

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Тобольский педагогический институт им. Д.И.Менделеева (филиал)
Тюменского государственного университета

УТВЕРЖДАЮ

Директор

Шилов С.П.

« 28 »

2020 г.



ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ

Рабочая программа для обучающихся по направлению подготовки
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки):
Профили: математика; информатика
Форма обучения очная

Мальшева Е.Н., Янков В.Г. Теория вероятностей. Рабочая программа для обучающихся по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки): математика; информатика, форма обучения очная. Тобольск, 2020.

Рабочая программа дисциплины опубликована на сайте ТюмГУ: Теория вероятностей [электронный ресурс] / Режим доступа: <https://tobolsk.utmn.ru/sveden/education/#>

- © Тобольский педагогический институт им. Д.И.Менделеева (филиал) Тюменского государственного университета, 2020
- © Мальшева Елена Николаевна, 2020
- © Янков Владимир Георгиевич, 2020

1. Пояснительная записка

Цель изучения дисциплины «Теория вероятностей» - формирование у студентов формирование систематизированных знаний в области теории вероятностей, ее месте и роли в системе математических наук, использование в естественных науках, в научно-исследовательской работе учителя.

Задачи: развивать математическое мышление обучающихся, познакомить с современными направлениями развития теории вероятностей; научить применять ее методы для решения задач в различных сферах, показать место научной области в работе учителя; дать научное обоснование разделов школьного курса «Алгебра и начала анализа», связанных с изучением элементов теории вероятностей.

1.1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Теория вероятностей» относится к обязательным дисциплинам вариативной части блока Б1. Учебным планом предусмотрено изучение данной дисциплины в течение 2 семестра.

Для успешного освоения содержания данной дисциплины необходимо успешное освоение дисциплин Математический анализ (1 сем.), Введение в математику (1 сем.),

Изучение данной дисциплины обеспечивает освоение последующих дисциплин и практик:

- Решение олимпиадных задач по математике и информатике (6, 7 сем.)
- Решение задач повышенной сложности по математике и информатике (6, 7 сем.)
- Приложения математики в других науках (8 сем.)
- Подготовка учащихся к итоговой аттестации по математике и информатике (8, 9 сем.)
- Организация педагогического исследования учителя математики и информатики (9, 10 сем.)
- Методика профильного обучения математике и информатике (9, 10 сем.)
- Исследование операций (10 сем.)
- Теория игр и методы принятия решений (10 сем.)
- Преддипломная практика (10 сем.);
- Выпускная квалификационная работа (10 сем.).

1.2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины

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

ОК-3 способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве;

ПК-4 способность использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов

Код и наименование компетенции	Компонент (знаниевый/функциональный)
ОК-3 способность использовать естественнонаучные и математические знания для	Знает основные понятия и формулы теории вероятностей, принципы их применения для описания реальных событий
	Может использовать теоретические знания для описания

Код и наименование компетенции	Компонент (знаниевый/функциональный)
ориентирования в современном информационном пространстве	реальных явлений и процессов
	Может использовать средства компьютерной поддержки при решении задач в области теории вероятностей.
ПК-4 способность использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов	Знает место изучения элементов дисциплины в курсе математики основной и старшей школы, их межпредметные связи
	Может доступно объяснить основные принципы теории вероятностей, показать область применения
	Может разработать фрагмент урока (занятия) и сделать отбор учебного материала в соответствии с возрастом обучающихся

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы	Всего часов	Часов в семестре
		3
Общая трудоемкость	зач. ед.	2
	час	72
Из них:		
Часы аудиторной работы (всего):	32	32
Лекции	16	16
Практические занятия	16	16
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		
Часы внеаудиторной работы, включая самостоятельную работу обучающегося	40	40
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)		экзамен

3. Система оценивания

3.1. Текущий контроль

Оценивание результатов освоения дисциплины может осуществляться в рамках балльной системы, разработанной преподавателем и доведенной до сведения обучающихся на первом занятии

№ темы	Формы оцениваемой работы	Количество часов	Макс. количество баллов
5 семестр			
Лекции 1-6	Конспект Контрольные вопросы	16	16
Практические занятия 1-6	Решение задач. Объяснение решения у доски.	16	64

№ темы	Формы оцениваемой работы	Количество часов	Макс. количество баллов
	Проверочные работы		
Самостоятельная работа	Домашние задания. Конспекты. Подготовка к экзамену	40	20
	Итого	72	100

3.2. Промежуточный контроль

Обучающиеся, выполнившие учебный план, получают оценку «удовлетворительно», «хорошо» или «отлично». Экзамен. – собеседование по теоретическому вопросу и практический вопрос – задача.

Промежуточная аттестация может быть выставлена с учетом совокупности баллов, полученных обучающимся в рамках текущего контроля.

Перевод баллов в оценки:

Вид аттестации	Соответствие рейтинговых баллов и академических оценок			
	Зачтено	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Экзамен	61-100 баллов	61-75 баллов	76-90 баллов	91-100 баллов

4. Содержание дисциплины

4.1. Тематический план дисциплины

Таблица 2

№	Темы	Объем дисциплины, час.				
		Всего	Виды аудиторной работы			Иные виды контактной работы
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
	5 семестр					
1	Введение в теорию вероятностей.	12	2	2		
2	Правила сложения и умножения вероятностей. Полная вероятность.	12	4	4		
3	Повторение испытаний. Схема Бернулли.	12	2	2		
4	Асимптотические формулы. Нормальная функция распределения.	12	2	2		
5	Случайные величины. Примеры распределений.	12	4	4		
6	Числовые характеристики случайных величин.	12	2	2		
	Итого (часов)	72	16	16		

4.2. Содержание дисциплины по темам

4.2.1. Темы лекций

№ разд.	Раздел	Тема лекции
2 семестр		
1	Введение в теорию вероятностей.	Основные понятия теории вероятностей. Классическое определение вероятности. Другие определения вероятности (геометрическое, аксиоматическое, статистическое). Комбинаторные формулы и их применение к подсчету вероятности.
2	Правила сложения и умножения вероятностей. Полная вероятность.	Правила сложения и умножения вероятностей. Условная вероятность. Зависимые и независимые события, их вероятности. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
3	Повторение испытаний. Схема Бернулли.	Повторение испытаний. Схема Бернулли. Наиболее вероятное число успехов. Среднее число успехов. Обобщение схемы Бернулли. Задача о безвозвратной выборке.
4	Асимптотические формулы. Нормальная функция распределения.	Локальная теорема Муавра-Лапласа. Нормальная функция распределения. Теорема Пуассона. Интегральная теорема Муавра - Лапласа.
5	Случайные величины. Примеры распределений.	Дискретные и непрерывные случайные величины. Функция распределения и плотность вероятности. Основные примеры дискретных и непрерывных распределений.
6	Числовые характеристики случайных величин	Числовые характеристики случайных величин. Математическое ожидание, дисперсия и их свойства. Степень неопределенности дискретного распределения. Понятие об энтропии.

4.2.2. Темы практических занятий

Практическая работа 1. Введение в теорию вероятностей.

Практическая работа 2. Правила сложения и умножения вероятностей. Полная вероятность.

Практическая работа 3. Повторение испытаний. Схема Бернулли.

Практическая работа 4. Асимптотические формулы. Нормальная функция распределения.

Практическая работа 5. Случайные величины. Примеры распределений

Практическая работа 6. Числовые характеристики случайных величин

4.2.3. Образцы средств для проведения текущего контроля

Текущий контроль осуществляется проверкой наличия конспектов лекций и собеседования по контрольным вопросам, выполнения практических работ и заданий для самостоятельной работы.

Контрольные вопросы

1. Основные понятия теории вероятностей. Классическое определение вероятности (примеры).
2. Сложение вероятностей. Расширенная теорема сложения (примеры).
3. Условная вероятность. Умножение вероятностей (примеры).
4. Полная вероятность. Формула Байеса (примеры).
5. Повторение испытаний. Схема Бернулли (примеры).
6. Наиболее вероятное число успехов (примеры).
7. Обобщения схемы Бернулли (примеры).
8. Аксиоматическое, геометрическое, статистическое определения вероятности (примеры).
9. Плотность вероятности и ее свойства. Нормальная функция распределения, ее свойства.
10. Локальная теорема Муавра – Лапласа и ее применение.
11. Теорема Пуассона и ее применение.
12. Интегральная теорема Муавра – Лапласа и ее применение.

Домашние задания

Примерные домашние задания 1:

- 1) Охотники Александр, Виктор и Павел попадают в летящую утку с вероятностями, соответственно равными $2/3$, $3/4$, $1/4$. Все одновременно стреляют по пролетающей утке. Какова вероятность того, что утка будет подбита?
- 2) Вероятность попадания в цель равна $0,003$. Сколько нужно произвести выстрелов, чтобы с вероятностью, большей $0,94$, можно было утверждать, что цель будет поражена?
- 3) Какова вероятность того, что два носка, взятые наудачу из ящика, содержащего шесть красных и три синих носка, будут одного цвета?
- 4) 30% изделий предприятия – продукция высшего сорта. Некто приобрел 6 изделий. Чему равна вероятность того, что 4 изделия из них высшего сорта?
- 5) Учебник издан тиражом 10000 экземпляров. Вероятность того, что экземпляр учебника сброшюрован неправильно, равна $0,0001$. Найдите вероятность того, что тираж содержит ровно 5 бракованных книг.

Примерные домашние задания 2:

- 1) Библиотека состоит из 10 различных книг, причем 5 книг стоят по 400 руб. каждая, 3 книги – по 100 руб. и 2 книги – по 300 руб. Найти вероятность того, что взятые наугад две книги стоят 500 руб.
- 2) Игральную кость подбрасывают 10 раз. Какова вероятность того, что 6 очков выпадут не менее 2 раз?
- 3) Магазин получил 1000 бутылок минеральной воды. Вероятность того, что при перевозке бутылка окажется разбитой, равна $0,003$. Найдите вероятность того, что магазин получит менее 2 разбитых бутылок.
- 4) Найти дисперсию случайной величины числа появлений события A в двух независимых испытаниях, если $M(X)=0,8$.
- 5) Система случайных величин (X, Y) подчинена закону распределения с плотностью $f(x,y)=axy$ в области D и $f(x,y)=0$ вне этой области. Область D – треугольник, ограниченный прямыми $x+y-1=0$, $x=0$, $y=0$. Найти коэффициент a .

Примерные домашние задания 3:

- 1) Изучается случайная величина X – число выпавших очков при бросании игральной кости. Кость подбросили 60 раз. Получены следующие результаты: 3, 2, 5, 6, 6, 1, 4, 6, 4, 6, 3, 6, 4, 2, 1, 5, 3, 1, 6, 4, 5, 4, 2, 2, 4, 2, 6, 3, 1, 5, 6, 1, 6, 6, 4, 2, 5, 4, 3, 6, 4, 1, 5, 6, 3, 2, 4, 4, 5,

2, 5, 6, 2, 3, 5, 4, 1, 2, 5, 3. Составьте таблицы абсолютных и относительных частот. Найдите эмпирическую функцию распределения случайной величины и постройте ее график.

2) Дано статистическое распределение:

x_i	(-1;1)	(1;3)	(3;5)	(5;7)	(7;9)
n_i	6	7	4	5	8

Пользуясь критерием Пирсона, требуется оценить правдоподобие гипотезы, состоящей в том, что случайная величина распределена по закону с равномерной плотностью ($\alpha=0,01$).

Контрольная работа 1

Вариант 1

Задание 1. Три стрелка стреляют по мишени. Вероятность попадания в мишень при одном выстреле для первого стрелка равна 0,7, для второго – 0,6, для третьего – 0,8. Найти вероятность того, что при одном выстреле в мишень попадает а) только один стрелок; б) хотя бы один стрелок; в) не менее двух стрелков.

Задание 2. В магазин поступили телевизоры с трех складов. С первого склада поступило 350 телевизоров, из них 6% бракованных, со второго – 250 телевизоров, из них 5% бракованных, с третьего – 400 телевизоров, из них 4% бракованных. Наудачу выбирается телевизор.

1. Найдите вероятность того, что он бракованный.
2. Найдите вероятность того, что бракованный телевизор поступил с третьего склада.

Задание 3. В магазин вошли покупатели. Вероятность совершить покупку для каждого вошедшего одна и та же и равна. Найти вероятность того, что

- 1) ровно покупателей сделают покупки;
- 2) менее человек сделают покупки;
- 3) хотя бы покупателей сделают покупки;
- 4) найти наименьшее число покупателей, сделавших покупки.

Данные варианта: $n=6$, $m=3$, $p=0,4$.

Задание 4. Используя заданный закон распределения случайной величины X и данную функцию $Y = \varphi(x)$, выполните следующие действия:

1. Найдите вероятность $P(x=x_i) = P_i$.
2. Найдите функцию распределения $F(x)$ и постройте ее график.
3. Найдите ряд распределения случайной величины Y .
4. Найдите математическое ожидание и дисперсию случайных величин X и Y .

Данные варианта:

x	0	1	3	5
p	0,1	0,2	P_3	0,4

Задание 5. Непрерывная случайная величина задана функцией распределения $F(x)$:

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x < 2 \\ x^2 + ax + b, & 2 \leq x \leq 3 \\ 1, & x > 3. \end{cases}$$

- 1) Найдите a и b из условия непрерывности функции $F(x)$.
- 2) Найдите плотность распределения $\varphi(x)$ и математическое ожидание $M(x)$.
- 3) Вычислите вероятность попадания случайной величины X на интервал $[1; 3]$.

Задание 6. Задано распределение вероятностей дискретной двумерной случайной величины (X, Y)

	X	0	1	2
Y	-1	0,1	0,05	0,15
	0	0,05	0,1	0,1
	1	0,2	0,15	0,1

Найти:

- 1) законы распределения составляющих X и Y;
- 2) условные законы распределения составляющей X при условии Y=1 и составляющей Y при условии X=0;
- 3) математические ожидания M(X) и M(Y).

Задание 7. Найти выборочную среднюю, выборочную дисперсию, выборочное среднее квадратическое отклонение, выборочные асимметрию и эксцесс, используя условные варианты

x_i	17	27	37	47	57	67	77
n_i	7	14	24	28	17	7	3

Задание 8. Дан статистический ряд распределений. С помощью критерия χ^2 Пирсона проверить гипотезу о нормальном распределении генеральной совокупности при уровне значимости $\alpha = 0,05$.

Промежутки (a_{i-1}, a_i]	(2;7]	(7;12]	(12;17]	(17;22]	(22;27]
Частоты n_i	17	22	37	17	7

Задание 9. Найти доверительный интервал для математического ожидания a нормально распределенного количественного признака X генеральной совокупности с надежностью γ , зная выборочную среднюю \bar{x}_B , объем выборки n, и среднее квадратическое отклонение σ .

Данные варианта: $\gamma = 0,95$, $\bar{x}_B = 37,7$, $n = 47$, $\sigma = 1,7$.

Задание 10. Разработайте конспект урока (занятия) для школьников:

- 1) Сделайте методический анализ школьного курсов математики (5-11 класс): определите, в рамках каких предметов, разделов и тем изучаются вопросы теории вероятностей и математической статистики.
- 2) Разработайте конспект урока (с учетом выбранной темы и класса обучающихся).
- 3) Подберите комплект задач к рассматриваемой теме по 3 уровням сложности: репродуктивный уровень, с межпредметными связями, творческий уровень (по 3-5 задач).

5. Учебно-методическое обеспечение и планирование самостоятельной работы обучающихся

Таблица 3

№	Темы	Виды СРС
1.	Введение в теорию вероятностей.	Самостоятельное изучение и конспектирование по теме: «Разные определения вероятности (геометрическое, аксиоматическое, статистическое)». Домашние задания: решение задач.
2.	Правила сложения и умножения вероятностей. Полная вероятность.	Домашнее задание: решение задач.

№	Темы	Виды СРС
3.	Повторение испытаний. Схема Бернулли.	Домашнее задание: решение задач.
4.	Асимптотические формулы. Нормальная функция распределения.	Домашнее задание: решение задач.
5.	Случайные величины. Примеры распределений.	Самостоятельное изучение и конспектирование по теме: «Законы распределения случайных величин (закон Коши, закон арксинуса)». Домашние задания: решение задач.
6.	Числовые характеристики случайных величин.	Самостоятельное изучение и конспектирование по теме: «Числовые характеристики случайных величин, распределенных по закону Коши и закону арксинуса». Домашние задания: решение задач.

6. Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю)

6.1. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Экзамен включает 2 вопроса: теоретический и практический (решение задачи).

Теоретические вопросы

1. Формулы комбинаторики. Комбинаторные задачи.
2. Событие и вероятность. Классическое определение вероятности.
3. Сложение и умножение вероятностей.
4. Полная вероятность. Формула Байеса.
5. Повторение испытаний. Схема Бернулли. Обобщение схемы Бернулли.
6. Геометрическое и статистическое определение вероятности.
7. Асимптотические формулы.
8. Случайные величины. Закон распределения дискретной случайной величины.
9. Плотность вероятности и функция распределения.
10. Основные типы распределения.
12. Числовые характеристики случайных величин. Математическое ожидание, дисперсия, энтропия.
13. Двумерные случайные величины. Закон распределения.
14. Нормальное распределение двумерной случайной величины.
15. Числовые характеристики двумерной случайной величины.
16. Коэффициент корреляции. Корреляция и регрессия. Метод наименьших квадратов.
17. Законы больших чисел.
18. Эмпирические оценки параметров распределения.
19. Доверительные вероятности и доверительные интервалы.
20. Оценка неизвестной вероятности по частоте.

Практические вопросы

1. В лотерее 1000 билетов, из них на 1 билет падает выигрыш 500 рублей, на 10 билетов – по 100 рублей, на 50 билетов – по 20 рублей, на 100 рублей – по 5 рублей, остальные билеты невыигрышные. Некто покупает 1 билет. Найдите вероятность выигрыша не менее 20 рублей.

2. Бросаются четыре игральные кости. Найти вероятность того, что на них выпадет по одинаковому числу очков.

3. Два стрелка независимо один от другого стреляют по одной мишени, причем каждый из них делает по одному выстрелу. Вероятность попадания в мишень для первого стрелка 0,8, для второго - 0,4. После стрельбы в мишени обнаружена одна пробоина. Найти вероятность того, что она принадлежит первому стрелку.

4. Монету бросают 5 раз. Найти вероятность того, что герб выпадет хотя бы 3 раза.

5. Вероятность появления события в каждом из 100 независимых испытаний постоянна и равна 0,8. Найти вероятность того, что событие появится: а) не менее 75 раз и не более 90 раз; б) не менее 75 раз; в) не более 74 раз.

6. Производят последовательные испытания 5 приборов на надежность. Каждый следующий прибор испытывают только в том случае, если предыдущий оказался надежным. Построить ряд распределения случайного числа испытанных приборов, если вероятность выдержать испытание для каждого из них равна 0,8.

7. Случайная величина X может принимать два возможных значения: x_1 с вероятностью 0,3 и x_2 с вероятностью 0,7, причем $x_2 > x_1$. Найти x_1, x_2 , зная, что $M(X)=2,7$ и $D(X)=0,21$.

8. Случайная величина задана законом распределения

X	2	4	8
p	0,1	0,5	0,4

Найти среднее квадратичное отклонение этой величины.

9. Найти функцию распределения случайной величины, плотность вероятности которой имеет вид $f(x) = \frac{1}{2}e^{-|x|}$

10. Система случайных величин (X, Y) подчинена закону распределения с плотностью $f(x,y)=24xy$ в области D и $f(x,y)=0$ вне этой области. Область D – треугольник, ограниченный прямыми $x+y-1=0, x=0, y=0$. Найти математические ожидания этих случайных величин.

11. Дана таблица, определяющая закон распределения системы двух случайных величин (X, Y) :

X\Y	20	40	60
10	3λ	λ	0
20	2λ	4λ	2λ
30	λ	2λ	5λ

Найти коэффициент λ и математические ожидания этих случайных величин.

12. Система случайных величин (X, Y) подчинена закону распределения с плотностью $f(x,y)=a(x+y)$ в области D и $f(x,y)=0$ вне этой области. Область D – треугольник, ограниченный осями координат и прямой $x+y=2$. Требуется определить коэффициент a . Система случайных величин (X, Y) подчинена закону распределения с плотностью $f(x,y)=x+y$ в области D и $f(x,y)=0$ вне этой области. Область D – треугольник, ограниченный осями координат и прямой $x+y=2$. Требуется найти математические ожидания этих случайных величин.

6.2. Критерии оценивания компетенций:

Таблица 4

Карта критериев оценивания компетенций

Код и наименование компетенции	Компонент (знаниевый/функциональный)	Оценочные материалы	Критерии оценивания
ОК-3 способность использовать	Знает основные понятия и формулы теории вероятностей	Контрольные вопросы	<i>Пороговый уровень:</i> может выполнять работы

Код и наименование компетенции	Компонент (знаниевый/функциональный)	Оценочные материалы	Критерии оценивания
естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве	и математической статистики, принципы их применения для описания реальных событий	Экзамен.	под контролем преподавателя. <i>Базовый уровень:</i> может выполнять работы самостоятельно. <i>Повышенный уровень:</i> готов выполнять работы в условиях учебно-воспитательного процесса с обучающимися.
	Может использовать теоретические знания для статистического описания реальных явлений и процессов	Практические работы Домашние задания. Контрольная работа Экзамен.	
	Может использовать средства компьютерной поддержки при решении задач в области математической статистики и теории вероятностей.		
ПК-4 способность использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов	Знает место изучения элементов дисциплины в курсе математики основной и старшей школы, их межпредметные связи	Контрольные вопросы Контрольная работа Экзамен.	<i>Пороговый уровень:</i> может выполнять работы под контролем преподавателя. <i>Базовый уровень:</i> может выполнять работы самостоятельно. <i>Повышенный уровень:</i> готов выполнять работы в условиях учебно-воспитательного процесса с обучающимися.
	Может доступно объяснить основные принципы теории вероятностей и математической статистики, показать область применения	Практические работы Контрольная работа Экзамен.	
	Может разработать фрагмент урока (занятия) и сделать отбор учебного материала в соответствии с возрастом обучающихся		

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература:

1. Хуснутдинов, Р. Ш. Теория вероятностей : учебник / Р.Ш. Хуснутдинов. - М. : ИНФРА-М, 2018. - 175 с. – URL: <https://znanium.com/read?id=371847> — Режим доступа: по подписке ТюмГУ.

7.2 Дополнительная литература:

1. Шапкин, А. С. Задачи с решениями по высшей математике, теории вероятностей, математической статистике, математическому программированию : учебное пособие для бакалавров / А. С. Шапкин, В. А. Шапкин. – 9-е изд., стер. – Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К^о», 2020. – 432 с.. - URL: <https://znanium.com/read?id=358287> . — Режим доступа: по подписке ТюмГУ.

2. Коган, Е. А.. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник / Е. А. Коган, А. А. Юрченко. – Москва : ИНФРА-М, 2020. – 250 с. – URL: <https://znanium.com/read?id=347292> — Режим доступа: по подписке ТюмГУ.

7.3 Интернет-ресурсы:

1. Единое окно доступа к информационным ресурсам. – URL: <http://window.edu.ru>
Режим доступа: свободный.
2. Портал образования. – URL: <https://portalobrazovaniya.ru> Режим доступа: свободный.

3. Российское образование. Федеральный портал. – URL: <http://www.edu.ru> Режим доступа: свободный.
4. Малая академия наук "Интеллект будущего" – URL: <https://new.future4you.ru>. Режим доступа: свободный.
5. Наука и образование ON-LINE. Школьникам. – URL: <https://eee-science.ru/announcements-events/competitions-schoolchild/> Режим доступа: свободный.
6. Академия Педагогики. Центр дистанционной поддержки учителей. – URL: <http://pedakademy.ru> Режим доступа: свободный.

7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» – URL: <https://e.lanbook.com/> Режим доступа: по подписке ТюмГУ.
2. Электронно-библиотечная система Znanium.com – URL: <https://znanium.com/> Режим доступа: по подписке ТюмГУ.
3. IPR BOOKS – URL: <http://www.iprbookshop.ru/> Режим доступа: по подписке ТюмГУ.
4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – URL: <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp> Режим доступа: по подписке ТюмГУ.
5. Межвузовская электронная библиотека (МЭБ) – URL: <https://icdlib.nspu.ru/> Режим доступа: по подписке ТюмГУ.
6. Национальная электронная библиотека (НЭБ) – URL: <https://rusneb.ru/> Режим доступа: по подписке ТюмГУ.
7. Ивис – URL: <https://dlib.eastview.com/> Режим доступа: по подписке ТюмГУ.
8. Библиотека ТюмГУ – <https://library.utmn.ru/>

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

- Интернет-браузер для работы с интернет-ресурсами и информационными справочными системами;
- Microsoft Teams – интернет-приложение, платформа для электронного обучения.

Лицензионное ПО для разработки учебно-методических материалов:

- Microsoft Office 2003, Microsoft Office 2007, Microsoft Office 2010, Windows, Dr. Web, Autodesk AutoCAD 2018.

9. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Мультимедийная учебная аудитория семинарского типа № 410 УК5 на 46 посадочных мест для проведения лекционных и практических занятий оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

ПК (DELL VOSTRO 3900: Intel Core i5-4460 3,2 ГГц; DDR3 4 ГБ; SSD 128 ГБ; DELL E2214NB: 1920x1080; 21,5 дюйм; MS Windows 10; MS Office 2010), проектор (Epson EB-980W: 1280x800; 3800 лм), экран (16:9; 190x330 см)

На ПК установлено следующее программное обеспечение: Офисное ПО: операционная система MS Windows, офисный пакет MS Office, платформа MS Teams, офисный пакет LibreOffice, антивирусное ПО Dr. Web.

Обеспечено проводное подключение ПК к локальной сети и сети Интернет.

Мультимедийная учебная аудитория семинарского типа № 311 на 24 рабочих места с **компьютерным классом** на 15 рабочих мест для **проведения индивидуальных и групповых консультаций, для самостоятельной работы** оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием:

15+1 ПК (Dell 3060-7601: Intel Core i5 8500T 2,1 ГГц; DDR4 8 ГБ; SSD 256 ГБ; Dell SE2216H: 1920x1080; 21,5 дюйма; MS Windows 10; MS Office 2010), **проектор** (Epson EB-980W: 1280x800; 3800 лм), **экран** (16:10)

На ПК установлено следующее программное обеспечение:

— Офисное ПО: операционная система MS Windows, офисный пакет MS Office, платформа MS Teams, офисный пакет LibreOffice, антивирусное ПО Dr. Web.

Обеспечено проводное подключение ПК к локальной сети и сети Интернет.