

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Язык математики можно без преувеличения назвать универсальным языком любой науки. Процесс математизации, проникающий в самые различные области человеческой деятельности, состоит не только в применении готовых математических формул, но и в поиске того специфического математического материала, который позволяет наиболее точно и полно описывать интересующие нас процессы, а также использовать их для практической деятельности. Серьезных успехов в решении сложных проблем достигла математика и в социально-экономической сфере. В частности, об этом свидетельствуют неоднократные присуждения Нобелевских премий в области экономики фактически за разработку и применение математических методов. Например, такие ученые как Семен Кузнец, Василий Леонтьев, Лев Канторович, Леонид Гурвич получили эту награду за экономико-математическое моделирование реальных экономических задач и последующее их математическое решение.

В настоящее время в связи с возросшей ролью математики в современной науке и технике большое число экономистов нуждается в серьёзной математической подготовке, которая давала бы возможность математическими методами исследовать широкий круг новых проблем, использовать теоретические достижения на практике, применять современные информационные технологии. Для этого необходимо получение правильного общего представления о том, что такое математика и математическая модель, в чём заключается математический подход к изучению явлений реального мира, как его можно применять и что он может дать. Современный специалист должен хорошо владеть основными математическими понятиями, идеями и методами исследования задач, принятия решений на основе математического моделирования.

Теоретическая и практическая экономики, оптимальное управление ею немислимы без математической формализации и применения количественных методов исследования. Экономисты постоянно сталкиваются с множеством данных, источником которых являются оперативный производственный учет, бухгалтерский учет, маркетинговые исследования и т. п. После сбора данных нужно исследовать их, чтобы выяснить насколько ценную (в свете интересующих нас вопросов) информацию можно из них извлечь. Любое такое исследование требует применения математических методов, начиная от расчетов сложных процентов и средних величин, и заканчивая кратными и поверхностными интегралами. Для того чтобы проводить такие исследования эффективно, следует освоить математический язык, овладеть определенным математическим аппаратом. В его состав, в частности, входят теория рядов и пределов, дифференциальное и интегральное исчисления, матричная алгебра, методы решения систем линейных уравнений, методы поиска условных и безусловных экстремумов функций, методы сбора и анализа информации при помощи средств математической статистики и теории вероятностей.

Данная программа предназначена для студентов первого и второго курсов факультета международных отношений БГУ, обучающихся по специальности «Мировая экономика».

**Место учебной дисциплины в системе подготовки специалиста.** Дисциплина «Высшая математика» является дисциплиной государственного компонента учреждения образования цикла общенаучных и общепрофессиональных дисциплин.

**Целями** изучения дисциплины «Высшая математика» для студентов специальности «Мировая экономика» являются:

- Показать роль и место математики в современном мире и в экономических исследованиях.
- Обучить студентов основным математическим понятиям и методам, развить умение сформулировать проблему используя математический язык, анализировать данные посредством количественных методов.
- Использовать основные математические методы для решения задач, используемых в профессиональной деятельности; объяснить природу математических абстракций и возможности их использования в экономической сфере.
- Научить применять элементы теории вероятностей к экономическим объектам.
- Изучить элементы комбинаторики, элементы теории вероятностей и их применение к анализу экономических явлений.

Важнейшими **задачами** изучения студентами специальности «Мировая экономика» курса «Высшая математика» являются:

- изучение методов построения и решения математических моделей с применением различных методов линейного программирования;
- ознакомление с основами теории вероятностей;
- освоение матричного исчисления для решения задач, используемых в профессиональной деятельности;
- формирование навыков применения в учебно-профессиональной и социально-личностной сферах элементов теории вероятностей;
- освоение междисциплинарных знаний, связанных с применением математических и статистических методов в профессиональной деятельности;
- стимулирование у студентов познавательного интереса к вопросам применения математических и статистических методов в экономической сфере.

В результате изучения дисциплины студент должен **знать**:

- определение точной верхней и нижней грани множества;
- определение и основные свойства предела последовательности, его геометрическую и экономическую интерпретации;
- определение и основные свойства числовых рядов, признаки их сходимости;
- определение функции, основные элементарные функции;
- определение и основные свойства предела функции, его геометрическую и экономическую интерпретации;

- замечательные пределы;
- определение непрерывности функции в точке и на множестве;
- классификацию точек разрыва функции;
- определение, геометрический и экономический смысл производной функции;
- основные правила дифференцирования;
- основные теоремы дифференциального исчисления;
- формулу Тейлора;
- понятие неопределенного интеграла;
- основные методы интегрирования;
- таблицу основных неопределенных интегралов;
- понятие определенного интеграла;
- формулу Ньютона – Лейбница;
- геометрические и экономические приложения определенного интеграла;
- определение и основные характеристики матриц;
- метод Гаусса для решения систем линейных алгебраических уравнений;
- формулы Крамера;
- типы кривых второго порядка на плоскости;
- различные виды уравнений прямой и плоскости в пространстве;
- различные постановки задачи линейного программирования;
- определение и число выборов с повторениями и без повторений, перестановок, сочетаний;
- классическое, геометрическое и статистическое определение вероятности;
- теоремы сложения и умножения вероятностей для различного типа событий;
- формулу полной вероятности и формулу Байеса. Примеры их использования;
- формулу Бернулли;
- локальную и интегральную теоремы Муавра – Лапласа;
- понятие случайной величины;
- определение функции распределения, плотности распределения;
- определения основных числовых характеристик случайных величин;
- основные законы распределения случайных величин;
- определение функции распределения и плотности распределения системы двух случайных величин;
- предельные теоремы теории вероятностей;
- неравенство Маркова, теоремы Чебышёва и Ляпунова;
- центральную предельную теорему для одинаково распределенных случайных величин;
- сущность выборочного метода;

- определение интервальных и точечных оценок;
- метод моментов и метод максимального правдоподобия;
- метод наименьших квадратов;
- критерий Пирсона и критерий Колмогорова проверки статистических гипотез;
- основные понятия регрессионного и корреляционного анализа.

Студенты должны *уметь*:

- находить пределы последовательностей;
- исследовать на сходимость числовые ряды с положительными членами и знакопеременные ряды;
- находить пределы функций;
- исследовать функцию на непрерывность, находить точки разрыва и давать их классификацию;
- находить производные сложной, неявной и параметрической функций;
- вычислять эластичность функции в точке;
- находить дифференциалы функций;
- разлагать функцию в ряд Тейлора;
- находить неопределенные и определенные интегралы от специальных классов функций;
- выполнять алгебраические операции над матрицами, находить их определитель и ранг;
- находить обратную матрицу;
- методами Гаусса и Крамера решать системы линейных алгебраических уравнений;
- выписывать различные типы уравнений прямых и плоскостей;
- приводить линии второго порядка к каноническому виду;
- решать задачу линейного программирования графическим и табличным симплекс-методом;
- находить решения транспортной задачи;
- вычислять вероятность случайных событий в рамках классической схемы теории вероятностей;
- применять теоремы Пуассона и Муавра – Лапласа для приближенных вычислений вероятностей в схеме Бернулли;
- вычислять основные характеристики случайных величин;
- определять вероятность попадания случайной величины в заданный интервал;
- исследовать дифференциальную и интегральную функции распределения случайных величин;
- определять закон распределения случайной величины по заданной функции распределения или плотности распределения;
- находить дифференциальную и интегральную функции распределения системы двух случайных величин;

- применять предельные теоремы теории вероятностей для оценки вероятности попадания случайной величины в некоторый интервал;
- находить основные числовые характеристики выборки;
- делать графическое отображение данных выборки;
- определять интервальные и точечные оценки неизвестных параметров распределения при помощи методов моментов и максимального правдоподобия;
- применять метод наименьших квадратов;
- использовать критерии Пирсона и Колмогорова для проверки статистических гипотез;
- строить графики прямых регрессий.

Студенты должны *владеть*:

- терминологией дисциплины «Высшая математика»;
- математическими методами решения задач, используемых в профессиональной деятельности;
- навыками применения теории вероятностей в экономических исследованиях;
- навыками использования матричного исчисления;
- навыками вычисления вероятности событий при решении прикладных задач;
- навыками делать экономические выводы на основе анализа математических моделей.

Освоение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

**Академические компетенции:**

- владеть системным и сравнительным анализом;
- владеть исследовательскими навыками;
- уметь работать самостоятельно;
- владеть междисциплинарным подходом при решении проблем;
- уметь находить научную информацию, использовать базы данных, пакеты прикладных программ и средств компьютерного анализа;

**Социально-личностные компетенции:**

- уметь работать в команде;
- совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень;
- анализировать и принимать решения по социальным, этическим, научным проблемам, возникающим в профессиональной деятельности.

**Профессиональные компетенции:**

- получать и анализировать экономическую информацию;
- пользоваться глобальными информационными ресурсами.

Программа дисциплины содержит несколько разделов, которые охватывают основные направления применения математических методов в экономике. При составлении программы одним из важнейших выступал принцип профес-

сиональной направленности, который подразумевает тесную связь содержания учебной дисциплины с профессиональной сферой деятельности будущих специалистов.

Рекомендуется использовать, помимо традиционных, активные формы и методы обучения, в частности: мультимедиа-средства; элементы проблемного обучения; элементы творческого характера на занятиях и при выполнении самостоятельной работы; проблемную лекцию, лекцию-визуализацию, метод анализа конкретных ситуаций, метод проектов, диалогово-эвристический метод, а также рейтинговую систему оценки знаний.

Для организации самостоятельной работы студентов по дисциплине рекомендуется использовать современные информационные технологии: разместить в сетевом доступе комплекс учебных и учебно-методических материалов (программа, лекционный экспресс-курс, методические указания и рекомендации по решению задач, задачи для решения на практических занятиях и для самостоятельного решения, список рекомендуемой литературы и информационных ресурсов, задания для самоконтроля и др.).

Эффективность самостоятельной работы студентов целесообразно проверять в ходе текущего и итогового контроля знаний в форме устного опроса, контрольных работ по темам дисциплины. Для общей оценки качества усвоения студентами учебного материала рекомендуется использование рейтинговой системы.

Программа учебной дисциплины «Высшая математика» разработана для студентов I курса и II курса специальности 1-25 01 03 Мировая экономика.

В соответствии с учебным планом специальности «Мировая экономика» на изучение учебной дисциплины отводится:

1 курс, 1 семестр очная форма получения образования всего – 94 часа, из них количество аудиторных часов – 52, в том числе лекции – 24 часа, практические занятия 22 часа, УСП – 6 часов. Форма текущей аттестации – зачёт.

1 курс, 2 семестр очная форма получения образования всего – 164 часа, из них количество аудиторных часов – 68, в том числе лекции – 32 часа, практические занятия 30 часов, УСП – 6 часов. Форма текущей аттестации – экзамен.

2 курс, 3 семестр очная форма получения образования всего – 140 часов, из них количество аудиторных часов – 52, в том числе лекции – 24 часа, практические занятия 22 часа, УСП – 6 часов. Форма текущей аттестации – экзамен.

2 курс, 4 семестр очная форма получения образования всего – 70 часов, из них количество аудиторных часов – 34, в том числе лекции – 16 часов, практические занятия 16 часов, УСП – 2 часа. Форма текущей аттестации – зачёт.

# СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

## РАЗДЕЛ I. Основы математического анализа

### Тема 1.1. Роль и место математики в экономике

Введение в дисциплину «Высшая математика». Предмет высшей математики. Основные этапы становления современной математики и ее применения в экономике.

### Тема 1.2. Предел последовательностей

Последовательности. Предел последовательности и его свойства. Числовые ряды.

### Тема 1.3. Функции

Функции. Предел функции. Непрерывность функций. Производная функции. Исследования функций с помощью производной. Эластичность функций. Функции в экономике: кривая потребительского бюджета, кривая Лаффера (графическое отображение зависимости налоговых поступлений при изменении налоговых ставок) и др.

### Тема 1.4. Интегральное исчисление

Неопределённый интеграл. Определённый интеграл. Их свойства и методы вычисления. Приложения интегрального исчисления в экономике (вычисление объема произведенной продукции, вычисление средних издержек и т. д.)

## РАЗДЕЛ II. Элементы линейной алгебры в экономической сфере

### Тема 2.1. Матричное исчисление

Виды матриц. Операции над матрицами и их свойства. Определители 2-го и 3-го порядков и их свойства. Использование матриц при решении задач с экономическим содержанием. Межотраслевой баланс (матрица затраты – выпуск).

### Тема 2.2. Системы линейных алгебраических уравнений и неравенств

Основные понятия и методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Математические модели в экономике в виде систем линейных алгебраических уравнений. Системы линейных алгебраических неравенств с двумя неизвестными и их графическое представление.

### Тема 2.3. Элементы аналитической геометрии

Линия на плоскости. Прямая на плоскости. Кривые второго порядка. Функция инвестиционного спроса (зависимость объема инвестиций от процентной ставки), кривая Филлипса (инфляция и безработица). Элементы векторного анализа.

### Тема 2.4. Линейное программирование

Графический симплекс-метод. Табличный симплекс-метод. Транспортная задача и ее решение, роль в микроэкономике.

## **РАЗДЕЛ III. Теория вероятностей**

### **Тема 3.1. Комбинаторика**

Основные принципы комбинаторики. Выбор без повторений. Выбор с повторениями. Использование элементов комбинаторики для обработки и анализа экономических данных.

### **Тема 3.2. Случайные события. Вероятность случайного события**

Понятие случайности в экономических исследованиях. Случайные события и их классификация. Классическое определение вероятностей. Вероятностное истолкование результатов экономических исследований.

### **Тема 3.3. Основные теоремы теории вероятностей**

Теоремы сложения вероятностей. Независимые события, условная вероятность. Теоремы умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Формула Бернулли, повторные испытания. Локальная и интегральная теоремы Лапласа. Формула Пуассона. Использование основных теорем теории вероятностей в экономике.

### **Тема 3.4. Дискретные и непрерывные случайные величины**

Случайные величины и их числовые характеристики. Примеры случайных величин в экономических исследованиях. Функция распределения и её свойства.

### **Тема 3.5. Законы распределения дискретных и непрерывных случайных величин**

Примеры использования законов распределения и их роль в экономических исследованиях.

## **РАЗДЕЛ IV. Математическая статистика**

### **Тема 4.1. Выборки и их характеристики**

Выборочный метод. Статистическое распределение выборки и его числовые характеристики.

### **Тема 4.2. Статистическая проверка гипотез**

Проверка статистических гипотез, используя критерий Пирсона и критерий Колмогорова.

### **Тема 4.3. Корреляционный и регрессионный анализ**

Статистическая зависимость. Корреляционная зависимость. Уравнения прямых регрессии.



**Учебно-методическая карта учебной дисциплины**

Номер, тема, за- явки	Название темы	Количество аудиторных часов				Количество часов УСР	Материальное обеспечение заня- тия (наглядные, методические по- собия и др.)	Формы контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Иное			
1	2	3	4	5	6	7	8	10
1	<b>РАЗДЕЛ I. Основы математического анализа.</b>	<b>22</b>	<b>24</b>			<b>6</b>		
1.1	Тема 1.1. Роль математики в экономике.	2					Лекционная компьютерная презентация, УМК	Устный опрос
1.2	Тема 1.2. Предел последовательностей.	2	2			2	Лекционная компьютерная презентация, УМК	Контрольная работа по теме 1.2
1.3	Тема 1.3. Функции.	9	12			2	Лекционная компьютерная презентация, УМК	Устный опрос, контрольная работа по теме 1.3
1.4	Тема 1.4. Интегральное исчисление.	9	10			2	Лекционная компьютерная презентация, УМК	Устный опрос, контрольная работа по теме 1.4
2	<b>РАЗДЕЛ II. Элементы линейной алгебры в экономической сфере.</b>	<b>32</b>	<b>30</b>			<b>6</b>		
2.1	Тема 2.1. Матричное исчисление.	8	8				Лекционная компьютерная презентация, УМК	Устный опрос
2.2	Тема 2.2. Системы линейных алгебраических уравнений и неравенств.	8	6			2	Лекционная компьютерная презентация, УМК	Устный опрос, контрольная работа по теме 2.2
2.3	Тема 2.3. Элементы аналитической геометрии.	8	6			2	Лекционная компьютерная презентация, УМК	Устный опрос, контрольная работа по теме 2.3

2.4	Тема 2.4. Линейное программирование.	8	10					зентация, УМК	бота по теме 2.3
							2	Лекционная компьютерная презентация, УМК	Контрольная работа по теме 2.4
3	<b>РАЗДЕЛ III. Теория вероятностей.</b>	22	24				6		
3.1	Тема 3.1. Комбинаторика.	2	2					Лекционная компьютерная презентация, УМК	Устный опрос
3.2	Тема 3.2. Случайные события. Вероятность случайного события.	8	4					Лекционная компьютерная презентация, УМК	Устный опрос
3.3	Тема 3.3. Основные теоремы теории вероятностей.	4	6				2	Лекционная компьютерная презентация, УМК	Контрольная работа по теме 3.3
3.4	Тема 3.4. Дискретные и непрерывные случайные величины.	4	8				2	Лекционная компьютерная презентация, УМК	Устный опрос, контрольная работа по теме 3.4
3.5	Тема 3.5. Законы распределения дискретных и непрерывных случайных величин.	4	4				2	Лекционная компьютерная презентация, УМК	Устный опрос, контрольная работа по теме 3.5
4	<b>РАЗДЕЛ IV. Математическая статистика.</b>	16	16				2		
4.1	Тема 4.1. Выборки и их характеристики.	4	4					Лекционная компьютерная презентация, УМК	Устный опрос

4.2	Тема 4.1. Статистическая проверка гипотез.	6	6			2	Лекционная компьютерная презентация, УМК	Контрольная работа по теме 4.2
4.3	Тема 4.1. Корреляционный и регрессионный анализ.	6	4			2	Лекционная компьютерная презентация, УМК	Устный опрос
<b>ИТОГО:</b>		<b>92</b>	<b>92</b>			<b>22</b>		

## ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### Рекомендуемая литература

#### Основная

1. Высшая математика (общий курс): Яблонский, А.И. [и др.]; под общ. ред. С.А. Самалы. / Учебник для вузов с грифом МО РБ. – 2-е изд. – Минск: Выш. шк., 2000. – 380 с.
2. Высшая математика для экономистов: Минюк, С.А., Самаль, С.А., Шевченко, Л.И. / Учебник для вузов с грифом МО РБ. – Минск: ООО «Элайда», 2003. – 525 с.
3. Высшая математика для экономистов: Минюк, С.А. [и др.]; / Учебник с грифом МО РБ. В 3 т. Т. 3. / С.А. Минюк, И. В. Гайшун, Л. И. Шевченко, С. А. Самаль, М.Н. Гончарова. – Минск: Элайда, 2009. – 226 с.
4. Гуринович, С.Л. Математика. Задачи с экономическим содержанием: пособие / С.Л. Гуринович. – Мн.: Новое знание, 2008.
5. Интрилигатор, М. Математические методы оптимизации и экономическая теория / М. Интрилигатор. – М.: Айрис-пресс, 2002.
6. Кузьмин, К.Г. Теория вероятностей и математическая статистика: учеб.-метод. пособие для студентов специальности 1-25 01 03 «Мировая экономика» / К.Г. Кузьмин, Н.И. Широканова. – Мн.: БГУ, 2009.
7. Просветов, Г.И. Математика в экономике. Задачи и решения / Г.И. Просветов. – М.: Экзамен, 2008.
8. Сборник задач по высшей математике для экономистов. В 4 ч. – Мн.: БНТУ, 2009.

#### Дополнительная

1. Гмурман, В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике / В.Е. Гмурман. – М.: Высшая школа, 2004.
2. Гусак, А.А. Аналитическая геометрия и линейная алгебра: справочное пособие к решению задач / А.А. Гусак. – Мн.: ТетраСистемс, 2006.
3. Гусак, А.А. Математический анализ и дифференциальные уравнения: справочное пособие к решению задач / А.А. Гусак. – Мн.: ТетраСистемс, 2006.
4. Красс, М.С. Математика для экономических специальностей / М.С. Красс. – М.: ИНФРА-М, 1998.
5. Кремер, Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика / Н.Ш. Кремер. – Мн.: ЮНИТИ. 2004.

## ОРГАНИЗАЦИЯ УПРАВЛЯЕМОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Управляемая самостоятельная работа по дисциплине «Высшая математика» проводится преподавателем во время аудиторных занятий. Контроль осуществляется в виде проведения контрольных работ.

### Примерный перечень заданий УСР

1. Найти изменение выручки с увеличением цены на товар при разных вариантах эластичности спроса.
2. Численность населения в стране на 1 января невисокосного года составляет 10 млн. человек, коэффициент естественного прироста  $k = 0,015$ . Потребление хлебобулочных изделий и мяса на душу населения составляет, соответственно, 0,4 кг и 0,16 кг в день. Подсчитать естественный прирост населения за текущий год и количество хлебобулочных изделий и мяса, необходимых населению на год.
3. Пусть отрасль состоит из  $n$  предприятий, каждое из которых выпускает по одному виду продукции. Предприятия отрасли для обеспечения своего производства потребляют часть продукции, выпускаемой ими самими и другими предприятиями отрасли. Требуется найти объёмы продукции каждого предприятия, предназначенные для реализации вне данной отрасли.
4. Пусть зависимость себестоимости продукции  $C$  от объёма  $Q$  её производства выражается формулой  $C = 100 - 0,5Q$ . Требуется определить эластичность себестоимости при выпуске продукции  $Q = 1000$  ден. ед.
5. Функции предложения  $S(p)$  и спроса  $D(p)$  на товар в зависимости от цены  $p$  задаются в виде  $S(p) = 3p - 6$ ,  $D(p) = 10 - p$ . Найти отношение эластичности предложения к эластичности спроса для цены равновесия  $p_0$ .
6. Через сколько лет уровень цен удвоится, если ежегодный темп инфляции составляет 10 %?
7. Отдел рекламы фирмы имеет средства на размещение рекламы только в 15 из 30 городских газет. Сколько существует способов для случайного отбора газет для помещения объявлений?
8. Железная дорога проложена по прямой линии, которая в декартовой прямоугольной системе координат задана уравнением  $3x - y + 5 = 0$ . В какой точке следует построить железнодорожную станцию так, чтобы сумма расстояний от дороги до населённых пунктов  $A(2; 5)$  и  $B(3; 5)$  была бы наименьшей?
9. Капитал в 1 млрд рублей может быть размещён в банке под 50 % годовых или инвестирован в производство, причем эффективность вложения ожидается в размере 100 %, а издержки задаются квадратичной зависимостью. Прибыль облагается налогом в  $p$  %. При каких значениях  $p$  вложение в производство является более эффективным, нежели чистое размещение капитала в банке?
10. Найти объём производства по истечении 9 месяцев при отсутствии конкуренции и ненасыщаемости рынка, если норма инвестиций  $m = 0,5$ , продажная цена

постоянная  $p = 0,2$ , коэффициент акселерации  $l = 0,5$  и в начальный момент  $t = 0$  объём производства составлял  $y = 24$ .

11. Служащий банка утратил 5-значный код одного из сейфов. Код состоит из различных цифр. Но служащий помнит 2 цифры этого кода. Сколько вариантов он должен перепробовать, чтобы открыть сейф?
12. В банк прибыло 1000 стоцолларовых купюр, среди которых 10 фальшивых. Кассир наугад достает 5 купюр. Какова вероятность того, что среди этих 5 купюр 3 будут фальшивые.
13. В течение года две фирмы имеют возможность, независимо друг от друга, обанкротиться с вероятностями 0,05 и 0,1. Найти вероятность того, что в конце года обе фирмы будут работать.
14. Курс евро повышается в течение квартала с вероятностью 0,9 и понижается с вероятностью 0,1. При повышении курса евро предприятие рассчитывает получить прибыль с вероятностью 0,85, а при понижении – с вероятностью 0,5. Найти вероятность того, что предприятие получит прибыль.
15. Экономист считает, что вероятность роста стоимости акции компании в следующем году составит 0,75, если экономика страны будет на подъеме, и 0,3 – если экономика не будет успешно развиваться. По мнению экспертов, вероятность экономического подъема равна 0,6. Оценить вероятность того, что акции компании поднимутся в следующем году.
16. Инвестор вложил капитал в ценные бумаги двух финансовых фирм. При этом он надеется получить доход в течение года от первой фирмы с вероятностью 0,9; от второй – с вероятностью 1. Но есть возможность банкротства фирм независимо друг от друга, которая оценивается для первой фирмы вероятностью 0,1; для второй – 0,02. В случае банкротства фирмы инвестор получает только вложенный капитал. Какова вероятность того, что инвестор получит прибыль?

### **Перечень используемых средств диагностики результатов учебной деятельности**

1. Устный опрос.
2. Контрольные работы.

### **Рекомендуемые темы семинарских занятий**

1. Предел последовательности. Техника вычисления пределов.
2. Числовые ряды. Признаки сходимости.
3. Функции. Предел функции.
4. Непрерывность функции.
5. Производная сложной функции.
6. Логарифмическая производная. Производная неявной и параметрической функции.
7. Геометрические приложения производной.
8. Неопределённый интеграл. Методы вычисления.

9. Интегрирование функций, содержащих квадратный трёхчлен, интегрирование по частям.
10. Интегрирование рациональной, иррациональной и тригонометрической функции.
11. Определённый интеграл. Геометрические приложения.
12. Функции нескольких переменных. Экстремум.
13. Матрицы. Действия над ними. Определители 2 и 3 порядка.
14. Обратная матрица. Ранг матрицы.
15. Системы линейных алгебраических уравнений. Основные понятия и методы решения систем линейных алгебраических уравнений.
16. Векторы в пространстве. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов.
17. Прямая линия на плоскости.
18. Прямая и плоскость в пространстве.
19. Кривые 2-го порядка.
20. Графический симплекс-метод.
21. Табличный симплекс-метод.
22. Транспортная задача.
23. Комбинаторика. Основные принципы комбинаторики. Выбор без повторений. Выбор с повторениями. Использование элементов комбинаторики для обработки и анализа экономических данных.
24. Решение задач на классическую вероятность.
25. Теоремы сложения вероятностей. Независимые события, условная вероятность. Теоремы умножения вероятностей.
26. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Формула Бернулли, повторные испытания.
27. Локальная и интегральная теоремы Лапласа. Формула Пуассона.
28. Дискретные и непрерывные случайные величины. Случайные величины и их числовые характеристики.
29. Законы распределения дискретных и непрерывных случайных величин. Биномиальное распределение. Распределение Пуассона. Показательное распределение. Нормальный закон распределения и его применение в экономике. Правило трёх сигма.
30. Системы случайных величин.
31. Предельные теоремы теории вероятностей.
32. Статистическое распределение в выборке.
33. Интервальные и точечные оценки неизвестных параметров.
34. Статистическая проверка гипотез.
35. Метод наименьших квадратов.
36. Корреляционный и регрессионный анализ. Уравнения регрессии.

## **Рекомендации по контролю качества усвоения знаний и проведению аттестации**

Для текущего контроля качества усвоения знаний по дисциплине рекомендуется использовать устные опросы по разделам дисциплины, контрольные работы, выполнение тестовых заданий. Контрольные мероприятия проводятся в соответствии с учебно-методической картой дисциплины. В случае неявки на контрольное мероприятие по уважительной причине студент вправе по согласованию с преподавателем выполнить его в дополнительное время. Для студентов, получивших неудовлетворительные оценки за контрольные мероприятия, либо не явившихся по неуважительной причине, по согласованию с преподавателем и с разрешения заведующего кафедрой мероприятие может быть проведено повторно.

Тесты выполняются с применением программного обеспечения в учебной лаборатории. Оценка контрольных работ и тестов проводится по десятибалльной шкале.

Оценка текущей успеваемости рассчитывается как среднее оценок за каждую контрольную работу, тесты и устный опрос.

Текущая аттестация по учебной дисциплине – экзамен.

### **Критерии оценок**

Для оценки учебных достижений студентов используются критерии, утверждаемые Министерством образования Республики Беларусь.

### **Методика формирования итоговой оценки**

Итоговая оценка формируется на основе 3-х документов:

1. Правила проведения аттестации (Постановление № 53 от 29.05.2012 г.).
2. Положение о рейтинговой системе БГУ (ред.2015 г.).
3. Критерии оценки студентов (10 баллов).



## ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ УВО

Название дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Микроэкономика	Кафедра международных экономических отношений	нет	Вносить изменения не требуется (протокол № 9 от 19.04.2018)
Макроэкономика	Кафедра международных экономических отношений	нет	Вносить изменения не требуется (протокол № 9 от 19.04.2018)

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ**

на \_\_\_\_ / \_\_\_\_ учебный год

№№ пп	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры \_\_\_\_\_ (название кафедры) (протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.)

Заведующий кафедрой  
доктор физ.-мат. наук, профессор \_\_\_\_\_ (подпись)  
(степень, звание) В.А. Еровенко (И.О. Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета  
кандидат физ.-мат. наук, доцент \_\_\_\_\_ (подпись)  
(степень, звание) Д.Г. Мелведев (И.О. Фамилия)