

ЕЛЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им. И.А. БУНИНА



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.06.05 Теория вероятностей и математическая статистика

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность (профиль): Физико-математическое образование, Информатика

Квалификация (степень): бакалавр

Форма обучения: очная, заочная

Институт: математики, естествознания и техники

Кафедра: математики и методики ее преподавания

	очная форма	очно-заочная форма	заочная форма
Курс	3,4		4,5
Семестр/триместр	6,7		7,8,9

Лекции	68		12
Лабораторные занятия			
Практические (семинарские) занятия	50		12
Консультации	2		2
Форма(ы) промежуточной аттестации	Зачет - 0,2 Экзамен - 0,3		Зачет - 0,2 Экзамен - 0,3
Контроль	27		9
Иные формы работы			
Самостоятельная работа	68,5		180,5

Всего часов:216

Трудоемкость: 6 зачетных единиц.

Разработчик(и) рабочей программы:

доктор педагогических наук, доцент С.Н. Дворяткина

I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Цель изучения дисциплины: ознакомление со стохастическим подходом описания обширного класса реальных явлений, не укладывающихся в рамки детерминистических конструкций, углубление математической подготовки студентов, направленное на формирование прочных теоретических знаний и практических навыков в области теории вероятностей и математической статистики.

Задачи изучения дисциплины:

- 1) раскрыть студентам мировоззренческое значение науки о случайном, углубить их представления о роли и месте математики в изучении окружающего мира;
- 2) дать студентам необходимые вероятностно-статистические знания, сформировать умения, необходимые для глубокого овладения содержанием дисциплины;
- 3) показать возможность применения стохастического материала к решению профессионально-ориентированных задач;
- 4) развивать вероятностный стиль мышления;
- 5) способствовать подготовке к ведению исследовательской деятельности (в частности, для написания курсовой и выпускной квалификационной работ) в областях, использующих вероятностно-статистические методы, созданию и использованию вероятностных моделей процессов и объектов, разработке эффективных стохастических методов решения профессиональных задач;
- 6) развивать умение самостоятельной работы с учебными пособиями и другой научной и математической литературой.

Место дисциплины в структуре ОПОП: реализуется в рамках обязательной части блока Б1. Дисциплины (модули).

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций:

Код компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-2	Знать: -федеральные государственные образовательные стандарты; - историю, закономерности и принципы построения и функционирования образовательных систем; - основы дидактики; - современные образовательные технологии, в том числе информационно-коммуникационных технологий;	Знает: термины и понятия теории вероятностей и математической статистики, ориентируется в персоналиях, фактах, концепциях, категориях, законах, закономерностях, методах применительно к профессиональной деятельности.

	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать отдельные компоненты основных и дополнительных образовательных программ; - использовать информационно-коммуникационные технологии в разработке образовательных программ; - планировать учебные занятия; 	<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбирать методы теории вероятностей и математической статистики применительно к профессиональной деятельности;
	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - приемами разработки программ учебных дисциплин в рамках основной общеобразовательной программы; - навыками применения современных образовательных технологий в реальной и виртуальной образовательной среде; - информационно-коммуникационными технологиями: на уровне пользователя; на общепедагогическом уровне; на предметно-педагогическом уровне. 	<p>Владеет навыками вычисления и решения задач теории вероятностей и математической статистики, в том числе с использованием ИКТ, в профессиональной деятельности.</p>
ОПК-5	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы организации контроля и оценивания образовательных результатов обучающихся; - технологии и методы контроля и оценки образовательных результатов; - специальные технологии и методы, позволяющие выявлять и корректировать трудности в обучении. 	<p>Знает основные понятия, методы, алгоритмы теории вероятностей и математической статистики к оценке знаний и компетенций обучающихся</p>
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять инструментарий, методы диагностики и оценки показателей уровня и динамики развития обучающихся; - проводить педагогическую диагностику и коррекцию трудностей в обучении. 	<p>Умеет:</p> <p>применять методы теории вероятностей и математической статистики к оценке знаний и компетенций обучающихся</p>
	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами контроля и оценки образовательных результатов (личностных, предметных, 	<p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основными технологиями статистической обработки экспериментальных данных на основе тео-

	метапредметных) обучаю- щихся; - специальными методами, поз- воляющими выявлять и кор- ректировать трудности в обу- чении.	ретических положений классической теории ве- роятностей; навыками использования современных мето- дов статистической обработки информации для диагностирования обучающихся и вос- питанников.
--	---	--

II. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего	Аудиторные занятия			Сам. раб.
			ЛК	ПЗ	ЛБ	
	Раздел 1. Элементы теории вероятностей	78,7	32	32		14,7
1.	Тема 1. Случайные события и их вероятности	28	12	12		4
2.	Тема 2. Случайные величины и функции распределения	34	14	14		6
3.	Тема 3. Предельные теоремы теории вероятностей	16,7	6	6		4,7
4.	<i>Консультация</i>	<i>2</i>				
5	<i>Экзамен</i>	<i>0,3</i>				
6	<i>Контроль</i>	<i>27</i>				
7	<i>Итого за 6 семестр</i>	<i>108</i>	<i>32</i>	<i>32</i>		<i>14,7</i>
8	Раздел 2. Элементы математической статистики	107,8	36	18		53,8
9	Тема 4. Первичная обработка статистических данных.	22	8	4		10
10	Тема 5. Точечное и интервальное оценивание	26	12	4		10
11	Тема 6. Проверка статистических гипотез.	24	8	4		12
12	Тема 7. Корреляционный и регрессионный анализ	35,8	8	6		21,8
13	<i>Зачет</i>	<i>0,2</i>				
14	<i>Итого за 7 семестр</i>	<i>108</i>	<i>36</i>	<i>18</i>		<i>53,8</i>
15	ИТОГО:	216	68	50		68,5

Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раз- делов и тем	Всего	Аудиторные занятия			Сам. раб.
			ЛК	ПЗ	ЛБ	
4 курс (зимняя сессия)						
	Раздел 1. Элементы теории вероятно- стей	144	6	6	-	132
1.	Тема 1. Случайные события и их вероят- ности	48	2	2	-	44
2.	Тема 2. Случайные величины и функции распределения	48	2	2		44
3.	Тема 3. Пределъ- ные теоремы тео- рии вероятностей	48	2	2		44
4 курс (летняя сессия)						
	Раздел 2. Элементы математической статистики	24,7	6	6		12,7
4.	Тема 4. Первичная обработка статисти- ческих данных.	8	2	2		4
5.	Тема 5. Точечное и интервальное оцени- вание	8	2	2		4
6.	Тема 6. Проверка статистических гипо- тез.	8,7	2	2		4,7
7	Контроль	9				
8	Консультация	2				
9	Экзамен	0,3				
5 курс (зимняя сессия)						
10	Тема 7. Корреляци- онный и регрессион- ный анализ					35,8
11	Зачет	0,2				
12	ИТОГО:	216	12	12		180,5

III. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Текущая аттестация проводится в форме контрольной работы и теста.

Типовой вариант контрольной работы (6 семестр)

1. В автосалоне на продажу выставлено 9 автомобилей марки “CITROEN”, 5 автомобилей марки “PEOGOET” и 3 автомобиля марки “RENAULT”. В течение дня продано 4 автомобиля. Найти вероятность того, что среди проданных хотя бы один марки “CITROEN”.

2. Расстояние от остановки «Стадион» до остановки «Школа» автобус проходит за 2 минуты, а Андрей – за 15 минут. Интервал движения автобусов 25 минут. В случайный момент времени Андрей выходит со стадиона, опаздывая в школу. Что лучше ему делать – идти пешком или подождать автобус?

3. На мост сбрасываются 3 авиационные бомбы, вероятности попадания которых соответственно равны: 0,3; 0,4; 0,6. Найти вероятность того, что мост будет разрушен, если для этого необходимо сбросить на него: а) все три бомбы; б) только одну бомбу; в) не менее двух.

4. В первой урне 10 деталей, из них 8 стандартных. Во второй 6 деталей, из которых 5 стандартных. Из второй урны переложили в первую одну деталь. Какова вероятность того, что деталь, извлеченная после этого из второй урны, нестандартная?

5. В страховом обществе застраховано 1000 лиц одного возраста и одной социальной группы. Вероятность смерти в течение года для каждого лица равна 0,006. Каждый застрахованный вносит 1 января 150 рублей страховых, и в случае смерти его родственники получают от общества 1200 рублей. Чему равна вероятность того, что а) общество потерпит убытки; б) получит прибыль, не меньшую 40000 рублей?

Типовой вариант теста (7 семестр)

1. В таблице дискретного статистического распределения, построенного по выборке, отсутствует одна цифра. Это цифра

x_j	10	25	32	74
p_j	0,31	0,29	0,x5	0,15

А) $x=1$

Б) $x=2$

В) $x=0$

Г) $x=3$

2. Дан интервальный ряд статистического распределение выборки:

x_j	-1-0	0-1	1-2	2-3
n_j	30	70	80	20

Медиана выборки равна

А) 1,5

Б) 0,5

В) 1

С) 2

3. В итоге четырех измерений некоторой физической величины одним прибором получены следующие результаты: 8, 9, 11, 12. Выборочное среднее, выборочная дисперсия σ^2 и исправленная дисперсия S^2 равны:

А) 9; 2,5; 3,(3)

В) 10; 25; 5

Б) 10; 25; 5

В) 9; 25; 5

4. Дана выборка объема n : x_1, x_2, \dots, x_n . Исправленная дисперсия находится по следующей формуле:

А) $S^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n x_i^2$

Б) $S^2 = \frac{n}{n-1} \sum_{i=1}^n x_i$

В) $S^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$

Г) $S^2 = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$

5. Дана выборка объема n : x_1, x_2, \dots, x_n . Если каждый элемент выборки увеличить в 5 раз, то выборочное среднее

А) увеличится в 5 раз;

Б) уменьшится в 5;

В) не изменится;

Г) увеличится на 5.

6. Оценкой генеральной средней нормально распределенного признака при известном стандартном отклонении будет интервал:

А) $\bar{x} - t_\alpha \frac{s}{\sqrt{n}} < a < \bar{x} + t_\alpha \frac{s}{\sqrt{n}}$;

Б) $\bar{x} - u_\alpha \frac{\sigma}{\sqrt{n}} < a < \bar{x} + u_\alpha \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$;

В) $\bar{x} - u_{1-\frac{\alpha}{2}} \frac{\sigma}{\sqrt{n}} < a < \bar{x} + u_{1-\frac{\alpha}{2}} \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$;

Г) $\bar{x} - t_{1-\alpha} \frac{s}{\sqrt{n}} < a < \bar{x} + t_\alpha \frac{s}{\sqrt{n}}$.

7. Рассматривается интервальная оценка генеральной средней в нормальном распределении. Длина интервала меньше при одном и том же уровне доверия в случае

А) не зависит от объема выборки;

- Б) при меньшем объеме выборке;
- В) при большем объеме выборке;
- Г) не зависит от объема выборки, а зависит от исправленной дисперсии выборки.

8. Статистика $K = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^m \frac{(n_i - np_i)^2}{np_i}$, используемая в процедуре проверки гипотез о виде распределения, имеет распределение

- А) Фишера -Снекедора
- Б) $N(0;1)$
- В) t-Стъюдента
- Г) χ^2 -Пирсона

9. Гипотеза о равенстве средних, при условии нормального распределения признака, проверяется:

- А) по χ^2 -критерию;
- Б) по критерию Бартлетта;
- В) методом дисперсионного анализа;
- Г) по t-критерию Стъедента.

10. Имеется две генеральные совокупности. Для исследования их дисперсий из каждой из них произведена выборка, объемом n_1 и n_2 соответственно. При проверке нулевой гипотезы, состоящей в том, что $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$, для уровня значимости α используется статистика

- А) $F = \frac{S_1^2}{S_2^2}$, S_1^2 , S_2^2 – выборочные дисперсии для первой и второй выборки;
- Б) $\chi^2 = \frac{nS^2}{\sigma^2}$, S^2 – сумма квадратов отклонений по обеим выборкам, имеющая распределение χ^2_{n-1} ;
- В) $F = \frac{S_1^2}{S_2^2}$, S_1^2 , S_2^2 – исправленные выборочные дисперсии ;
- Г) $\chi^2 = \frac{nS^2}{\sigma^2}$, S^2 - исправленная выборочная дисперсия.

11. При исследовании корреляционной зависимости по данным 100 предприятий между капиталовложениями X (млн. руб.) и выпуском продукции Y (млн. руб) получены следующие уравнения регрессии: $y = 1,2x + 2$ и $x = 0,6y + 2$. Для аналогичных предприятий среднее значение для необходимого капиталовложения, чтобы получить выпуск продукции в 1млн.руб., составляет

- А) 3,6 млн.руб.;
- Б) 3,2 млн.руб.;

- В) 2,2 млн.руб.;
Г) 2,6 млн.руб.

12. Задана корреляционная таблица

У/Х	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70
1-3	4				
3-6		3	1	1	
6-9		1	4	5	2
9-12				1	7
12-15					1

Наиболее правдоподобное соотношение между Х и У

- А) $r=1$; Б) $r>0$; В) $r=0$; Г) $r=-1$.

**Вопросы к экзамену
(6 семестр, очная форма обучения)**

- 1) Пространство элементарных событий. Алгебра событий.
- 2) Равновозможные исходы. Классическое определение вероятности.
- 3) Применение элементов комбинаторики к подсчету вероятностей.
- 4) Геометрическая вероятность.
- 5) Статистическая вероятность.
- 6) Аксиоматика теории вероятностей.
- 7) Равносильность расширенной аксиомы сложения и аксиомы непрерывности.
- 8) Условные вероятности. Теорема умножения.
- 9) Независимость событий.
- 10) Формула полной вероятности, формулы Байеса.
- 11) Независимые испытания. Схема Бернулли.
- 12) Независимые испытания. Схема Пуассона.
- 13) Локальная теорема Муавра-Лапласа.
- 14) Интегральная теорема Муавра-Лапласа.
- 15) Приложения интегральной теоремы Муавра-Лапласа.
- 16) Случайные величины. Индикаторы. Закон распределения случайной величины.
- 17) Примеры законов распределения дискретных случайных величин.
- 18) Числовые характеристики дискретных случайных величин. Математическое ожидание. Свойства математического ожидания.
- 19) Числовые характеристики дискретных случайных величин. Моменты. Дисперсия. Среднее квадратическое отклонение.
- 20) Многомерные законы распределения. Независимость дискретных случайных величин.
- 21) Непрерывные случайные величины. Функция распределения.

- 22) Плотность распределения вероятностей случайной величины и ее свойства.
- 23) Числовые характеристики непрерывной случайной величины.
- 24) Нормальное распределение.
- 25) Показательное распределение.
- 26) Равномерное распределение.
- 27) Системы случайных величин. Функция распределения системы случайных величин.
- 28) Плотность вероятности системы случайных величин.
- 29) Зависимые и независимые случайные величины.
- 30) Моменты, математическое ожидание, дисперсия системы случайных величин.
- 31) Корреляция и ковариация системы случайных величин.
- 32) Правило трех сигм.
- 33) Предельные теоремы: неравенство Чебышева.
- 34) Предельные теоремы: теорема Чебышева.
- 35) Закон больших чисел. Теорема Хинчина, теорема Бернулли
- 36) Усиленный закон больших чисел.

Вопросы к экзамену (4 курс, летняя сессия, заочная форма обучения)

- 1) Пространство элементарных событий. Алгебра событий.
- 2) Равновозможные исходы. Классическое определение вероятности.
- 3) Применение элементов комбинаторики к подсчету вероятностей.
- 4) Геометрическая вероятность. Статистическая вероятность.
- 5) Аксиоматика теории вероятностей.
- 6) Условные вероятности. Теорема умножения.
- 7) Независимость событий.
- 8) Формула полной вероятности, формулы Байеса.
- 9) Независимые испытания. Схема Бернулли.
- 10) Независимые испытания. Схема Пуассона.
- 11) Локальная теорема Муавра-Лапласа.
- 12) Интегральная теорема Муавра-Лапласа.
- 13) Приложения интегральной теоремы Муавра-Лапласа.
- 14) Случайные величины. Закон распределения случайной величины.
- 15) Примеры законов распределения дискретных случайных величин.
- 16) Числовые характеристики дискретных случайных величин. Математическое ожидание. Свойства математического ожидания.
- 17) Числовые характеристики дискретных случайных величин. Моменты. Дисперсия. Среднее квадратическое отклонение.
- 18) Непрерывные случайные величины. Функция распределения.
- 19) Плотность распределения вероятностей случайной величины и ее свойства.
- 20) Числовые характеристики непрерывной случайной величины.
- 21) Нормальное распределение.

- 22) Показательное распределение.
- 23) Равномерное распределение.
- 24) Предельные теоремы: неравенство Чебышева.
- 25) Предельные теоремы: теорема Чебышева.
- 26) Закон больших чисел. Теорема Хинчина, теорема Бернулли.

Вопросы к зачету (7 семестр, очная форма обучения)

1. Предмет математической статистики, задачи статистики. Предварительная обработка выборки.
2. Точечные оценки параметров распределения. Требования, предъявляемые к оценкам параметров: несмещенность, состоятельность.
3. Требования, предъявляемые к оценкам параметров: эффективность.
4. Достаточные статистики.
5. Критерий факторизации.
6. Улучшение несмещенных оценок.
7. Методы получения оценок: метод моментов.
8. Методы получения оценок: метод максимального правдоподобия.
9. Сущность задачи интервального оценивания. Коэффициент доверия.
10. Доверительный интервал для математического ожидания при известном σ .
11. Доверительный интервал для математического ожидания при неизвестном σ .
12. Доверительный интервал для дисперсии.
13. Статистические гипотезы. Общие понятия. Методики проверки.
14. Проверка гипотез о сравнении с эталоном.
15. Проверка гипотезы о законе распределения. Критерий χ^2 .
16. Задачи регрессионного и корреляционного анализа.
17. Введение в регрессионный анализ. Модельные уравнения регрессии.
18. Линейная регрессия. Метод наименьших квадратов.
19. Коэффициент корреляции. Эмпирический коэффициент корреляции.
20. Свойства коэффициента корреляции.
21. Проверка гипотез о значимости коэффициента корреляции.
22. Оценка точности нахождения оценок коэффициентов линейного уравнения регрессии.

Вопросы к зачету (5 курс, зимняя сессия, заочная форма обучения)

1. Предмет математической статистики, задачи статистики. Предварительная обработка выборки.
2. Точечные оценки параметров распределения. Требования, предъявляемые к оценкам параметров: несмещенность, состоятельность.
3. Требования, предъявляемые к оценкам параметров: эффективность.
4. Сущность задачи интервального оценивания. Коэффициент доверия.
5. Доверительный интервал для математического ожидания при известном σ .
6. Доверительный интервал для математического ожидания при неизвестном σ .
7. Доверительный интервал для дисперсии.

8. Статистические гипотезы. Общие понятия. Методики проверки.
9. Проверка гипотез о сравнении с эталоном.
10. Проверка гипотезы о законе распределения. Критерий χ^2 .
11. Задачи регрессионного и корреляционного анализа.
12. Введение в регрессионный анализ. Модельные уравнения регрессии.
13. Линейная регрессия. Метод наименьших квадратов.
14. Коэффициент корреляции. Эмпирический коэффициент корреляции.
15. Свойства коэффициента корреляции.

IV. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Основная литература

1. Гусева, Е.Н. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / Е.Н. Гусева. – 6-е изд., стереотип. – Москва : Флинта, 2016. – 220 с. – Режим доступа: URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=83543> (дата обращения: 01.09.2020). – ISBN 978-5-9765-1192-7. – Текст : электронный.
2. Колемаев, В.А. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник / В.А. Колемаев, В.Н. Калинина. - Москва : Юнити-Дана, 2015. - 352 с. : табл. - - ISBN 5-238-00560-1; [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436721> (дата обращения: 01.09.2020) .

4.2. Дополнительная литература

3. Балдин, К.В. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник / К.В. Балдин, В.Н. Башлыков, А.В. Рукосуев. – 3-е изд., стер. – Москва : Дашков и К°, 2020. – 472 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573173> (дата обращения: 01.09.2020).
4. Монсик, В. Б. Вероятность и статистика : учебное пособие / В. Б. Монсик, А. А. Скрынников. - 4-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 382 с. - ISBN 978-5-00101-858-2. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/6463.html> (дата обращения: 01.09.2020)
5. Мацкевич, И.Ю. Теория вероятностей и математическая статистика: практикум / И.Ю. Мацкевич, Н.П. Петрова, Л.И. Тарусина. – Минск : РИПО, 2017. – 200 с. [Электронный ресурс].. – Режим доступа: URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=487930> (дата обращения: 01.09.2020)

V. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№ пп	Ссылка на информационный ре- сурс	Наименование разра- ботки в электронной форме	Доступность
1.	http://mathedu.ru	Математическое образова- ние: прошлое и настоящее (сайт с ЭБ, включающей до- революционные источники, литературу советского пери- ода)	Свободный доступ.
2	http://www.iprbookshop.ru/	Электронно-библиотечная система (ЭБС)	Регистрация через лю- бой университетский компьютер. В дальней- шем индивидуальный неограниченный доступ из любой точки, в кото- рой имеется доступ к сети Интернет
3.	http://www.exponenta.ru	Образовательный математи- ческий сайт	Свободный доступ
4.	http://www.matclub.ru	Образовательный математи- ческий сайт	Свободный доступ
5.	http://www.fismat.ru	Образовательный математи- ческий сайт	Свободный доступ
6.	http://www.mathnet.ru	Образовательный математи- ческий сайт	Свободный доступ
7.	http://www.krugosvet.ru	Электронная энциклопедия, в которой представлен матери- ал по основным математиче- ским терминам, а также био- графические данные об из- вестных математиках.	Свободный доступ
8.	http://vilenin.narod.ru/Mm/Books/Books.htm	Математическая библиотека, постоянно пополняемое со- брание университетских учебников, исследований по математическому анализу, алгебре, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальным уравне- ниям, математической физи- ке.	Неограниченный доступ
9.	http://ilib.mccme.ru	ЭБ с книгами по математике.	Свободный доступ.

VI. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

№ пп	Ссылка на информационный ресурс	Наименование разработки в электрон- ной форме	Доступность
1.	http://www.biblioclub.ru	Электронно-библиотечная система (ЭБС) Университетская библиотека он- лайн	Регистрация через любой университетский компь- ютер. В дальнейшем предо- ставляется неограничен- ный индивидуальный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет
2.	www.garant.ru	Информационно-правовой портал	Свободный доступ
3.	www.elibrary.ru	Российский информационный пор- тал в области науки, технологии, медицины и образования	Свободный доступ
4.	www.consultant.ru	Российская компьютерная справоч- но-правовая система	Свободный доступ

VII. ЛИЦЕНЗИОННОЕ И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

При реализации учебной дисциплины применяется следующее лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- Microsoft Windows;
- Microsoft Office;
- LibreOffice и др.

VIII. ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные занятия проводятся в аудиториях, укомплектованных специализированной мебелью, в том числе стационарными или переносными техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Самостоятельная работа проводится в кабинетах, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

