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2015. — 444 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/71994

5.3 Периодические издания:
Периодические издания – *не используются*

6.Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

1.Электронно-библиотечная система «ЮРАЙТ» – http://biblio-online.ru/
2.Поисковые системы «Яндекс», «Google» для доступа к тематическиминформационным ресурсам

7.Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Общие рекомендации по осуществлению самостоятельной работы представлены в брошюре: «Методические указания по организации самостоятельной работы студентов», утвержденные кафедрой информационных и образовательных технологий, протокол № 1 от 29 августа 2014 г.

По курсу предусмотрено проведение лекционных занятий, на которых дается основной систематизированный материал, практических занятий, в ходе которых студентами приобретаются и закрепляются основные практически навыки решения различных задач, в том числе с применением полученных теоретических знаний.

При подготовке к практическим занятиям следует использовать рекомендованную литературу. Прежде всего, студенты должны уяснить предложенный план занятия, осмыслить вынесенные для обсуждения вопросы. В процессе подготовки, закрепляются, уточняются уже известные, и осваивая новые категории. Сталкиваясь в ходе подготовки с недостаточно понятными моментами темы, студенты находят ответы самостоятельно или фиксируют свои вопросы для постановки и уяснения их на занятии.

Практические занятия могут проводиться в форме свободной дискуссии при активном участии всех студентов. В таких случаях у каждого студента имеется возможность проявить свои познания: дополнять выступающих, не соглашаться с ними, высказывать альтернативные точки зрения и отстаивать их, поправлять выступающих, задавать им вопросы, предлагать для обсуждения новые проблемы, анализировать практику по рассматриваемому вопросу.

Подготовка доклада-презентации, презентации базируется на подборе, изучении, обобщении и анализе информации из различных источников с использованием

современных технологий. Результатом данного вида работы является публичная презентация с использованием программы Power Point. Подведение итогов проводится в форме дискуссии, позволяющей студентам проявить себя.

Программой дисциплины предусмотрено выполнение практического задания в форме решения задач. Важно помнить, что решение каждой задачи или примера нужно стараться довести до конца. По нерешенным или не до конца понятым задачам обязательно проводятся консультации преподавателя.

Практическое занятие как развивающая, активная форма учебного процесса способствует выработке самостоятельного мышления студента, формированию информационной культуры, развитию профессиональных навыков.

Важнейшим этапом курса является самостоятельная работа по данной дисциплине.

Для успешного самостоятельного усвоения дисциплины рекомендуется изучение дополнительной литературы из предложенного списка рекомендуемой литературы, Интернет ресурсами.

Самостоятельная работа проводится с целью закрепления и систематизации теоретических знаний, формирования практических навыков по их применению при решении задач.

Самостоятельная работа включает: проработку и повторение учебного материала к практическим занятиям, подготовку докладов-презентаций, подготовку к решению задач, подготовку к текущему контролю.

Практикуется проведение групповых и индивидуальных консультаций. Во время обучения предполагается организация систематизированного обобщающего повторения теоретического материала. Рекомендуется самостоятельное оформление фрагментов лекций по предлагаемой тематике.

Целью самостоятельной работы студентов является углубление их знаний в области изучаемой дисциплины, расширение общематематического кругозора.

Тематическое планирование самостоятельной работы студентов

№ темы	Тема или задание текущей работы	Форма представления результатов	Сроки выполнения (недели)
1.	Чтение и анализ литературы, запоминание терминов, поиск и запись ответов на вопросы по теме. Разбор типовых задач. Выполнение домашних заданий. (1 семестр: темы 1-4; конспекты тем 2 и 4).	Устный ответ.	1-4, 10-13
2.	Чтение и анализ литературы, запоминание терминов, поиск и запись ответов на вопросы по теме. Разбор типовых задач. Выполнение домашних заданий. Выполнение домашней контрольной работы. (1 семестр: темы 5-9; конспект темы 6).	Устный ответ. Защита домашней контрольной работы.	5-9, 14-18
3.	Чтение и анализ литературы, запоминание терминов, поиск и запись ответов на вопросы по теме. Разбор типовых задач. Выполнение домашних заданий. Поиск ответов на вопросы для самоконтроля (2 семестр: темы 1-3; конспект фрагмента темы 2).	Устный ответ.	19-20, 26-28
4.	Чтение и анализ литературы, запоминание терминов, поиск и запись ответов на вопросы по теме. Разбор типовых задач. Выполнение домашних заданий.	Устный ответ. Защита	21-25, 29-32

	Выполнение домашней контрольной работы. (2 семестр: темы 4-8; конспекты фрагментов тем 7 и 8).	домашней контрольной работы.	

Контроль над выполнением самостоятельной работы проводится при изучении каждой темы дисциплины на занятиях.

Подготовка презентации предполагает творческую активность студента, умение работать с литературой, владение методами анализа данных и компьютерными технологиями их реализации.

Форма текущего контроля знаний – работа студентов на практических занятиях, решение ими предложенных заданий, опросы, контрольные работы, тесты, подготовка докладов-презентаций по изученным разделам.

Контрольные работы оцениваются в баллах, сумма которых дает рейтинг каждого обучающегося. В баллах оцениваются не только знания и навыки обучающихся, но и их творческие возможности: активность неординарность решений поставленных проблем, умение формулировать и решать научную проблему. При этом:

– контрольные работы оцениваются по пятибалльной системе;

– практические занятия, на которых контроль осуществляется при ответе у доски, фронтальном опросе и при проверке домашних заданий – также по пятибалльной системе.

В соответствии с учебным планом итоговой формой аттестации является зачет, который оценивается по системе: «не зачтено», «зачтено».

Зачет сдается студентом после выполнения контрольных работ и выполнения работы по самостоятельному изучению предложенных преподавателем разделов курса с предварительными методическими рекомендациями и указаниями лектора.

Критерии оценки:

– ***оценка «зачтено»:*** студент владеет теоретическими и практическими навыками по данному курсу, возможно, допускает незначительные ошибки в ответах на вопросы и при решении задач; но умеет правильно объяснять изученный в течение семестра учебный материал, иллюстрируя его примерами и контрпримерами, с учетом современных методов обработки и анализа получаемой информации;

– ***оценка «не зачтено»:*** материал не усвоен или усвоен частично, студент затрудняется привести примеры по изученному курсу, у него довольно ограниченный объем знаний программного материала.

Критерии оценивания по промежуточной аттестации (во 2 семестре)

– ***оценка «отлично»*** выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач с учетом современных методов обработки и анализа получаемой информации;

– ***оценка «хорошо»*** выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, учитывает ряд методов обработки и анализа получаемой информации;

– ***оценка «удовлетворительно»*** выставляется студенту, показавшему разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными разделами учебной программы в некотором

объеме, необходимом для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации;

– ***оценка «неудовлетворительно»*** выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

8.1 Перечень информационных технологий.

1. Персональный компьютер.
2. Мультимедийный проектор.
3. Проекционный экран.
4. Маркерная доска, маркеры (меловая доска, мел).

8.2 Перечень необходимого программного обеспечения.

1. Windows 8, 10.
2. Microsoft Office Professional Plus.

8.3 Перечень информационных справочных систем:

1. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (http://www.elibrary.ru)/

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины и оснащенность
1.	Занятия лекционного типа	Учебная аудитория № 308Н, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук). Учебная мебель.
2.	Занятия семинарского типа (практические занятия)	Учебная аудитория № 413, оснащённая Учебной мебелью, ноутбуком Acer Aspire – 1 шт., мультимедийным проектором Epson EB-1915 XGA – 1 шт., экраном настенным Projecta ProScreen – 1 шт
3.	Групповые (индивидуальные) консультации	Учебная аудитория – № 425 для проведения групповых (индивидуальных) консультаций, оснащенная интерактивным комплексом в составе: интерактивная доска Projecta, интерактивный короткофокусный проектор Epson, интерактивная трибуна с микрофонами, видеокамера для конференций, документ-камера, звуковое оборудование выход в сеть Интернет.
4.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Учебная аудитория – № 308Н для проведения текущей и промежуточной аттестации, оснащенная, презентационной техникой (проектор, экран,

		компьютер/ноутбук). Учебная мебель.
5.	Самостоятельная работа	Учебная аудитория – № А213, 109 С «Читальный зал КубГУ». Оснащение. Компьютерная техника с выходом в сеть Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета — 32 рабочих станции. Учебная мебель.
6.	Самостоятельная работа	Учебная аудитория – № А213, 109 С «Читальный зал КубГУ». Оснащение. Компьютерная техника с выходом в сеть Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета — 32 рабочих станции. Учебная мебель.

Рецензия
на рабочую программу дисциплины (РПД)
«Математика»
по направлению подготовки 06.03.01 Биология
(очная форма обучения)

Разработчики: О.Г. Боровик, старший преподаватель кафедры информационных образовательных технологий факультета математики и компьютерных наук КубГУ; Т.Г. Макаровская, канд. пед. наук, доцент кафедры информационных образовательных технологий факультета математики и компьютерных наук КубГУ.

Данная рабочая программа по дисциплине «Математика» разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования обязательными при реализации основных образовательных программ бакалавриата по направлению подготовки 06.03.01 Биология.

В программе дисциплины отражены: цели и задачи освоения дисциплины, соотнесенные с общими целями ООП ВО; место дисциплины в структуре ООП, указаны дисциплины, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее; указаны коды и содержание формируемой компетенции, а также требования к знаниям, умениям и навыкам, полученным в ходе изучения дисциплины; структура и содержание дисциплины; оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины; учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины; перечень основной литературы, дополнительной литературы, программного обеспечения и Интернет-ресурсы; материально-техническое обеспечение дисциплины содержит перечень оборудования и технических средств.

Расположение разделов и основных тем представлено в логической последовательности.

Рабочая программа способствует:

- привитию навыков самостоятельной работы и самообразованию студентов;
- мотивации изучения математики;
- использованию математических знаний при решении задач.

Программа может быть использована в учреждениях высшего образования, реализующих основные образовательные программы бакалавриата по направлению подготовки 06.03.01 Биология.

Рецензент:

Добровольская Н.Ю., кандидат пед. наук, доцент кафедры информационных технологий Куб ГУ

18

Рецензия
на рабочую программу дисциплины
«**Математика**»
по направлению подготовки 06.03.01 Биология
(уровень бакалавриата)

Разработчики: О.Г. Боровик, старший преподаватель кафедры информационных образовательных технологий факультета математики и компьютерных наук КубГУ; Т.Г. Макаровская, канд. пед. наук, доцент кафедры информационных образовательных технологий факультета математики и компьютерных наук КубГУ.

Представленная на рецензию рабочая программа по учебной дисциплине «Математика», разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования обязательными при реализации основных образовательных программ бакалавриата по направлению подготовки 06.03.01 Биология.

Структура программы соответствует требованиям к разработке рабочей программы дисциплины в КубГУ и содержит: титульный лист с реквизитами, цели и задачи освоения дисциплины, перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, содержание и структуру дисциплины, перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине; образовательные технологии; перечень основной и дополнительной литературы; учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины.

Программа раскрывает содержание учебной дисциплины, и предусматривает объем знаний и умений студентов, необходимый для формирования компетенций, направленных на способность понимать сущность и значение дисциплины, владеть навыками и умениями в профессиональной и практической деятельности.

В программе определены примерные темы самостоятельной учебной деятельности студентов, указаны формы текущего и промежуточного контроля.

Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины предполагает использование интерактивных технологий при изучении курса.

Программа может быть использована в учреждениях высшего образования, реализующих основные образовательные программы по направлению подготовки 06.03.01 Биология (уровень бакалавриата).

Рецензент: _____
Луценко Е.В., д-р экономических наук, кандидат тех. наук, профессор кафедры компьютерных технологий и систем КубГАУ.