

КОНТРОЛЬНЫЙ
ЭКЗЕМПЛЯР

Учреждение образования
«Белорусский государственный педагогический университет
имени Максима Танка»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе БГПУ

Зеленкевич В.М.



Регистрационный № УД-24-1-142-2018/ уч.

МАТЕМАТИКА

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальностей:

1-02 04 01 Биология и химия;
1-02 04 02 Биология и география

2019 г.

Учебная программа составлена на основе типовой программы по учебной дисциплине “Математика” (рег. № ТД–А.483/тип. 02.05.2014), учебного плана специальности 1-02 04 01 Биология и химия, учебного плана специальности 1-02 04 02 Биология и география

СОСТАВИТЕЛЬ:

С.А.Богданович, доцент кафедры математики и методики преподавания математики учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка», кандидат физико-математических наук, доцент

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

З.Н.Примичева, доцент кафедры высшей математики учреждения образования «Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники», кандидат физико-математических наук, доцент;

Ю.А.Быкадоров, доцент кафедры информатики и методики преподавания информатики учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка», кандидат физико-математических наук, доцент

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой математики и методики преподавания математики
(протокол № 12 от 24.05.2019)

Заведующий кафедрой *И.Н. Гуло* И.Н.Гуло

Научно-методическим советом учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка»
(протокол № 6 от 18.06.2019)

Оформление учебной программы и сопровождающих ее материалов действующим требованиям Министерства образования Республики Беларусь соответствует

Методист УМО БГПУ

С.А. Стародуб С.А.Стародуб
*Директор библиотеки
Несвиж Н.П. Сямковича*

Ответственный за редакцию: Богданович С.А.

Ответственный за выпуск: Богданович С.А.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Данная учебная программа по учебной дисциплине «Математика», входящей в цикл общенаучных и общепрофессиональных дисциплин (государственный компонент) учебного плана, предназначена для студентов, обучающихся по специальностям 1-02 04 01 Биология и химия, 1-02 04 02 Биология и география.

Математические методы исследования получили широкое распространение в естествознании. Поэтому подготовка будущих учителей по указанным специальностям тесно связана с получением прочных математических знаний и практических навыков.

Актуальность изучения данной дисциплины определяется той ролью, которую играет математика в жизни современного общества, ее влиянием на темпы развития научно-технического прогресса, а для студентов химических, биологических и географических специальностей педагогических учреждений высшего образования — их профессиональной направленностью.

Цель учебной дисциплины — формирование представления о месте и роли математики в современном обществе и овладение основными понятиями и фактами теории матриц и определителей, аналитической геометрии, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики и прочными навыками их использования при решении конкретных прикладных задач естествознания.

Основные задачи изучения учебной дисциплины:

- обеспечить общематематическую подготовку студентов химических, биологических и географических специальностей педагогических учреждений высшего образования;

- выработать навыки решения и исследования типовых задач естествознания.

При отборе содержания учебного материала реализованы межпредметные связи со следующими учебными дисциплинами: «Физика», «Общее землеведение», «Основы общего землеведения», «География мирового хозяйства и населения», «Картография с основами топографии», «Аналитическая химия».

Изучение учебной дисциплины должно обеспечить формирование у студентов академических и профессиональных компетенций.

Требования к академическим компетенциям.

Специалист должен:

АК-1. Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач.

АК-2. Владеть системным и сравнительным анализом.

АК-4. Уметь работать самостоятельно.

АК-7. Иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером.

Требования к профессиональным компетенциям.

Специалист должен быть способен:

обучающая деятельность

ПК-6. Организовывать самостоятельную работу обучающихся.

Требования к уровню усвоения содержания учебной дисциплины.

В результате изучения учебной дисциплины «Математика» студент должен

знать:

метод координат на плоскости, определения и свойства операций над векторами;

методы решения систем линейных алгебраических уравнений;

основные понятия и методы дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной;

понятие функции нескольких переменных, частных производных и дифференциалов;

уметь:

дифференцировать функции одной и нескольких переменных и интегрировать функции одной переменной;

решать системы линейных алгебраических уравнений;

вычислять вероятности случайных событий и числовые характеристики случайных величин;

владеть:

методами решения простейших линейных дифференциальных уравнений;

основными понятиями теории вероятностей и математической статистики.

Учебная программа составлена для *дневной формы получения образования* и рассчитана на 58 часов, из них 34 часа аудиторных (лекций — 20, практических занятий — 14). Учебная дисциплина преподается на 1 курсе в 1 семестре.

Организация самостоятельной работы студентов.

На самостоятельную работу студентов отведено 24 часа: тема 1 – 2 часа, тема 2 – 4 часа, тема 3 – 2 часа, тема 4 – 2 часа, тема 5 – 3 часа, тема 6 – 2 часа, тема 7 – 2 часа, тема 8 – 3 часа, тема 9 – 2 часа, тема 10 – 2 часа.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Тема 1. Матрицы и определители.

Матрица. Основные понятия. Линейные операции над матрицами. Умножение матриц. Определитель и его свойства. Система линейных алгебраических уравнений. Матричная запись системы линейных алгебраических уравнений и ее решение методом Крамера.

Тема 2. Векторная алгебра и метод координат на плоскости.

Вектор. Основные понятия. Линейные операции над векторами. Проекция вектора на ось. Скалярное произведение двух векторов. Прямоугольная декартова система координат на плоскости. Координаты вектора. Действия над векторами, заданными координатами. Расстояние между двумя точками. Деление отрезка в данном отношении.

Тема 3. Прямая на плоскости.

Прямая на плоскости. Различные способы задания прямой. Общее уравнение прямой. Расстояние от точки до прямой. Взаимное расположение двух прямых. Угол между двумя прямыми.

Тема 4. Функции, пределы, непрерывность.

Понятие функции. График функции. Способы задания функции. Понятие сложной функции. Элементарные функции и их графики. Предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Основные теоремы о пределах, их применение. Непрерывность функции. Свойства функций, непрерывных на отрезке.

Тема 5. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.

Понятие производной. Геометрический смысл производной. Правила дифференцирования функций. Производные элементарных функций. Исследование функции с помощью производной.

Тема 6. Интегральное исчисление функции одной переменной.

Понятие первообразной функции и неопределенного интеграла. Свойства неопределенного интеграла. Интегрирование по частям. Замена переменной интегрирования в неопределенном интеграле. Понятие определенного интеграла и его свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной интегрирования в определенном интеграле. Интегрирование по частям. Применение определенного интеграла в естествознании.

Тема 7. Функции нескольких переменных.

Определение функции нескольких переменных. График функции двух переменных. Частные производные первого порядка. Дифференциал функции двух переменных.

Тема 8. Дифференциальные уравнения.

Определение дифференциального уравнения. Дифференциальное уравнение первого порядка, его общее решение и начальные условия. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Дифференциальное уравнение второго порядка,

его общее решение и начальные условия. Понижение порядка дифференциального уравнения второго порядка. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Дифференциальные уравнения в естествознании.

Тема 9. Элементы теории вероятностей.

Понятие случайного события. Операции над событиями. Классическое определение вероятности. Применение формул комбинаторики к вычислению вероятности случайного события. Геометрическая и статистическая вероятности. Условная и безусловная вероятности. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности и формулы Байеса. Повторение испытаний и формула Бернулли. Понятие случайной величины. Закон и функция распределения дискретной случайной величины. Числовые характеристики дискретной случайной величины.

Тема 10. Элементы математической статистики.

Генеральная совокупность и выборка. Полигон. Гистограмма. Эмпирическая функция распределения. Оценка параметров генеральной совокупности по ее выборке.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Номер раздела, темы	Название раздела, темы, занятия, перечень изучаемых вопросов	Количество аудиторных часов		самостоятельная работа студента	Материальное обеспечение занятия (наглядные, методические пособия и др.)	Литература	Формы контроля знаний
		лекции	практические занятия				
1	2	3	4	5	6	7	8
1 семестр							
1	Матрицы и определители	1	1	2			
	Матрица. Основные понятия. Линейные операции над матрицами. Умножение матриц. Определитель и его свойства. Система линейных алгебраических уравнений. Матричная запись системы линейных алгебраических уравнений и ее решение методом Крамера.	1			УМК	[4]	Устный опрос
	Матрица. Основные понятия. Линейные операции над матрицами. Умножение матриц. Определитель и его свойства. Система линейных алгебраических уравнений. Матричная запись системы линейных алгебраических уравнений и ее решение методом Крамера.		1	2	УМК	[4]	Отчет по домашним практическим упражнениям
2	Векторная алгебра и метод координат на плоскости	2	2	4			
	Вектор. Основные понятия. Линейные операции над векторами. Проекция вектора на ось. Скалярное произведение двух векторов. Прямоугольная декартова система координат на плоскости. Координаты вектора. Действия	2			УМК	[1,3]	Устный опрос

	над векторами, заданными координатами. Расстояние между двумя точками. Деление отрезка в данном отношении.						
	Вектор. Основные понятия. Линейные операции над векторами. Проекция вектора на ось. Скалярное произведение двух векторов. Прямоугольная декартова система координат на плоскости. Координаты вектора. Действия над векторами, заданными координатами. Расстояние между двумя точками. Деление отрезка в данном отношении.		2	4	УМК	[1,3]	Отчет по домашним практическим упражнениям
3	Прямая на плоскости	1	1	2			
	Прямая на плоскости. Различные способы задания прямой. Общее уравнение прямой. Расстояние от точки до прямой. Взаимное расположение двух прямых. Угол между двумя прямыми	1			УМК	[1,3]	Устный опрос
	Прямая на плоскости. Различные способы задания прямой. Общее уравнение прямой. Расстояние от точки до прямой. Взаимное расположение двух прямых. Угол между двумя прямыми		1	2	УМК	[1,3]	Отчет по домашним практическим упражнениям
4	Функции, пределы, непрерывность	2	1	2			
	Понятие функции. График функции. Способы задания функции. Понятие сложной функции. Элементарные функции и их графики. Предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Основные теоремы о пределах, их применение. Непрерывность функции. Свойства функций, непрерывных на отрезке.	2			УМК	[2]	Устный опрос
	Понятие функции. График функции. Способы задания функции. Понятие сложной функции. Элементарные функции и их графики. Предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Основные теоремы о пределах, их применение. Непрерывность функции. Свойства функций, непрерывных на отрезке.		1	2	УМК	[2]	Отчет по домашним практическим упражнениям
5	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	2	1	3			
	Понятие производной. Геометрический смысл производной. Правила дифференцирования функций. Производные элементарных функций. Исследование функции с помощью производной.	2			УМК	[2]	Устный опрос
	Понятие производной. Геометрический смысл производной. Правила дифференцирования функций. Производные элементарных функций. Исследование функции с помощью производной.		1	3	УМК	[2]	Отчет по домашним практическим упражнениям
6	Интегральное исчисление функции одной переменной	2	1	2			
	Понятие первообразной функции и неопределенного интеграла. Свойства	2			УМК	[2]	Устный опрос

	неопределенного интеграла. Интегрирование по частям. Замена переменной интегрирования в неопределенном интеграле. Понятие определенного интеграла и его свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной интегрирования в определенном интеграле. Интегрирование по частям. Применение определенного интеграла в естествознании.						
	Понятие первообразной функции и неопределенного интеграла. Свойства неопределенного интеграла. Интегрирование по частям. Замена переменной интегрирования в неопределенном интеграле. Понятие определенного интеграла и его свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной интегрирования в определенном интеграле. Интегрирование по частям. Применение определенного интеграла в естествознании.		1	2	УМК	[2]	Отчет по домашним практическим упражнениям
7	Функции нескольких переменны	2	2	2			
	Определение функции нескольких переменных. График функции двух переменных. Частные производные первого порядка. Дифференциал функции двух переменных	2			УМК	[2]	Устный опрос
	Определение функции нескольких переменных. График функции двух переменных. Частные производные первого порядка. Дифференциал функции двух переменных		2	2	УМК	[2]	Отчет по домашним практическим упражнениям
8	Дифференциальные уравнения	4	2	3			
	Определение дифференциального уравнения. Дифференциальное уравнение первого порядка, его общее решение и начальные условия. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Дифференциальное уравнение второго порядка, его общее решение и начальные условия. Понижение порядка дифференциального уравнения второго порядка. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Дифференциальные уравнения в естествознании.	4			УМК	[2]	Устный опрос
	Определение дифференциального уравнения. Дифференциальное уравнение первого порядка, его общее решение и начальные условия. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения. Линейные дифференциальные		2	3	УМК	[2]	Отчет по домашним практическим упражнениям

	уравнения первого порядка. Дифференциальное уравнение второго порядка, его общее решение и начальные условия. Понижение порядка дифференциального уравнения второго порядка. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Дифференциальные уравнения в естествознании.						
9	Элементы теории вероятностей	3	2	2			
	Понятие случайного события. Операции над событиями. Классическое определение вероятности. Применение формул комбинаторики к вычислению вероятности случайного события. Геометрическая и статистическая вероятности. Условная и безусловная вероятности. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности и формулы Байеса. Повторение испытаний и формула Бернулли. Понятие случайной величины. Закон и функция распределения дискретной случайной величины. Числовые характеристики дискретной случайной величины.	3			УМК	[4]	Устный опрос
	Понятие случайного события. Операции над событиями. Классическое определение вероятности. Применение формул комбинаторики к вычислению вероятности случайного события. Геометрическая и статистическая вероятности. Условная и безусловная вероятности. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности и формулы Байеса. Повторение испытаний и формула Бернулли. Понятие случайной величины. Закон и функция распределения дискретной случайной величины. Числовые характеристики дискретной случайной величины.		2	2	УМК	[4]	Отчет по домашним практическим упражнениям
10	Элементы математической статистики	1	1	2			
	Генеральная совокупность и выборка. Полигон. Гистограмма. Эмпирическая функция распределения. Оценка параметров генеральной совокупности по ее выборке.	1			УМК	[4]	Устный опрос
	Генеральная совокупность и выборка. Полигон. Гистограмма. Эмпирическая функция распределения. Оценка параметров генеральной совокупности по ее выборке.		1	2	УМК	[4]	Отчет по домашним практическим упражнениям
	Всего	20	14	24			Зачет

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

ЛИТЕРАТУРА

Основная литература

1. Богданович, С. А. Практикум по геометрии : пособие / С. А. Богданович, С. И. Василец. – Минск : Белорус. гос. пед. ун-т, 2011. – 88 с.
2. Гусак, А. А. Математический анализ и дифференциальные уравнения: примеры и задачи : учеб. пособие для студентов учреждений высш. образования по естественнонауч. специальностям / А. А. Гусак. – 6-е изд. – Минск : ТетраСистемс, 2011. – 416 с.
3. Подоксёнов, М. Н. Аналитическая геометрия и преобразования плоскости : учеб. пособие / М. П. Подоксёнов. – Витебск : Витеб. гос. ун-т, 2016. – 286 с.
4. Шилинец, В. А. Основы высшей математики : учеб.-метод. пособие / В. А. Шилинец [и др.]. – Минск : Белорус. гос. пед. ун-т, 2010. – 172 с.

Дополнительная литература

1. Баврин, И. И. Краткий курс высшей математики для химико-биологических и медицинских специальностей / И. И. Баврин. – М. : ФИЗМАТЛИТ, 2003. – 328 с.
2. Баркович, О. А. Алгебра: задания для практических занятий и самостоятельной работы : учеб.-метод. пособие : в 2 ч. / О. А. Баркович. – Минск : Белорус. гос. пед. ун-т, 2005. – Ч. 1 : Введение в алгебру. – 134 с.
3. Быкадоров, Ю. А. Теория вероятностей и методы статистической обработки данных / Ю. А. Быкадоров, А. И. Шербаф. – Минск : Белорус. гос. пед. ун-т, 2007. – 153 с.
4. Индивидуальные занятия по высшей математике : учеб. пособие : в 4 ч. / А. П. Рябушко [и др.] ; под общ. ред. А. П. Рябушко. – 4-е изд., испр. – Минск : Выш. шк., 2008. – Ч. 1 : Линейная и векторная алгебра. Аналитическая геометрия. Дифференциальное исчисление функции одной переменной. – 304 с.
5. Индивидуальные занятия по высшей математике : учеб. пособие : в 4 ч. / А. П. Рябушко [и др.] ; под общ. ред. А. П. Рябушко. – 4-е изд., испр. – Минск : Выш. шк., 2009. – Ч. 2 : Комплексные числа. Неопределенные и определенные интегралы. Функции нескольких переменных. Обыкновенные дифференциальные уравнения. – 396 с.
6. Скатецкий, В. Г. Лекции по математике для студентов химических специальностей / В. Г. Скатецкий. – Минск : Белорус. гос. ун-т, 2003. – 387 с.

*Методические рекомендации
по организации самостоятельной работы студентов*

В процессе изучения учебной дисциплины «Математика» большое внимание следует уделять организации самостоятельной работы студентов, как при изучении теоретических вопросов, так и при выполнении практических заданий.

Самостоятельная работа студента реализуется как в процессе аудиторных занятий, так и на консультациях, при выполнении индивидуальных заданий и так далее.

Формы самостоятельной работы студентов:

- выполнение индивидуальных заданий, направленных на развитие у студентов самостоятельности и методической компетенции;
- выполнение обучающих и контрольных тестов;

Основными задачами самостоятельной работы студентов являются:

- углубление знаний и умений студентов, полученных в ходе плановых учебных занятий;
- формирование когнитивных компетенций;
- подготовка студентов к занятиям, к промежуточным и итоговым контролям;
- формирование навыков самостоятельной научно-исследовательской деятельности.

Самостоятельная работа студентов проводится в предусмотренном учебным планом объеме.

Требования к выполнению самостоятельной работы студентов

№ п/п	Название темы, раздела	Кол-во часов на СРС	Задание	Форма выполнения
1	Матрицы и определители	2	[2, с. 37-39]	Письменный отчет с решениями не менее 5 задач.
2	Векторная алгебра и метод координат на плоскости	4	[1, с. 12-15, с. 21-23], [3, с. 7-18, с. 21-26]	Письменный отчет с решениями не менее 10 задач.
3	Прямая на плоскости	2	[1, с. 36-39] [3, с. 39-48]	Письменный отчет с решениями не менее 5 задач.
4	Функции, пределы, непрерывность	2	[4, с. 166-180]	Письменный отчет с решениями не менее 10 задач
5	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	3	[5, с. 182-190]	Письменный отчет с решениями не менее 15 задач

6	Интегральное исчисление функции одной переменной	2	[5, с. 221-234]	Письменный отчет с решениями не менее 10 задач
7	Функции нескольких переменны	2	[5, с. 250-252]	Письменный отчет с решениями не менее 10 задач
8	Дифференциальные уравнения	3	[5, с. 315-325]	Письменный отчет с решениями не менее 10 задач
9	Элементы теории вероятностей	2	[4, с. 132-151]	Письменный отчет с решениями не менее 10 задач.
10	Элементы математической статистики	2	[4, 152-167]	Письменный отчет с решениями не менее 5 задач.

Перечень рекомендованных средств диагностики компетенций студентов

Для текущего контроля и самоконтроля знаний и умений студентов по учебной дисциплине «Математика » может использоваться следующий инструментарий:

- устный опрос;
- опрос по отдельным темам;
- отчет по домашним практическим упражнениям.

Учебным планом в качестве формы итогового контроля по учебной дисциплине предусмотрен зачет.