

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»

Физико-математический факультет

Кафедра Прикладной математики и информатики

УТВЕРЖДАЮ

Декан физико-математического факультета,

к.ф.-м.н., доц.

Коровой О.В.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
на 2019/2020 учебный год

Учебной ДИСЦИПЛИНЫ

«ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ»

Направление подготовки:
01.03.01 – Математика

Профиль подготовки:
Вычислительная математика и информатика в сфере образования

Набор 2017 года

квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения:
Очная

Тирасполь 2019

Рабочая программа дисциплины «*Теория вероятностей*» /сост. Н.Г.Леонова – Тирасполь: ГОУ ПГУ, 2019.– 15 с.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРЕДНАЗНАЧЕНА ДЛЯ ПРЕПОДАВАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ БАЗОВОЙ ЧАСТИ ЦИКЛА Б1.Б.17 СТУДЕНТАМ ОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 01.03.01–МАТЕМАТИКА ПО ПРОФИЛЮ ПОДГОТОВКИ – *ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА В СФЕРЕ ОБРАЗОВАНИЯ*.

Рабочая программа составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки **01.03.01 - Математика** по профилю подготовки **Вычислительная математика и информатика в сфере образования**, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07.08.2014г. №943.

Составитель _____



/Леонова Н.Г., канд. соц. наук, доц./

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины (модуля) «Теория вероятностей» являются: формирование математической культуры студентов в области теории вероятностей, а также овладение аппаратом теории вероятностей для дальнейшего использования в дисциплинах естественнонаучного и технического содержания, формирование у студентов навыков решения задач по этой дисциплине.

В соответствии с обозначенными целями основными задачами, решаемыми в рамках данного курса, являются:

1) теоретический компонент:

- изучить основные понятия и методы теории вероятностей;
- уметь применять полученные знания, умения и навыки при изучении других дисциплин и в профессиональной деятельности;

2) познавательный компонент:

- получить представление о важности теории вероятностей, как раздела математики и о ее роли в естественнонаучных, инженерно-технических и др. исследованиях;
- овладеть навыками самостоятельного изучения учебной литературы по теории вероятностей;
- получить представление об истории становления и развития теории вероятностей;

3) практический компонент:

- получить навыки в доказательстве утверждений в курсе теории вероятностей;
- уметь решать типовые задачи, соответствующие рассматриваемому материалу;
- использовать аппарат теории вероятностей для решения прикладных задач.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Теория вероятностей» относится к базовой части цикла Б1 дисциплин Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению 01.03.01 – Математика по профилю Вычислительная математика и информатика в сфере образования ("бакалавр"). Дисциплина «Теория вероятностей» базируется на знаниях и умениях, сформированных программой общего среднего образования. Кроме того, дисциплина опирается на дисциплины, изучаемые студентами параллельно, такие как «Математический анализ», «Дискретная математика».

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ООП ВО по данному направлению подготовки:

Код компетенции	Формулировка компетенции
ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию
ОПК-1	готовностью использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в будущей профессиональной деятельности
ОПК-3	способностью к самостоятельной научно-исследовательской работе
ПК-3	способностью строго доказать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата
ПК-4	способностью публично представить собственные и известные научные результаты
ПК-9	способностью к организации учебной деятельности в конкретной предметной области (математика, физика, информатика).

В результате освоения дисциплины студент должен:

3.1. Знать:

- основные понятия и аксиома теории вероятностей;
- основные методы решения вероятностных задач;

3.2. Уметь:

- строить математические задачи с учетом профессиональной спецификации;
- строить и анализировать вероятностные модели различных экспериментов;
- использовать вероятностные методы для решения прикладных задач;

3.3. Владеть:

- основными математическими понятиями и утверждениями, применяемыми в теории вероятностей.

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

4.1. Распределение трудоемкости в з.е./часах по видам аудиторной и самостоятельной работы студентов по семестрам:

Семестр	Количество часов						Форма итогового контроля
	Трудоём кость, з.е./часы	В том числе				Самост. работы	
		Аудиторных					
		Всего	Лекций	Лаб. раб.			
5	3/108	54	27	-	27	18	36 экз.
Итого:	3/108	54	27	-	27	18	36 экз.

4.2. Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеауд. работа (СР)
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Случайные события	30	12	12		6
2	Одномерные случайные величины	24	10	8		6
3	Функции от случайных величин и многомерные случайные величины	18	5	7		6
	Подготовка к экзамену	36				36
Итого:		108	27	27		54

4.3. Тематический план по видам учебной деятельности

Лекции

№ п/ п	Номер раздела дисципли ны	Объем часов	Тема лекции	Учебно- нагляд- ные пособия
1	1	2	Основные понятия теории вероятностей (ТВ). Пространство элементарных событий, классификация. Операции над событиями. Элементы комбинаторики. Правила комбинаторики.	Методи- ческие пособия
2	1	2	Классическая, статистическая и геометрическая вероятности.	Методи- ческие пособия
3	1	2	Совместные и несовместные события. Сложение вероятностей. Полная группа событий. Противоположные события.	Методи- ческие пособия
4	1	2	Условная вероятность. Зависимые и независимые события. Умножение вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса.	Методи- ческие пособия
5	1	2	Повторные независимые события. Схема Бернулли. Формулы Пуассона и Муавра-Лапласа.	Методи- ческие пособия
6	1	2	Повторные независимые события. Теорема Бернулли. Наивероятнейшее число.	Методи- ческие пособия
7	2	2	Непрерывные случайные величины (НСВ). Плотность распределения вероятностей, ее	Методи- ческие

			свойства. Дискретные случайные величины (ДСВ) Функция распределения, ее свойства.	пособия
8	2	2	Математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение и их свойства. Моменты СВ. Коэффициент асимметрии. Эксцесс. Мода. Медиана. Квантили.	Методические пособия
9	2	2	Основные законы распределения ДСВ: равномерный, гипергеометрический, геометрический, биномиальный, Пуассона, их характеристики.	Методические пособия
10	2	2	Основные законы распределения НСВ: равномерный, показательный, их графическое представление и характеристики.	Методические пособия
11	2	2	Нормальное распределение НСВ, ее графическое представление и характеристики. χ^2 -распределение, распределение Стьюдента, распределение Фишера-Снедекора.	Методические пособия
12	3	2	Функции от СВ, их функциональные и числовые характеристики. Независимые случайные величины и функции от них. Характеристические функции.	Методические пособия
13	3	2	Двумерные СВ, их функциональные и числовые характеристики. Многомерные случайные величины.	Методические пособия
14	3	1	Закон больших чисел. Предельные теоремы. Лемма Чебышева. Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Ляпунова. Теорема Маркова.	Методические пособия
Итого:		27 ч.		

Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема практического занятия	Учебно-наглядные пособия
1	1	2	Операции над событиями. Элементы комбинаторики. Типы соединений: размещения, перестановки, сочетания. Бином Ньютона	Методические рекомендации

2	1	2	Классическая вероятность. Геометрическая вероятность. Статистическая вероятность	Методические рекомендации
3	1	2	Совместные и несовместные события. Сложение вероятностей. Зависимые и независимые события. Умножение вероятностей.	Методические рекомендации
4	1	2	Формула полной вероятности. Формула Байеса.	Методические рекомендации
5	1	2	Повторные независимые события. Схема Бернулли. Формула Бернулли. Наивероятнейшее число. Теорема Бернулли. Асимптотические формулы Пуассона и Муавра-Лапласа.	Методические рекомендации
6	1	2	Контрольная работа №1	Карточки с заданиями
7	2	2	Дискретные случайные величины. Закон распределения ДСВ. Функция распределения ДСВ. Числовые характеристики ДСВ.	Методические рекомендации
8	2	2	Непрерывные случайные величины. Плотность и функция распределения непрерывных случайных величин.	Методические рекомендации
9	2	2	Основные законы распределения дискретных и непрерывных случайных величин.	Методические рекомендации
10	2	2	Контрольная работа №2	Карточки с заданиями
11	3	2	Функции от СВ, их функциональные и числовые характеристики. Двумерные случайные величины, их функциональные и числовые характеристики.	Методические рекомендации
12	3	2	Преобразование двумерной случайной величины в другую двумерную случайную величину с заданным распределением.	Методические рекомендации
13	3	2	Закон больших чисел. Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли.	Методические рекомендации
14	3	1	Контрольная работа №3	Карточки с заданиями
Итого:		27 ч.		

Самостоятельная работа студента

Виды самостоятельной работы: домашнее задание (ДЗ), внеаудиторная письменная работа (ВПР), домашняя индивидуальная работа (ДИР), реферат, законспектировать (ЗК)

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид СРС	Трудоемкость (в часах)
Раздел 1	1	Комбинаторика, типы соединений. Классическая вероятность. Геометрическая вероятность. (ВПР)	2
	2	Сложение и умножение вероятностей. Условная вероятность. Формула полной вероятности. Формула Байеса. (ДЗ)	2
	3	Повторные независимые события. Схема Бернулли. Формула Бернулли. Асимптотические формулы Пуассона и Муавра-Лапласа. Наивероятнейшее число. Теорема Бернулли. (ДИР)	2
Раздел 2	4	ДСВ и НСВ, их функциональные и числовые характеристики. Основные законы распределения СВ, их характеристики. (ВПР)	2
	5	СВ, получающиеся из нормального распределения: распределение Стьюдента, распределение Фишера-Снедекора, хи-квадрат распределение. (ДИР, ЗК)	4
Раздел 3	6	Функции от СВ, их функциональные и числовые характеристики. Двумерные СВ, их функциональные и числовые характеристики. (ДИР, реферат)	4
	7	Закон больших чисел. Предельные теоремы закона больших чисел. Теорема Ляпунова. (ВПР, ЗК)	2
		Итого:	18 ч.

Лабораторный практикум:

Не предусмотрен.

5. Примерная тематика курсовых проектов (работ):

Не предусмотрены.

6. Образовательные технологии:

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии. По образовательным формам: лекции; индивидуальные занятия; контрольные работы. По преобладающим методам и приемам обучения:

педагогические; объяснительно – иллюстративные (объяснение, показ – демонстрация учебного материала и др.); активные (анализ учебной и научной литературы, составление схем и др.) и интерактивные, в том числе и групповые (взаимное обучение в форме подготовке и обсуждении докладов); информационно-развивающие; мультимедийные (работа с сайтами академических структур, научно – исследовательских организаций, электронных библиотек и др., разработка презентаций, сообщений и докладов, работа с электронными обучающими программами и т.п.).

<i>Семестр</i>	<i>Вид занятия (Л, ПР, ЛР)</i>	<i>Используемые интерактивные образовательные технологии</i>	<i>Количество часов</i>
5	Л	компьютерные симуляции, разбор конкретных ситуаций.	4
	ПР	компьютерные симуляции, разбор конкретных ситуаций, групповая работа, технология развивающейся кооперации, технология развития критического мышления.	4
Итого:			8 ч.

7. *Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов:*

Вопросы к экзамену

1. Предмет ТВ. События и их классификация. Пространство элементарных событий. Операции над событиями.
2. Вероятность дискретного пространства, его свойства. Полная группа событий. Пример.
3. Классическое определение вероятности, условия его применения. Статистическое и геометрическое определения вероятности.
4. Понятия «множество» и «упорядоченная строка», их различие. Декартово произведение. Мощность множества, его свойства.
5. Размещения с повторениями и без повторений.
6. Перестановки с повторениями и без повторений.
7. Сочетания без повторений и с повторениями. Свойства сочетаний. Бином Ньютона.
8. Совместные и несовместные события. Вероятность суммы таких событий. Противоположные события. Полная группа событий.
9. Условная вероятность. Зависимые и независимые события. Умножение вероятностей.
10. Сложение и умножение вероятностей. Вероятность появления хотя бы одного события.
11. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

12. Повторные независимые испытания. Схема Бернулли. Формула Бернулли. Наивероятнейшее число появления события.
13. Повторные независимые испытания. Формула Пуассона. Локальная и интегральная формулы Муавра-Лапласа.
14. Повторные независимые испытания. Вероятность того, что относительная частота успехов в n испытаниях отклонится от вероятности успеха. Теорема Бернулли (доказать).
15. Случайная величина, классификация. Дискретные случайные величины. Ряд распределения ДСВ, его свойства и способы задания. Вероятность попадания ДСВ в некоторый интервал.
16. Функция распределения, ее свойства. Вероятность того, что СВ примет какое-то конкретное значение.
17. Биномиальное распределение, числовые характеристики. Простейший поток событий, его свойства.
18. Распределение Пуассона, числовые характеристики.
19. Непрерывное распределение. Плотность распределения, его свойства. Вероятность попадания НСВ в некоторый интервал.
20. Равномерное распределение НСВ, ее функция распределения и числовые характеристики. Графики функции и плотности распределения этой величины.
21. Экспоненциальное распределение НСВ, ее функция распределения и числовые характеристики. Графики функции и плотности распределения этой величины.
22. Нормальное распределение НСВ, ее функция распределения и числовые характеристики. График плотности распределения этой величины.
23. Нормальное распределение. Вероятность попадания нормальной СВ в некоторый интервал. Распределения, получаемые из нормального распределения: χ^2 -распределение, распределение Стьюдента, Распределение Фишера-Снедекора.
24. Математическое ожидание, его свойства.
25. Дисперсия и среднееквадратическое отклонение, их свойства. Теорема о вычислении дисперсии.
26. Моменты случайных величин. Коэффициент асимметрии и эксцесс, их смысл и точечные оценки.
27. Функции от одной случайной величины, плотность и функция распределения, числовые характеристики.
28. Характеристические функции.
29. Двумерные случайные величины, классификация. Ряд и функция распределения дискретной ДвСВ, ее свойства. Числовые характеристики.
30. Закон больших чисел. Лемма Чебышева. Неравенство Чебышева. Теорема Ляпунова. Теорема Маркова.

Контрольная работа №1.

1. На складе имеется 20 кинескопов, причем 12 из них для цветных телевизоров. Найти вероятность того, что среди взятых 7 кинескопов окажутся 4 кинескопа для цветных телевизоров.
2. Три хозяйства выращивают кукурузу на зерно. Вероятности того, что хозяйства вырастят зерно отличного качества, соответственно равны 0.9, 0.8, 0.75. Найдите вероятности того, что менее двух хозяйств вырастят зерно отличного качества.
3. Бросается монета, если она падает так, что сверху оказывается герб, вынимаем один шар из урны I; в противном случае из урны II. Урна I содержит 3 красных и 1 белый шар. Урна II содержит 1 красный 3 белых шара. Какова вероятность того, что вынутый наудачу шар оказался красным?
4. На автобазе имеется 12 автомашин. Вероятность выхода на линию каждой из них равна 0.8. Найдите вероятность нормальной работы автобазы в ближайший день, если для этого необходимо иметь на линии не меньше 8 автомашин.

Контрольная работа №2.

1. Случайная величина X задана законом распределения:

x_i	-1	0	1	2	3
p_i	0.1	0.4	0.1	0.3	0.1

Найти: а) функцию распределения СВ X ; б) вероятность того, что СВ X примет значение из промежутка $[-1; 2]$.

2. Случайная величина X задана законом распределения:

x_i	-1	0	1	2	3
p_i	0.1	0.4	0.1	0.3	0.1

Найти $M(Y)$, если $Y = 2X^2 + 3X - 1$, не находя закон распределения Y .

3. В коробке 14 фруктов, среди которых 10 груш. Наудачу взяли 3 фрукта. СВ X - число груш среди трех отобранных. Требуется: а) составить закон распределения СВ X ; б) найти и построить функцию распределения СВ X ; в) найти числовые характеристики.

4. Случайная величина X задана плотностью распределения:

$$f(x) = \begin{cases} ax, & x \in [0; 2] \\ 0, & x \notin [0; 2] \end{cases}$$

Найти: а) постоянную a ; б) функцию распределения СВ X ; в) $M(X)$.

5. Оценить вероятность попадания значения случайной величины X в множество $[-4; 6]$, если $M(X)=1$, $D(X)=9$.

Контрольная работа №3.

1. Случайная величина X задана законом распределения:

x_i	-2	-1	0	1	2
p_i	0,2	0,4	0,1	0,1	0,2

Найти закон распределения случайной величины

$Y = 5 \cdot X^3 - 3 \cdot X^2 + 7 \cdot X - 2$ и двумя способами $M(Y)$.

2. Дана плотность распределения случайной величины X :

$$f_X(x) = \begin{cases} 0, & x \notin (0; 1) \\ 3x^2, & x \in (0; 1) \end{cases}$$

Найти плотность распределения случайной величины $Y = X^3 + 3$ и двумя способами $M(Y)$.

3. Даны законы распределения случайных величин X и Y :

x_i	-2	-1	0
p_x	0,25	0,45	0,3

y_i	-1	0	1
p_y	0,35	0,45	0,2

Найти закон распределения случайной величины $Z = 4X - 5Y$ и двумя способами $M(Z)$.

4. Дан закон распределения случайной величины (X, Y) :

$X \backslash Y$	2	5	8
0.4	0.15	0.3	0.35
0.8	0.05	0.12	0.03

Найти: а) законы распределения составляющих X , Y ; б) закон распределения X при условии, что $Y=5$. Выяснить, зависимы ли случайные величины X и Y .

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля):

Учебный процесс обеспечивается соответствующими службами и средствами. Это компьютерные классы с локальными сетями; библиотека с постоянно обновляемым фондом; доступный Internet и методические разработки кафедры. Содержание учебно-методического, информационного и материально-технического обеспечения данной дисциплины, начиная со списка литературы.

8.1. Основная литература:

- Гмурман, В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учеб. пособие / В. Е. Гмурман. - 8-е изд., стер. - М.: Высш. шк, 2003. - 405 с.
- Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика М.: - 4-е изд., дополн. - Высш. шк, 1972. - 368 с.
- Кремер, Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. для вузов / Н. Ш. Кремер. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003. - 543 с
- Андрухаев Х.М. Сборник задач по теории вероятностей: учеб. пособие/ под ред. Солодовникова А.С. – М. Просвещение, 1985.-160 с.
- Виленкин Н.Я., Потапов В.Г. Задачник-практикум по теории вероятностей с элементами комбинаторики и математической статистики: учеб. пособие/– М. Просвещение, 1979.-109 с.

8.2. Дополнительная литература:

- Гнеденко, Б. В. Курс теории вероятностей : учеб. для вузов / Б. В. Гнеденко. - 8-е изд., испр. и доп. - М. : Едиториал УРСС, 2005. - 448 с.
- Колемаев, В. А. Теория вероятностей и математическая статистика учеб. для вузов / В. А. Колемаев, В. Н. Калинина. - М. : ИНФРА-М, 2000. - 302 с.

8.3. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. <http://www.mathelp.spb.ru> - Лекции по высшей математике, учебники on-line, математические web-сервисы.
2. <http://teorver-online.narod.ru/> - Электронная версия нового учебника А.Д. Маниты (мех-мат МГУ) по теории вероятностей и математической статистике.

8.4. Методические указания и материалы по видам занятий

1. Элементы теории множеств и комбинаторики / Сост. Крачилов К.К. Методические разработки.-Кишинев: КГУ, 1989.-57 с.
2. Теория вероятностей и математическая статистика. Лабораторный практикум / Сост. Косюк Н.В., Косюк В.В., Николаева Л.С. – Тирасполь: ПГУ, 2013г. – 70с.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля):

Для освоения дисциплины необходимы: аудиторный фонд, в том числе аудитории с интерактивными досками; технические и электронные средства обучения (калькуляторы, ПК, проектор).

10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:

Для лучшего усвоения дисциплины, необходимо в дисциплине «Теория вероятностей» усвоить вероятностные методы. Уметь находить вероятности, используя классическое и геометрическое определения вероятности, а также теоремы сложения и умножения вероятностей. Уметь использовать аппарат случайных величин при решении задач. Все это позволит лучше усвоить другие дисциплины, использующие вероятностно-статистические методы.

В качестве особенности организации самостоятельной работы в процессе изучения дисциплины отметим то, что 18 часов отводится на самостоятельную работу и 36 часов на экзамен.

11. Технологическая карта дисциплины

Курс III группа ФМ17ДР62МА1(302) семестр 5

Преподаватель – лектор доц. Леонова Н.Г.

Преподаватель, ведущий практические занятия – доц. Леонова Н.Г.

Кафедра ПМ и И

Семестр	Количество часов						Форма итогового контроля
	Трудоём кость, з.е./часы	В том числе				Самост. работы	
		Аудиторных					
		Всего	Лекций	Лаб. раб.	Практич. занятия		
5	3/108	54	27	-	27	18	36 экз.
Итого:	3/108	54	27	-	27	18	36 экз.

Форма текущей аттестации	Расшиф- ровка	Минимальное кол-во баллов	Максимальное кол-во баллов
Посещение лекционных занятий		0	10
Работа на практических занятиях		0	10
Контрольная работа №1		0	15
Контрольная работа №2		0	15
Контрольная работа №3		0	10
Выполнение домашних заданий		0	10
Итого количество баллов по текущей атт		45	70
Промежуточная аттестация	экзамен	10	30
Итого по дисциплине		55	100

Начисление баллов по результатам посещения занятий

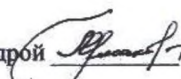
Процент посещенных занятий	Начисляемые баллы
0-49%	0 баллов
50-54%	1 балл
55-59%	2 балла
60-64%	3 балла
65-69%	4 балла
70-74%	5 баллов
75-79%	6 баллов
80-84%	7 баллов
85-89%	8 баллов
90-94%	9 баллов
95-100%	10 баллов

Рабочая учебная программа по дисциплине «Теория вероятностей» составлена в соответствии с требованиями Федерального Государственного образовательного стандарта ВО по направлению 01.03.01 – Математика и учебного плана по профилю подготовки: **Вычислительная математика и информатика в сфере образования.**

Составитель  /Леонова Н.Г., канд. соц. н., доц./

Зав. кафедрой  /Коровай А.В., канд. физ.-мат. н., доц./

Согласовано:

Зав. выпускающей кафедрой  /Ермакова Г.Н., канд. физ.-мат. н., доц./

Декан физ.-мат. факультета  /Коровай О.В., канд. физ.-мат. н., доц./