

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный университет  
им. Х.М. Бербекова» (КБГУ)**

**ИНСТИТУТ ФИЗИКИ И МАТЕМАТИКИ**

**КАФЕДРА ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ**

**«СОГЛАСОВАНО»**

Руководитель образовательной  
программы \_\_\_\_\_ Р.В. Гурфова  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.

**«УТВЕРЖДАЮ»**

Директор института физики и математики  
\_\_\_\_\_ Б.И. Кунижев  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Теория вероятностей и математическая статистика»**

09.03.03 Прикладная информатика  
(код и наименование направления подготовки)

Прикладная информатика в экономике  
(наименование профиля подготовки)

Квалификация (степень) выпускника  
Бакалавр

Форма обучения  
очная

Нальчик 2020

Рабочая программа дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» /сост. Кармоков М. М.. Нальчик: ФГБОУ КБГУ, 2020. - 28с.

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины из вариативной части БЛОКА 1 студентам очной формы обучения направления 09.03.03 Прикладная информатика.

Рабочая программа составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки 09.03.03 Информатика и вычислительная техника, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 12 января 2016 г. N 5, зарегистрировано в Минюсте РФ 9 февраля 2016 г. Регистрационный N 41030

## Содержание

1. Цель и задачи освоения дисциплины .....	4
2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО .....	4
3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины .....	4
4 Содержание и структура дисциплины.....	5
5.Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации .....	8
6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.....	16
7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля) .....	18
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины .....	24
9. Лист переутверждения рабочей программы дисциплины.....	27
Приложение.....	28

## **1. Цель и задачи освоения дисциплины**

**Целью освоения** дисциплины «Теория вероятностей, математическая статистика» является ознакомление студентов с основами теории вероятностей и математической статистикой, а также с вероятностными методами исследования математических моделей.

При этом задачами дисциплины являются:

- формирование современных естественно - научных представлений об окружающем материальном мире;
- выработка у студентов методологической направленности, значимой для решения поставленной задачи;
- формирование у студентов логического мышления, умения точно формулировать задачу, способность выделять главное и второстепенное, умения делать выводы на основании полученных результатов измерений;
- обучение студентов основам математической статистики, которые позволяют извлекать необходимую информацию из результатов наблюдений и измерений, оценивать степень надежности полученных данных.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» входит в вариативную часть БЛОКА 1. Она базируется на «Математическом анализе», «Алгебре и геометрии», «Дискретная математика» и служит, основой для дальнейшего более углубленного изучения методов защиты информации и выработки практических рекомендаций по их применению в различных областях знаний.

## **3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ОПОП ВО по данному направлению подготовки (специальности):

ОПК-2. Способностью анализировать социально-экономические задачи и процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования.

ОПК-3. способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин и современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ПК-20. способностью осуществлять и обосновывать выбор проектных решений по видам обеспечения информационных систем.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:**

- элементарную теорию вероятностей;
- математические основы теории вероятностей;
- статистические методы оценки параметров распределения;
- методы обработки экспериментальных данных.

**Уметь:**

- решать задачи теории вероятностей;
- использовать статистические методы обработки экспериментальных данных;
- строить и исследовать простые вероятностные модели реальных процессов и явлений.

**Владеть:**

- фундаментальными знаниями в теории вероятностей и математической статистики, навыками самостоятельной научно-исследовательской деятельности,

требующей широкого образования в соответствующем направлении, способностью использовать полученные знания в профессиональной деятельности.

#### 4 Содержание и структура дисциплины

##### 4.1. Содержание дисциплины

**Таблица 1.**

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Форма текущего контроля
1	Введение в теорию вероятностей	Основные понятия теории вероятностей. Условные вероятности. Случайные величины и законы их распределения. Числовые характеристики случайных величин.	ОПК-2, ОПК-3	Коллоквиум Тестирование Контрольная работа
2	Многомерные распределения и предельные теоремы	Многомерные случайные величины. Многомерные распределения. Предельные теоремы теории вероятностей. Введение в теорию случайных процессов.	ОПК-2, ОПК-3	Коллоквиум Тестирование Контрольная работа
3	Элементы математической статистики	Понятие выборки. Построение точечных и интервальных оценок. Проверка статистической гипотезы. Исследование связей между величинами.	ОПК-2, ОПК-3, ПК-20	Коллоквиум Тестирование Контрольная работа

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 часов)

##### 4.2 Структура дисциплины

**Таблица 2.**

Вид работы	Трудоемкость, часы	
	семестр – 2	Всего
<b>Общая трудоемкость (в часах)</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа (в часах):</b>	<b>34</b>	<b>34</b>
<i>Лекции (Л)</i>	17	17
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	17	17
<i>Семинарские занятия (СЗ)</i>		
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>		
<b>Самостоятельная работа (в часах):</b>	<b>47</b>	<b>47</b>
Расчетно-графическое задание (РГЗ)		
Реферат (Р)		
Эссе (Э)		
Контрольная работа (К)		
Самостоятельное изучение разделов		
Самоподготовка		
Курсовая работа (КР)		
Курсовой проект (КП)		
<b>Подготовка и прохождение промежуточной аттестации</b>	<b>27</b>	<b>27</b>
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	<b>Экзамен</b>	<b>Экзамен</b>

### 4.3. Лекции

#### 4.3 Лекционные занятия

**Таблица 3**

№п/п	Тема
1.	<b>Лекция №1.</b> Введение. Стохастический эксперимент, пространство элементарных исходов, событие, вероятность события. Операции над событиями. Классическое определение вероятности. Аксиоматика теории вероятностей. Теорема сложения вероятностей.
2.	<b>Лекция №2.</b> Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
3.	<b>Лекция №3.</b> Случайная величина и функция ее распределения. Дискретная случайная величина. Распределение Бернулли. Биномиальное распределение. Геометрическое распределение. Гипергеометрическое распределение.
4.	<b>Лекция №4.</b> Числовые характеристики случайных величин. Математическое ожидание случайной величины. Медиана и мода случайной величины. Дисперсия и среднеквадратическое отклонение случайной величины. Моменты случайной величины. Квантиль распределения случайной величины.
5.	<b>Лекция №5.</b> Многомерные случайные величины. Система случайных величин, функция распределения системы случайных величин. Числовые характеристики зависимости (ковариация, корреляция). Функции нескольких случайных аргументов. Распределение суммы независимых случайных величин.
6.	<b>Лекция №6.</b> Многомерные распределения. Двумерное нормальное распределение. Распределение хи-квадрат, Стьюдента, Снедекора-Фишера. Полиномиальное распределение.
7.	<b>Лекция №7.</b> Предельные теоремы теории вероятностей. Неравенство Чебышева. Закон больших чисел. Характеристические функции случайных величин. Центральная предельная теорема.
8.	<b>Лекция №8.</b> Понятие о случайном процессе. Цепи Маркова. Марковский процесс с дискретным временем. Пуассоновский процесс. Процесс «гибели и размножения».
9.	<b>Лекция №9.</b> Некоторые непрерывные законы распределения и их числовые характеристики: Равномерное распределение. Показательное распределение. Нормальное распределение.
10.	<b>Лекция №10.</b> Понятие выборки. Построение по выборке графиков. Построение точечных оценок с помощью метода моментов. Вычисление эмпирических моментов.
11.	<b>Лекция №11.</b> Распределение выборочного среднего. Распределение выборочной дисперсии. Интервальная оценка для математического ожидания.
12.	<b>Лекция №12.</b> Понятие доверительного интервала. Доверительный интервал для математического ожидания.
13.	<b>Лекция №13.</b> Проверка статистической гипотезы. Сравнение двух генеральных средних.
14.	Метод наименьших квадратов. Эмпирический коэффициент корреляции.
15.	<b>Лекция №14.</b> Доверительный интервал для дисперсии. Оценка требуемого объема выборки. Односторонние доверительные интервалы.
16.	<b>Лекция №15.</b> . Дисперсия и среднеквадратическое отклонение случайной величины. Моменты случайной величины. Квантиль распределения случайной величины.
17.	<b>Лекция №17.</b> Распределение Пуассона. Непрерывные случайные величины. Равномерное распределение. Показательное распределение. Распределение Коши. Нормальное распределение. Распределение Пирсона.

#### 4.4. Практические занятия

**Таблица 4.**

№	№ раздела	Наименование практических работ
1.	1	Практическая работа №1. Общие правила комбинаторики. Сочетание, размещение, перестановки. Классическое определение вероятностей.
2.	1	Практическая работа №2. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Условная вероятность. Формула полной вероятности. Формулы Байеса.
3.	1	Практическая работа №3. Формула полной вероятности. Формулы Байеса.
4.	1	Практическая работа №4. Случайная величина. Функция распределения случайной величины, ее свойства. Плотность распределения случайной величины и ее свойства.
5.	1	Практическая работа №5. Распределения дискретных случайных величин. Числовые характеристики дискретной случайной величины: математическое ожидание, дисперсия, среднеквадратическое отклонение. Примеры расчетов числовых характеристик.
6.	1	Практическая работа №6. Распределения непрерывных случайных величин. Числовые характеристики непрерывной случайной величины. Свойства математического ожидания и дисперсии. Примеры расчетов числовых характеристик.
7.	2	Практическая работа №7. Многомерные случайные величины. Их функция распределения. Условные распределения. Числовые характеристики меры связи случайных величин. Ковариация и ее свойства. Коэффициент корреляции.
8.	3	Практическая работа №8. Предмет математической статистики. Выборка, понятие выборочного метода. Оценки математического ожидания и дисперсии.
9	3	Практическая работа №9. Оценки функции распределения, плотности. Полигон частот, гистограмма. Точечные методы оценки параметров распределения. Метод моментов. Краткий обзор других методов. Метод максимального правдоподобия.
10	3	Практическая работа №10. Интервальные оценки параметров распределения. Метод доверительных интервалов. Построение доверительного интервала для математического ожидания нормальной случайной величины.
11	3	Практическая работа №11. Метод наименьших квадратов. Эмпирический коэффициент корреляции.

#### 4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины Таблица 5.

№ Раздела	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение
1	Схема Бернулли. Теоремы Пуассона, Муавра-Лапласа
2	Распределения случайных величин. Распределения Стьюдента, Пирсона
3	Многомерные случайные величины и их распределения
4	Числовые характеристики меры связи случайных величин. Ковариационная матрица
5	Предельные теоремы теории вероятностей. Центральная предельная теорема и ее применения
6	Цепи Маркова. Случайные процессы
7	Точечные методы оценки параметров распределения. Методы минимакса,

	наименьших абсолютных уклонений
<b>8</b>	Общий подход к доверительному оцениванию
<b>9</b>	Проверка статистических гипотез. Методы построения критериев проверки
<b>10</b>	Применение метода статистических испытаний

## **5.Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

Конечными результатами освоения программы дисциплины являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть», расписанные по отдельным компетенциям. Формирование этих дескрипторов происходит в течение всего семестра по этапам в рамках различного вида занятий и самостоятельной работы.

В ходе изучения дисциплины предусматриваются *текущий, рубежный контроль и промежуточная аттестация*.

### **5.1 Оценочные материалы для текущего контроля.**

*Цель текущего контроля* – оценка результатов работы в семестре и обеспечение своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы обучающегося. Объектом текущего контроля являются конкретизированные результаты обучения (учебные достижения) по дисциплине

*Текущий контроль* успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины «Теория вероятностей, математическая статистика» и включает: ответы на теоретические вопросы на практическом занятии, решение практических задач и выполнение заданий на практическом занятии, самостоятельное выполнение индивидуальных домашних заданий (например, решение задач) с отчетом (защитой) в установленный срок.

Оценка качества подготовки на основании выполненных заданий ведется преподавателем (с обсуждением результатов), баллы начисляются в зависимости от сложности задания

### **5.1 Вопросы по темам дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика»**

#### **Тема: «Введение в теорию вероятностей»**

1. Что такое теория вероятностей?
2. Что такое событие?
3. Что такое элементарный исход?
4. Что такое пространство элементарных исходов?
5. Что такое вероятность события?
6. Перечислите свойства вероятности события.
7. Дайте классическое определение вероятности.
8. Сформулируйте теорему сложения вероятностей.
9. Что такое условная вероятность?
- 10.
11. Что такое достоверное событие?
12. Что такое невозможное событие?
13. Что такое тождественные события?
14. Что такое произведение двух событий?
15. Что такое сумма двух событий?
16. Что такое противоположное событие?
17. Что такое несовместные события?



18. Что такое полная группа событий?
19. Сформулируйте теорему умножения вероятностей.
20. Какие события называются независимыми?
21. Что такое гипотезы?
22. Что называется априорной вероятностью?
23. Что называется апостериорной вероятностью?
24. Формула полной вероятности.
25. Формула Байеса.
26. Что такое случайная величина?
27. Что такое функция распределения случайной величины?
28. Что такое дискретная случайная величина?
29. Что такое ряд распределения дискретной случайной величины?
30. Что такое многоугольник распределения?
31. Распределение Бернулли?
32. Геометрическое распределение?
33. Распределение Пуассона?
34. Что такое непрерывная случайная величина?
35. Что такое плотность распределения непрерывной случайной величины?
36. Что такое кривая распределения?
37. Равномерное распределение на отрезке  $[a, b]$ .
38. Показательное (экспоненциальное) распределение.
39. Гамма-распределение.
40. Распределение Коши.
41. Нормальное распределение.
42. Сформулируйте правило «трех сигм».
43. Сформулируйте правило «двух сигм».
44. Что такое функция случайного аргумента?
45. Логарифмически нормальное распределение.
46. Что такое математическое ожидание случайной величины?
47. Что такое мода случайной величины?
48. Что такое дисперсия случайной величины?
49. Что такое среднеквадратическое отклонение случайной величины?
50. Что такое центральный момент случайной величины  $X$  порядка  $n$ ?
51. Что такое момент случайной величины порядка  $n$ ?
52. Что такое абсолютный момент случайной величины порядка  $n$ ?
53. Что такое квантиль распределения случайной величины  $K_p$  уровня  $p$ ?

**Тема: «Многомерные распределения и предельные теоремы»**

54. Что такое случайный вектор или  $n$ -мерная случайная величина?
55. Что такое дискретный случайный вектор?
56. Что такое непрерывный случайный вектор?
57. Функция распределения двумерной случайной величины  $(X, Y)$ .
58. Что такое плотность распределения двумерной непрерывной случайной величины?
59. Закон распределения дискретного случайного вектора  $(X, Y)$ .
60. Что такое условная функция распределения случайной величины  $X$  при условии  $B$ ?
61. Что такое условная плотность распределения компонент непрерывного случайного вектора  $(X, Y)$ ?
62. Что такое условное распределение компонент дискретного случайного вектора  $(X, Y)$ ?
63. Что такое ковариация случайных величин  $X$  и  $Y$ ?
64. Какие случайные величины называются независимыми?

65. Что такое коэффициент корреляции случайных величин  $X$  и  $Y$ ?
66. Какие случайные величины называются некоррелированными?
67. Что такое положительная корреляция случайных величин  $X$  и  $Y$ ?
68. Что такое отрицательная корреляция случайных величин  $X$  и  $Y$ ?
69. Композиция (или свертка) плотностей распределения.
70. Правило композиции нормальных распределений.
71. Теорема Крамера.
72. Что такое сходимость по вероятности?
73. Теорема Бернулли.
74. Теорема Хинчина.
75. Что такое характеристическая функция случайной величины  $X$ ?
76. Теорема Муавра-Лапласа.
77. Центральная предельная теорема для одинаково распределенных слагаемых.
78. Что такое случайный процесс?
79. Что такое случайный процесс с дискретным временем?
80. Что такое случайный процесс с непрерывным временем?
81. Что такое случайный процесс с дискретными значениями?
82. Что такое случайный процесс с непрерывными значениями?
83. Что такое Марковский случайный процесс?
84. Что такое цепь Маркова?
85. Что такое плотность вероятности перехода?
86. Что такое пуассоновский процесс?

#### **Тема: «Элементы математической статистики»**

87. В чем состоит суть метода сплошных наблюдений?
88. В чем состоит суть выборочного метода?
89. Что такое непрерывно распределенная величина?
90. Что такое генеральная совокупность?
91. Что такое выборка (выборочная совокупность)?
92. Что такое репрезентативная выборка?
93. Что такое повторная выборка (выборка с возвратом)?
94. Что такое бесповторная выборка (выборка без возврата)?
95. Что такое вариационный ряд?
96. Что такое накопленная частота?
97. Что такое накопленная относительная (эмпирическая) частота значения  $x$ ?
98. Что такое частота варианта?
99. Что такое размах вариационного ряда?
100. Что такое относительная (эмпирическая) частота значения  $x_i$ ?
100. Что такое группировка?
101. Что такое интервальный вариационный ряд?
102. Что такое таблица статистического распределения выборки?
103. Что такое полигон для дискретных вариационных рядов?
104. Что такое полигон для интервальных вариационных рядов?
105. Что такое гистограмма?
106. Что такое кумулята?
107. Что такое мода?
108. Что такое мода?
109. Что такое медиана?
110. Что означает сходимость случайной величины по вероятности к некоторому значению?
111. Что такое статистика?
112. Что такое точечная оценка параметра?

113. Что такое состоятельная оценка параметра?
114. Что такое несмещенная оценка параметра?
115. Метод моментов.
116. Что называется доверительным интервалом с уровнем доверия  $\beta$ ?
117. Что такое критическая область?
118. Что такое критическая область?
119. Что такое уровень значимости?
120. Что такое область допустимых значений?
121. Что такое критические значения?
122. Что такое квантиль уровня  $p$  величины  $\xi$ , имеющей плотность распределения  $f(x)$ ?
123. Что такое ошибка первого рода?
124. Что такое ошибка второго рода?
125. Что такое мощность критерия?
126. Что такое функция правдоподобия?
127. Что такое отношение вероятностей  $L_n$ ?
126. Что такое метод последовательного анализа?

### ***Критерии формирования оценок (оценивания) устного опроса***

Устный опрос является одним из основных способов учёта знаний обучающегося по дисциплине «Теория вероятностей, математическая статистика». Развёрнутый ответ студента должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения.

***В результате устного опроса знания, обучающегося оцениваются по следующей шкале:***

***3 балла***, ставится, если обучающийся:

- 1) полно излагает изученный материал;
- 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные;
- 3) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.

***2 балла***, ставится, если обучающийся даёт ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для балла «3», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочёта в последовательности и языковом оформлении излагаемого.

***1 балл***, ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но:

- 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий;
- 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;
- 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.

***0 баллов***, ставится, если обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке.

Баллы «3», «2», «1» могут ставиться не только за единовременный ответ, но и за рассредоточенный во времени, т.е. за сумму ответов, данных студентом на протяжении занятия

## **5.2. Оценочные материалы для рубежного контроля.**

*Рубежный контроль* осуществляется по более или менее самостоятельным разделам – учебным модулям курса и проводится по окончании изучения материала модуля в

заранее установленное время. Рубежный контроль проводится с целью определения качества усвоения материала учебного модуля в целом. В течение семестра проводится **три таких контрольных мероприятия по графику.**

В качестве форм рубежного контроля можно использовать тестирование (письменное или компьютерное), проведение коллоквиума или контрольных работ. Выполняемые работы должны храниться на кафедре течении учебного года и по требованию предоставляться в Управление контроля качества. На рубежные контрольные мероприятия рекомендуется выносить весь программный материал (все разделы) по дисциплине.

### **5.2.1. Оценочные материалы для контрольной работы:**

#### **Образцы заданий для проведения контрольных работ**

##### **Вариант №1**

1. В партии из 40 изделий 10 бракованных. Случайным образом отобрано 4 изделия. Какова вероятность того, что они все без брака?
2. Для повышения надежности прибора он дублируется двумя такими же приборами. Надежность (вероятность безотказной работы) каждого прибора равна 0,6. Определить надежность системы, состоящей из этих трех приборов.
3. В магазин поступило 60 пар обуви с одной фабрики, на которой выпускают 90 % обуви отличного качества, и 80 пар обуви с другой фабрики, на которой выпускается 70 % обуви отличного качества. Какова вероятность того, что случайно отобранная покупателем в магазине пара обуви – отличного качества?
4. Построить многоугольник распределения для случайной величины, имеющей биномиальное распределение с параметрами  $n = 7$  и  $p = 0,7$ .
5. Ошибка измерения некоторого расстояния данным прибором – случайная величина, распределенная по нормальному закону с математическим ожиданием 1,3 м и среднеквадратическим отклонением, равным 0,8 м. Найти вероятность того, что отклонение измеренного значения от истинного не превзойдет по абсолютной величине 1,5 м.

##### **Вариант №2**

1. Записать плотность распределения случайной величины  $Y = X_1 + 2X_2 + 3$ , если случайные величины  $X_1$  и  $X_2$  имеют нормальное распределение с параметрами 0 и 1, а их коэффициент корреляции  $r_{12} = 1$ .
2. Определить вероятность того, что при подбрасывании игральной кости 120 раз больше 20 раз выпадет 6 очков.
3. Погода в некотором регионе через длительные периоды времени становится то дождливой, то сухой. Если идет дождь, то с вероятностью 0,7 он будет идти на следующий день; если в какой-то день сухая погода, то с вероятностью 0,6 она сохранится и на следующий день. Известно, что в среду погода была дождливой. Какова вероятность того, что она будет дождливой в ближайшую пятницу?
4. На телефонную линию приходят вызовы с интенсивностью 0,8 (вызовов в минуту). Средняя продолжительность разговора 1,5 мин. Все потоки событий – простейшие. Определить вероятность отказа  $P_{отк}$ .

##### **Вариант №3**

1. Построить гистограмму и полигон по заданной таблице:

Распределение семей по размеру жилой площади, приходящейся на одного человека (цифры условные)

№	Площадь, приходящаяся на одного человека	Число семей с данным размером площади
1	3-5	10
2	5-7	20
3	7-9	40
4	9-11	30
5	11-13	15
	Всего	115

2. Для случайно отобранных семи рабочих стаж работы оказался равным: 10, 3, 5, 12, 11, 7, 9. Чему равен для них средний стаж и чему равен разброс (среднеквадратическое отклонение)?
3. Выборочная проверка показала, что из 100 изделий 87 удовлетворяют стандарту. Мы хотим быть уверены на 95 %, что не ошибаемся в оценке процента нестандартных изделий. В каких пределах он находится? Каков должен быть объем выборки, чтобы оценить процент брака с точностью до 0,01?

**Критерии формирования оценок по контрольным точкам (контрольные работы; коллоквиум)**

**8 баллов** - ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов; обучающийся демонстрирует знание теоретического и практического материала по теме практической работы, решено 100% задач;

**5-7 балла** – ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов. Обучающийся демонстрирует знание теоретического и практического материала по теме практической работы, допуская незначительные неточности при решении задач, решено 70% задач;

**2-4 балла** – ставится за работу, если бакалавр правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой. Обучающийся затрудняется с правильной оценкой предложенной задачи, дает неполный ответ, решено 55% задач

менее **2 баллов** – ставится за работу, если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы. Обучающийся дает неверную оценку ситуации, решено менее 50 % задач.

**Образцы тестовых заданий**

1) Разделы математики, на которых базируется

-: Теория вероятностей

-: Теория игр

+: Дискретная математика исследование операций:

+: Теория алгоритмов

2) Входят в классификацию задач теории вероятности и математической статистики по

виду критерия

: математического программирования оптимальности, задачи

+: комбинаторика

-: многокритериальной оптимизации

-: динамического программирования

-: целочисленного программирования

***Критерии формирования оценок по тестовым заданиям:***

**5 баллов** – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы. Выполнено 100 % предложенных тестовых вопросов;

**4 балла** – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 80 –99 % от общего объема заданных тестовых вопросов;

**3 балла** – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 60 –79% от общего объема заданных тестовых вопросов;

**1-2 балла** – получают обучающиеся правильным количеством ответов на тестовые вопросы – менее 40-59 % от общего объема заданных тестовых вопросов.

**5.3 Оценочные материалы для промежуточной аттестации.**

*Целью промежуточных аттестаций* по дисциплине является оценка качества освоения дисциплины обучающимися.

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины. Осуществляется в конце семестра и представляет собой итоговую оценку знаний по дисциплине «Теория вероятностей, математическая статистика» в виде проведения экзамена.

Промежуточная аттестация может проводиться в устной, письменной форме, и в форме тестирования. На промежуточную аттестацию отводится до 30 баллов.

**Вопросы к экзамену**

1. Статистика. Предмет статистики. Основная задача и основной метод статистики.
2. Числовые характеристики дискретных случайных величин. Статистическая информация и формы ее представления.
3. Функция распределения вероятностей случайной величины. Пример
4. Числовые характеристики статистических рядов.
5. Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины.
6. Комбинаторика. Выбор без повторений и с повторениями.
7. Числовые характеристики непрерывных случайных величин
8. Алгоритмы составления перестановок.
9. Равномерное, показательное и нормальное распределения.
10. Алгоритмы составления размещений
11. Статистическое и эмпирическое функции распределения. Примеры
12. Основные правила комбинаторики.
13. Полигон и гистограмма. Примеры.
14. Классическое и статистическое определение вероятностей
15. Интервальные оценки. Пример.
16. Вероятность появления хотя бы одного события. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Примеры.

17. Метод произведений вычисления выборочных средних и дисперсии.  
Неравностоящие варианты.
18. Формула Бернулли. Примеры.
19. Числовые характеристики непрерывных случайных величин.
20. Теоремы сложения и умножения вероятностей
21. Линейная корреляция
22. Асимметрия и эксцесс эмпирического распределения
23. Формулы для подсчета чисел перестановок, сочетаний и размещений
24. Метод сумм вычисления выборочной средней и дисперсии
25. Основные правила комбинаторики
26. Алгоритмы составления перестановок
27. Интервальные оценки. Пример Комбинаторика.
28. Выбор без повторений и с повторениями
29. Точечные оценки. Метод моментов
30. Числовые характеристики статистических рядов
31. Полигон и гистограмма. Примеры
32. Статистическая информация и формы ее представления
33. Статистическая и эмпирическая функции распределения. Примеры.
34. Равномерное, показательное и нормальное распределения.
35. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины
36. Локальная и интегральная теоремы Лапласа
37. Асимметрия и эксцесс эмпирического распределения.

### **Образцы задач, предлагаемых на экзамене.**

1. Построить гистограмму и полигон по заданной таблице:

Распределение семей по размеру жилой площади, приходящейся на одного человека (цифры условные)

№	Площадь, приходящаяся на одного человека	Число семей с данным размером площади
1	3-5	10
2	5-7	20
3	7-9	40
4	9-11	30
5	11-13	15
	Всего	115

2. Для случайно отобранных семи рабочих стаж работы оказался равным: 10, 3, 5, 12, 11, 7, 9. Чему равен для них средний стаж и чему равен разброс (среднеквадратическое отклонение)?
3. Выборочная проверка показала, что из 100 изделий 87 удовлетворяют стандарту. Мы хотим быть уверены на 95 %, что не ошибаемся в оценке процента нестандартных изделий. В каких пределах он находится? Каков должен быть объем выборки, чтобы оценить процент брака с точностью до 0,01?
4. Записать плотность распределения случайной величины  $Y = X_1 + 2X_2 + 3$ , если случайные величины  $X_1$  и  $X_2$  имеют нормальное распределение с параметрами 0 и 1, а их коэффициент корреляции  $r_{12} = 1$ .
5. Определить вероятность того, что при подбрасывании игральной кости 120 раз больше 20 раз выпадет 6 очков.

**Оценочные материалы для промежуточной аттестации.**

**Критерии формирования оценок по промежуточной аттестации:**

**«отлично» (26-30 баллов)** – получают обучающиеся, которые свободно ориентируются в материале и отвечают без затруднений. Обучающийся способен к выполнению сложных заданий, постановке целей и выборе путей их реализации. Работа выполнена полностью без ошибок, решено 100% задач;

**«хорошо» (21-25 баллов)** – получают обучающиеся, которые относительно полно ориентируются в материале, отвечают без затруднений, допускают незначительное количество ошибок. Обучающийся способен к выполнению сложных заданий. Работа выполнена полностью, но имеются не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов. Допускаются незначительные неточности при решении задач, решено 70% задач;

**«удовлетворительно» (11-20 баллов)** – получают обучающиеся, у которых недостаточно высок уровень владения материалом. В процессе ответа на экзамене допускаются ошибки и затруднения при изложении материала. Обучающийся правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой. Обучающийся затрудняется с правильной оценкой предложенной задачи, дает неполный ответ, решено 55% задач;

**«неудовлетворительно» (менее 10 баллов)** – получают обучающиеся, которые допускают значительные ошибки. Обучающийся имеет лишь начальную степень ориентации в материале. В работе число ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы. Обучающийся дает неверную оценку ситуации, решено менее 50% задач.

**6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Максимальная сумма (100 баллов), набираемая студентом по дисциплине включает две составляющие:

– *первая составляющая* – оценка регулярности, своевременности и качества выполнения студентом учебной работы по изучению дисциплины в течение периода изучения дисциплины (семестра, или нескольких семестров) (сумма – не более 70 баллов). Баллы, характеризующие успеваемость студента по дисциплине, набираются им в течение всего периода обучения за изучение отдельных тем и выполнение отдельных видов работ.

– *вторая составляющая* – оценка знаний студента по результатам промежуточной аттестации (не более 30 –баллов).

Критерием оценки уровня сформированности компетенций в рамках учебной дисциплины «Теория вероятностей, математическая статистика» во 2 семестре является экзамен.

Общий балл текущего и рубежного контроля складывается из следующих составляющих приложение 2. В течение учебного процесса студент обязан отчитаться по теоретическому материалу и практическим занятиям: опросы, индивидуальные задания. (по желанию автора при необходимости)

**Целью промежуточных аттестаций** по дисциплине является оценка качества освоения дисциплины обучающимися.

**Критерии оценки качества освоения дисциплины**

**Оценка «отлично»– от 91 до 100 баллов** – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы. Все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному. На экзамене студент демонстрирует глубокие знания предусмотренного программой материала, умеет четко, лаконично и логически последовательно отвечать на поставленные вопросы.



**Оценка «хорошо» – от 81 до 90 баллов** – теоретическое содержание курса освоено, необходимые практические навыки работы сформированы, выполненные учебные задания содержат незначительные ошибки. На экзамене студент демонстрирует твердое знание основного (программного) материала, умеет четко, грамотно, без существенных неточностей отвечать на поставленные вопросы.

**Оценка «удовлетворительно» – от 66 до 80 баллов** – теоретическое содержание курса освоено не полностью, необходимые практические навыки работы сформированы частично, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки. На экзамене студент демонстрирует знание только основного материала, ответы содержат неточности, слабо аргументированы, нарушена последовательность изложения материала

**Оценка «неудовлетворительно» – от 36 до 65 баллов** – теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий. На экзамене студент демонстрирует незнание значительной части программного материала, существенные ошибки в ответах на вопросы, неумение ориентироваться в материале, незнание основных понятий дисциплины.

**Таблица 6**

<b>Результаты обучения (компетенции)</b>	<b>Освоенные показатели оценки результатов обучения</b>	<b>Вид оценочного материала</b>
ОПК-2 Способностью анализировать социально-экономические задачи и процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования.	Знает стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач и умеет анализировать социально-экономические задачи с применением современных методов статистики. Умеет применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в социально-экономических задачах. Умеет понимать и применять на практике компьютерные технологии для решения социально-экономических задач. Владеть навыками нахождения вероятности случайного события методами нахождения точечных и интервальных оценок параметров распределения методом наибольшего правдоподобия, навыками проверки статистических гипотез.	Коллоквиум Контрольная работа Выполнение домашнего задания Тестирование Экзамен (раздел 5)
ОПК-3 способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин и современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	Знает основные понятия, определения и свойства объектов теории вероятности и математической статистики, формулировки и доказательства утверждений, методы их доказательств, возможные сферы их связи и приложения в других областях математического знания и дисциплинах профессионального цикла. Умеет решать задачи теории вероятности, применять полученные навыки для обработки статистических данных в других областях математического знания, дисциплинах профессионального цикла и научно – исследовательской деятельности. Владеет фундаментальными знаниями в теории вероятностей и математической статистики,	Коллоквиум Контрольная работа Выполнение домашнего задания Тестирование Экзамен (раздел 5)

	навыками самостоятельной научно-исследовательской деятельности, требующей широкого образования в соответствующем направлении, способностью использовать полученные знания в профессиональной деятельности.	
ПК-20. способностью осуществлять и обосновывать выбор проектных решений по видам обеспечения информационных систем.	Знает закономерности, которым подчиняются массовые случайные события, что позволяет предвидеть и обосновывать, как эти события будут протекать в сложных современных статистических исследованиях. Умеет выбирать проектные решения теоретических и экспериментальных исследований. Владеет фундаментальными знаниями в теории вероятностей и математической статистики, навыками самостоятельной научно-исследовательской деятельности, требующей широкого образования в соответствующем направлении, способностью использовать полученные знания в профессиональной деятельности.	Коллоквиум Контрольная работа Выполнение домашнего задания Тестирование Экзамен (раздел 5)

## 7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)

### 7.1. Основная литература

1. Горелик В.А. Теория принятия решений [Электронный ресурс]: учебное пособие для магистрантов / В.А. Горелик. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский педагогический государственный университет, 2016. — 152 с. — 978-5-4263-0428-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72518.html>
2. Кирьянова Л.В. Теория случайных процессов [Электронный ресурс] : курс лекций / Л.В. Кирьянова, А.Ю. Лемин, Т.А. Мацеевич. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 96 с. — 978-5-7264-1421-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/62635.html>
3. Гурьянова К.Н. Математический анализ: учебное пособие/ Гурьянова К.Н., Алексеева У.А., Бояршинов В.В.: [Электронный ресурс] — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 332 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66542.html>. -ЭБС «IPRbooks»

### 7.2. Дополнительная литература

1. Семаков С.Л. Элементы теории вероятностей и случайных процессов.- М.:ФИЗМАТЛИТ, 2011г.-322стр.
2. Свешников А.А Прикладные методы вероятностей -М.: Лань, 2012г.- 480стр.
3. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика – М. , 2006.
4. Захарова А.Е., Высочанская Ю.М. Элементы теории вероятностей, комбинаторики и статистики в основной школе. -М.: Бином .Лаборатория знаний, 2011 г.- 135стр.
5. Пугачев В.С. "Теория вероятностей и математическая статистика". -М.: Наука, 1979 г.
6. Гмурман В.Е." Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике". -М.: Высшая школа, 1975 г.

7. Зубков А.М., Севастьянов Б.А., Чистяков В.П. "Сборник задач по теории вероятностей". -М.: Наука, 1989 г.

### **7.3.Периодические издания**

1. Журнал «Математическое моделирование»
2. Журнал «Информатика и управление»

### **7.4. Интернет-ресурсы**

1. <http://www.dvo.sut.ru/libr/ite/079/index.htm>
2. [http://window.edu.ru/window/catalog?p\\_rubr=2.1.6](http://window.edu.ru/window/catalog?p_rubr=2.1.6)
3. <http://www.fepo.ru/>
4. <http://festival.1september.ru/subjects/11/>
5. <http://fcior.edu.ru/>
6. <http://www.yandex.ru/>
7. <http://www.rambler.ru/>
8. <http://www.taurion.ru/>
9. <http://olymp.mephi.ru/main/>
10. ГАРАНТ.РУ. Информационно-правовой портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.garant.ru> , свободный. – Загл. с экрана;
11. КонсультантПлюс. Официальный сайт компании «Консультант-Плюс» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru> , свободный.– Загл. с экрана;

### **7.5. Современные профессиональные базы данных**

1. База данных Science Index (РИНЦ) <http://elibrary.ru>
2. Национальная электронная библиотека РГБ <https://нэб.рф>
3. Крупнейшая единая база данных, содержащая аннотации и информацию о цитируемости рецензируемой научной литературы, со встроенными инструментами отслеживания, анализа и визуализации данных. [www.scopus.com](http://www.scopus.com)
4. Самая полная математическая база данных, охватывающая материалы с конца 19 века. zbMath содержит документы, журналы и книги по математике, статистике, информатике, а также машиностроению, физике, естественным наукам и др. [www.zbmath.org](http://www.zbmath.org) (доступ открытый)

### **7.6 Методические указания по проведению различных учебных занятий, к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы.**

Учебная работа по дисциплине «Теория вероятностей, математическая статистика» состоит из контактной работы (лекции, практические занятия) и самостоятельной работы. Доля контактной учебной работы в общем объеме времени, отведенном для изучения дисциплины, составляет 35,4 % (в том числе лекционных занятий – 33,3%, практических занятий – 66,7%), доля самостоятельной работы – 45,8 %. Соотношение лекционных и практических занятий к общему количеству часов соответствует учебному плану направления 01.03.02 – Прикладная математика и информатика

Для подготовки к практическим занятиям необходимо рассмотреть контрольные вопросы, при необходимости обратиться к рекомендуемой литературе, записать

непонятные моменты в вопросах для уяснения их на предстоящем занятии.

***Методические рекомендации по изучению дисциплины «Теория вероятностей, математическая статистика»***

Цель курса «Теория вероятностей, математическая статистика» – ознакомление студентов с основами теории вероятностей и математической статистикой, а также с вероятностными методами исследования математических моделей.

Приступая к изучению дисциплины, обучающемуся необходимо ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной учебной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий, занести в свою рабочую тетрадь темы и сроки проведения семинаров, написания учебных работ. При изучении дисциплины, обучающиеся выполняют следующие задания: изучают рекомендованную учебную и научную литературу; пишут контрольные работы, готовят доклады и сообщения к практическим занятиям; выполняют самостоятельные работы, участвуют в выполнении практических заданий. Уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от активной и систематической работы на лекциях, изучения рекомендованной литературы, выполнения контрольных письменных заданий

Курс изучается на лекциях, семинарах, при самостоятельной и индивидуальной работе обучающихся. Обучающийся для полного освоения материала должен не пропускать занятия и активно участвовать в учебном процессе. Лекции включают все темы и основные вопросы теории и практики страхования. Для максимальной эффективности изучения необходимо постоянно вести конспект лекций, знать рекомендуемую преподавателем литературу, позволяющую дополнить знания и лучше подготовиться к семинарским занятиям.

В соответствии с учебным планом на каждую тему выделено необходимое количество часов практических занятий, которые проводятся в соответствии с вопросами, рекомендованными к изучению по определенным темам. Обучающиеся должны регулярно готовиться к семинарским занятиям и участвовать в обсуждении вопросов. При подготовке к занятиям следует руководствоваться конспектом лекций и рекомендованной литературой. Тематический план дисциплины, учебно-методические материалы, а также список рекомендованной литературы приведены в рабочей программе

В ходе изучения дисциплины обучающийся имеет возможность выступления с докладом по реферату в группе, который проводится в форме презентации с использованием мультимедийной техники.

***Методические рекомендации при работе над конспектом во время проведения лекции***

В процессе лекционных занятий целесообразно конспектировать учебный материал. Для этого используются общие и утвердившиеся в практике правила, и приемы конспектирования лекций:

Конспектирование лекций ведется в специально отведенной для этого тетради, каждый лист которой должен иметь поля, на которых делаются пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Целесообразно записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Для выделения разделов, выводов, определений, основных идей можно использовать цветные карандаши и фломастеры.

Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и вписать их. В конспекте дословно записываются определения понятий, категорий и законов. Остальное должно быть записано своими словами.

Каждому студенту необходимо выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий.

### ***Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям***

Практические (семинарские) занятия – составная часть учебного процесса, групповая форма занятий при активном участии студентов. Практические занятия способствуют углубленному изучению наиболее сложных проблем науки и служат основной формой подведения итогов самостоятельной работы обучающихся. Целью практических занятий является углубление и закрепление теоретических знаний, полученных обучающимися на лекциях и в процессе самостоятельного изучения учебного материала, а, следовательно, формирование у них определенных умений и навыков.

В ходе подготовки к семинарскому занятию необходимо прочитать конспект лекции, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, выполнить выданные преподавателем практические задания. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования программы. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы.

Желательно при подготовке к практическим занятиям по дисциплине одновременно использовать несколько источников, раскрывающих заданные вопросы.

На практических занятиях обучающиеся учатся грамотно излагать проблемы, свободно высказывать свои мысли и суждения, рассматривают ситуации, способствующие развитию профессиональной компетентности. Следует иметь в виду, что подготовка к практическому занятию зависит от формы, места проведения семинара, конкретных заданий и поручений. Это может быть написание доклада, реферата (с последующим их обсуждением), коллоквиум.

### ***Методические рекомендации по организации самостоятельной работы***

Самостоятельная работа (по В.И. Далу «самостоятельный – человек, имеющий свои твердые убеждения») осуществляется при всех формах обучения: очной и заочной.

Самостоятельная работа обучающихся - способ активного, целенаправленного приобретения студентом новых для него знаний и умений без непосредственного участия в этом процесса преподавателей. Повышение роли самостоятельной работы обучающихся при проведении различных видов учебных занятий предполагает:

- оптимизацию методов обучения, внедрение в учебный процесс новых технологий обучения, повышающих производительность труда преподавателя, активное использование информационных технологий, позволяющих обучающемуся в удобное для него время осваивать учебный материал;
- широкое внедрение компьютеризированного тестирования;
- совершенствование методики проведения практик и научно-исследовательской работы обучающихся, поскольку именно эти виды учебной работы в первую очередь готовят обучающихся к самостоятельному выполнению профессиональных задач;
- модернизацию системы курсового и дипломного проектирования, которая должна повышать роль студента в подборе материала, поиске путей решения задач.

Самостоятельная работа приводит студента к получению нового знания, упорядочению и углублению имеющихся знаний, формированию у него профессиональных навыков и умений. Самостоятельная работа выполняет ряд функций:

- развивающую;
- информационно-обучающую;
- ориентирующую и стимулирующую;
- воспитывающую;
- исследовательскую.

В рамках курса выполняются следующие виды самостоятельной работы:

1. Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе);
2. Выполнение разноуровневых задач и заданий;
3. Работа с тестами и вопросами для самопроверки;

#### 4. Выполнение итоговой контрольной работы.

Студентам рекомендуется с самого начала освоения курса работать с литературой и предлагаемыми заданиями в форме подготовки к очередному аудиторному занятию. При этом актуализируются имеющиеся знания, а также создается база для усвоения нового материала, возникают вопросы, ответы на которые студент получает в аудитории.

Необходимо отметить, что некоторые задания для самостоятельной работы по курсу имеют определенную специфику. При освоении курса студент может пользоваться библиотекой вуза, которая в полной мере обеспечена соответствующей литературой. Значительную помощь в подготовке к очередному занятию может оказать имеющийся в учебно-методическом комплексе краткий конспект лекций. Он же может использоваться и для закрепления полученного в аудитории материала. Самостоятельная работа студентов предусмотрена учебным планом и выполняется в обязательном порядке. Задания предложены по каждой изучаемой теме и могут готовиться индивидуально или в группе. По необходимости студент может обращаться за консультацией к преподавателю. Выполнение заданий контролируется и оценивается преподавателем.

Для успешного самостоятельного изучения материала сегодня используются различные средства обучения, среди которых особое место занимают информационные технологии разного уровня и направленности: электронные учебники и курсы лекций, базы тестовых заданий и задач. Электронный учебник представляет собой программное средство, позволяющее представить для изучения теоретический материал, организовать апробирование, тренаж и самостоятельную творческую работу, помогающее студентам и преподавателю оценить уровень знаний в определенной тематике, а также содержащее необходимую справочную информацию. Электронный учебник может интегрировать в себе возможности различных педагогических программных средств: обучающих программ, справочников, учебных баз данных, тренажеров, контролирующих программ.

Для успешной организации самостоятельной работы все активнее применяются разнообразные образовательные ресурсы в сети Интернет: системы тестирования по различным областям, виртуальные лекции, лаборатории, при этом пользователю достаточно иметь компьютер и подключение к Интернету для того, чтобы связаться с преподавателем, решать вычислительные задачи и получать знания. Использование сетей усиливает роль самостоятельной работы студента и позволяет кардинальным образом изменить методику преподавания.

Студент может получать все задания и методические указания через сервер, что дает ему возможность привести в соответствие личные возможности с необходимыми для выполнения работ трудозатратами. Студент имеет возможность выполнять работу дома или в аудитории. Большое воспитательное и образовательное значение в самостоятельном учебном труде студента имеет самоконтроль. Самоконтроль возбуждает и поддерживает внимание и интерес, повышает активность памяти и мышления, позволяет студенту своевременно обнаружить и устранить допущенные ошибки и недостатки, объективно определить уровень своих знаний, практических умений. Самое доступное и простое средство самоконтроля с применением информационно-коммуникационных технологий – это ряд тестов «on-line», которые позволяют в режиме реального времени определить свой уровень владения предметным материалом, выявить свои ошибки и получить рекомендации по самосовершенствованию.

#### *Методические рекомендации по работе с литературой*

Всю литературу можно разделить на учебники и учебные пособия, оригинальные научные монографические источники, научные публикации в периодической печати. Из них можно выделить литературу основную (рекомендуемую), дополнительную и литературу для углубленного изучения дисциплины.

Изучение дисциплины следует начинать с учебника, поскольку учебник – это книга, в которой изложены основы научных знаний по определенному предмету в

соответствии с целями и задачами обучения, установленными программой.

При работе с литературой необходимо учитывать, что имеются различные виды чтения, и каждый из них используется на определенных этапах освоения материала.

*Предварительное* чтение направлено на выявление в тексте незнакомых терминов и поиск их значения в справочной литературе. В частности, при чтении указанной литературы необходимо подробнейшим образом анализировать понятия.

*Сквозное чтение* предполагает прочтение материала от начала до конца. Сквозное чтение литературы из приведенного списка дает возможность студенту сформировать свод основных понятий из изучаемой области и свободно владеть ими.

*Выборочное* – наоборот, имеет целью поиск и отбор материала. В рамках данного курса выборочное чтение, как способ освоения содержания курса, должно использоваться при подготовке к практическим занятиям по соответствующим разделам.

*Аналитическое чтение* – это критический разбор текста с последующим его конспектированием. Освоение указанных понятий будет наиболее эффективным в том случае, если при чтении текстов студент будет задавать к этим текстам вопросы. Часть из этих вопросов сформулирована в ФОС в перечне вопросов для собеседования. Перечень этих вопросов ограничен, поэтому важно не только содержание вопросов, но сам принцип освоения литературы с помощью вопросов к текстам.

Целью *изучающего* чтения является глубокое и всестороннее понимание учебной информации. Есть несколько приемов изучающего чтения:

1. Чтение по алгоритму предполагает разбиение информации на блоки: название; автор; источник; основная идея текста; фактический материал; анализ текста путем сопоставления имеющихся точек зрения по рассматриваемым вопросам; новизна.
2. Прием постановки вопросов к тексту имеет следующий алгоритм:
  - медленно прочитать текст, стараясь понять смысл изложенного;
  - выделить ключевые слова в тексте;
  - постараться понять основные идеи, подтекст и общий замысел автора.
3. Прием тезирования заключается в формулировании тезисов в виде положений, утверждений, выводов.

К этому можно добавить и иные приемы: прием реферирования, прием комментирования.

Важной составляющей любого солидного научного издания является список литературы, на которую ссылается автор. При возникновении интереса к какой-то обсуждаемой в тексте проблеме всегда есть возможность обратиться к списку относящейся к ней литературы. В этом случае вся проблема как бы разбивается на составляющие части, каждая из которых может изучаться отдельно от других. При этом важно не терять из вида общий контекст и не погружаться чрезмерно в детали, потому что таким образом можно не увидеть главного.

Подготовка к экзамену должна проводиться на основе лекционного материала, материала практических занятий с обязательным обращением к основным учебникам по курсу. Это позволит исключить ошибки в понимании материала, облегчит его осмысление, прокомментирует материал многочисленными примерами.

### ***Методические рекомендации для подготовки к экзамену:***

Экзамен во 2 семестре является формой итогового контроля знаний и умений, обучающихся по данной дисциплине, полученных на лекциях, практических занятиях и в процессе самостоятельной работы. Основой для определения оценки служит уровень усвоения обучающимися материала, предусмотренного данной рабочей программой. К экзамену допускаются студенты, набравшие 36 и более баллов по итогам текущего и промежуточного контроля. На экзамене студент может набрать от 15 до 30 баллов.

В период подготовки к экзамену обучающиеся вновь обращаются к учебно-методическому материалу и закрепляют промежуточные знания.

Подготовка обучающегося к экзамену включает три этапа:

- самостоятельная работа в течение семестра;
- непосредственная подготовка в дни, предшествующие экзамену по темам курса;
- подготовка к ответу на экзаменационные вопросы.

При подготовке к экзамену обучающимся целесообразно использовать материалы лекций, учебно-методические комплексы, нормативные документы, основную и дополнительную литературу.

На экзамен выносятся материал в объеме, предусмотренном рабочей программой учебной дисциплины за семестр. Экзамен проводится в письменной / устной форме.

При проведении экзамена в письменной (устной) форме, ведущий преподаватель составляет экзаменационные билеты, которые включают в себя: тестовые задания; теоретические задания; задачи или ситуации. Формулировка теоретических задания совпадает с формулировкой перечня экзаменационных вопросов, доведенных до сведения обучающихся накануне экзаменационной сессии. Содержание вопросов одного билета относится к различным разделам программы с тем, чтобы более полно охватить материал учебной дисциплины.

В аудитории, где проводится устный экзамен, должно одновременно находиться не более шести студентов на одного преподавателя, принимающего экзамен. На подготовку ответа на билет на экзамене отводится 40 минут.

При проведении письменного экзамена на работу отводится 60 минут.

Результат устного (письменного) экзамена выражается оценками:

**Оценка «отлично» – от 91 до 100 баллов** – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы. Все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному. На экзамене студент демонстрирует глубокие знания предусмотренного программой материала, умеет четко, лаконично и логически последовательно отвечать на поставленные вопросы.

**Оценка «хорошо» – от 81 до 90 баллов** – теоретическое содержание курса освоено, необходимые практические навыки работы сформированы, выполненные учебные задания содержат незначительные ошибки. На экзамене студент демонстрирует твердые знания основного (программного) материала, умеет четко, грамотно, без существенных неточностей отвечать на поставленные вопросы.

**Оценка «удовлетворительно» – от 61 до 80 баллов** – теоретическое содержание курса освоено не полностью, необходимые практические навыки работы сформированы частично, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки. На экзамене студент демонстрирует знание только основного материала, ответы содержат неточности, слабо аргументированы, нарушена последовательность изложения материала

**Оценка «неудовлетворительно» – от 36 до 60 баллов** – теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий. На экзамене студент демонстрирует незнание значительной части программного материала, существенные ошибки в ответах на вопросы, неумение ориентироваться в материале, незнание основных понятий дисциплины

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

### **8.1. Требования к материально-техническому обеспечению**



Для проведения лекционных занятий с компьютерной поддержкой (8 часов из 16) требуется наличие аудитории с проекционным оборудованием, также при изучении дисциплины «Информационные технологии в экологии» предполагается использование интерактивной доски.

Во время самостоятельной работы студенты используют компьютерные классы института информатики, электроники и компьютерных технологий, электронные читальные залы КБГУ и домашние компьютеры.

Для проведения лабораторных с компьютерной поддержкой (32 часа) используются компьютерные классы института информатики, электроники и компьютерных технологий.

При проведении занятий лекционного типа используются:

лицензионное программное обеспечение:

–Продукты Microsoft (Desktop Education ALNG LicSaPk OLVS Academic Edition Enterprise) подписка (Open Value Subscription);

–Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security Стандартный Russian Edition;

–AltLinux (Альт Образование 8);

свободно распространяемые программы:

–Academic MarthCAD License – математическое программное обеспечение, которое позволяет выполнять, анализировать важнейшие инженерные расчеты и обмениваться ими;

–WinZip для Windows – программ для сжатия и распаковки файлов;

–Adobe Reader для Windows – программа для чтения PDF файлов;

–Far Manager – консольный файловый менеджер для операционных систем семейства Microsoft Windows;

–Academic MarthCAD License – математическое программное обеспечение, которое позволяет выполнять, анализировать важнейшие инженерные расчеты и обмениваться ими.

## **8.2. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные условия для получения образования. В целях доступности получения высшего образования по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университетом обеспечивается:

1. Альтернативная версия официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих;

2. Для инвалидов с нарушениями зрения (слабовидящие, слепые):

– присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь, дублирование вслух справочной информации о расписании учебных занятий; наличие средств для усиления остаточного зрения, брайлевской компьютерной техники, видеоувеличителей, программ невизуального доступа к информации, программ-синтезаторов речи и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями зрения;

– задания для выполнения на экзамене зачитываются ассистентом;

– письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту обучающимся;

3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху (слабослышащие, глухие):

– на зачете/экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- зачет/экзамен проводится в письменной форме;

4. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, созданы материально-технические условия, обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, объекты питания, туалетные и другие помещения университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие расширенных дверных проемов, поручней и других приспособлений).

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента экзамен проводится в устной форме.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

## 9. Лист переутверждения рабочей программы дисциплины

Рабочая программа:

одобрена на 2018/2019 учебный год. Протокол №\_\_\_\_\_ заседания кафедры

В рабочую программу внесены следующие изменения:

1. В части раздела «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины»

---

---

---

Разработчик программы \_\_\_\_\_  
Зав.кафедрой \_\_\_\_\_

Одобрена на 2019/2020 учебный год. Протокол №\_\_\_\_\_ заседания кафедры

В рабочую программу внесены следующие изменения:

1. В части раздела «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины»
2. В части УП в связи с утверждением Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования, программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки №301 от 05.04.2017 г.)

---

---

---

---

---

Разработчик программы \_\_\_\_\_

Зав.кафедрой \_\_\_\_\_

Одобрена на 2020/2021 учебный год. Протокол №\_\_\_\_ заседания кафедры  
от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

В рабочую программу внесены следующие изменения:

---

---

---

---

---

Распределение баллов текущего и рубежного контроля

№п /п	Вид контроля	Сумма баллов			
		Общая сумма баллов	1-я точка	2-я точка	3-я точка
	Посещение занятий	до 10	до 3.	до 3	до 4
	Текущий контроль: выполнение самостоятельных заданий (решение задач, доклад, выполнение домашних заданий )	до 21	до 7 .	до 7.	до 7
	Рубежный контроль, (коллоквиум, контрольная работа)	до 24	до 8 .	до 8	до 8
	тестирование	до 15	до 5	до 5	до 5
	Итого сумма текущего и рубежного контроля	до 70	до 23.	до 23	до 24
	Первый этап (базовый)уровень) – оценка «удовлетворительно»	не менее 36	не менее 12	не менее 12	не менее 12
	Второй этап (продвинутый)уровень) – оценка «хорошо»	менее 70. (51-69 .)	менее 23	менее 23	менее 24
	Третий этап (высокий уровень) - оценка «отлично»	не менее 70.	не менее 23	не менее 23	не менее 24