

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И 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**

Руководство образовательной  
программы \_\_\_\_\_ **З.С. Цаххаева**

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202 г.

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор института физики и  
математики \_\_\_\_\_ **Б.И. Кунижев**

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

«Б1.О.04.01 Прикладная биостатистика»

год начала подготовки: 2024

Специалитет по специальности

33.05.01 Фармация

Направленность (профиль) программы специалитета

«Организация и управление фармации»

Квалификация (степень) выпускника

Провизор

Форма обучения

Очная

**Нальчик, 2024**

Рабочая программа дисциплины «Прикладная биостатистика» /сост. Кайгермазов А.А. – Нальчик: КБГУ, 2024- 30 с.

Рабочая программа дисциплины предназначена для обучающихся *очной* формы обучения по программе специалитета по специальности 33.05.01 Фармация в 1 семестре 1 курса.

Программа дисциплины составлена с учетом федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - специалитет по специальности 33.05.01 Фармация, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 27.03.2018 N 219 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – специалитет по специальности 33.05.01 Фармация" (Зарегистрировано в Минюсте России 16.04.2018 N 50789).

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. Цели и задачи освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО
3. Требования к результатам освоения дисциплины
4. Содержание и структура дисциплины
5. Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации
6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности
7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины
  - 7.1. Основная литература
  - 7.2. Дополнительная литература
  - 7.3. Интернет-ресурсы
  - 7.4. Методические указания по проведению различных учебных занятий, к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины
9. Лист изменений (дополнений) в рабочей программе дисциплины
10. Приложения

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

**Целями** изучения дисциплины «Прикладная биостатистика» являются:

- ознакомление студентов с основными математическими методами для разработки и исследований в области изготовления лекарственных трав, лекарственного растительного сырья и биологических объектов.
- формирование представлений о процессах и способах обработки медицинской и фармацевтической информации математическими методами.
- воспитание навыков эффективного использования математического аппарата в профессиональной деятельности.

**Задачами** дисциплины «Прикладная биостатистика» являются:

- приобретение теоретических знаний в области основ теории статистики,
- формирование умения использовать современные средства вычислительной техники (ВТ) для решения прикладных задач, обработки статистических данных средствами ВТ, освоение технологий обработки на персональном компьютере (ПК) медицинских и фармацевтических данных.
- приобретение умения работы с персональными компьютерами в операционной среде MS Excel.
- умение работать с пакетом прикладных программ Statistika.
- закрепление теоретических знаний по теории статистики.

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

Дисциплина Б1.О.04.01 «Прикладная биостатистика» относится к Блоку 1 Дисциплины (модули) обязательной части ОПОП ВО – программы специалитета по специальности 33.05.01 Фармация.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-1 - Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов.

В процессе изучения дисциплины обучающиеся должны:

**Знать:**

- Основные математические методы обработки даны о лекарственных средствах и изготовлении лекарственных препаратов.

**Уметь:**

- Производить расчеты по результатам эксперимента, проводить элементарную статистическую обработку экспериментальных данных.

**Владеть:**

- Понятийным и функциональным аппаратом математики в объеме, предусмотренном содержанием разделов настоящей программы.

### **4. Содержание и структура дисциплины**

**Таблица 1. Содержание дисциплины «Прикладная биостатистика», перечень оценочных средств и контролируемых компетенций**

№ п/п	Наименование раздела/ темы	Содержание раздела	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
-------	----------------------------	--------------------	---	----------------------------------

1	2	3	4	5
<b>1. Статистический анализ результатов исследований</b>				
1	Основные понятия медико-биологической статистики.	Математическая статистика. Генеральная совокупность, выборка. Статистическое распределение. Полигон и гистограмма частот.	ОПК-1	К, Т, КР, ЛР, 3
2	Статистические оценки параметров распределения. Выборочные характеристики.	Характеристики положения (мода, медиана, выборочная средняя). Характеристики рассеяния вариант вокруг среднего (выборочная дисперсия, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации, вариационный размах).	ОПК-1,	К, Т, КР, ЛР, 3
3	Оценка параметров генеральной совокупности по ее выборке.	Точечная оценка параметров генеральной совокупности (точечная оценка, несмещенная оценка генеральной средней, выборочная дисперсия). Интервальная оценка параметров генеральной совокупности (интервальная оценка, доверительный интервал, доверительная вероятность).	ОПК-1,	К, Т, КР, ЛР, 3
4	Статистическая проверка гипотез	Общая постановка задачи проверки гипотез. Проверка гипотез относительно средних. Проверка гипотез для дисперсий. Проверка гипотез о законах распределения. Непараметрические критерии.	ОПК-1	К, Т, КР, ЛР, 3
<b>2. Корреляционный и регрессионный анализ</b>				
1	Корреляционный и регрессионный анализ зависимостей между случайными величинами.	Функциональная и корреляционная зависимости. Значение корреляционного анализа в медицине. Понятие о корреляционном поле. Коэффициент линейной корреляции. Особенности коэффициента корреляции. Формулы коэффициента корреляции и ошибки коэффициента корреляции. Проверка гипотезы о значимости выборочного коэффициента линейной корреляции. Выборочное уравнение линейной регрессии.	ОПК-1	К, Т, КР, ЛР, 3

		Метод наименьших квадратов. Параметры линейной регрессии. Нелинейная регрессия. Непараметрические показатели корреляционной зависимости. Коэффициент корреляции рангов Спирмена.		
<b>3. Дисперсионный анализ</b>				
1	Дисперсионный анализ зависимостей между случайными величинами.	Основные понятия дисперсионного анализа. Сущность дисперсионного анализа. Факторная дисперсия, случайная дисперсия. Оценка значимости различия между факторной и остаточной дисперсией. Значение дисперсионного анализа в медицине. Подходы, используемые в дисперсионном анализе. Дисперсионный анализ повторных измерений. Оценка значимости различия между факторной и остаточной дисперсией. Понятие о двухфакторном и многофакторном анализе.	ОПК-1	К, Т, КР, ЛР, З
<b>4. Анализ временных рядов</b>				
1	Анализ временных рядов.	Определение временного ряда. Типы временных рядов. Простейшие показатели временных рядов. И методы их оценки. Тренд временного ряда. Способы задания тренда. Выравнивание временного ряда. Способы отыскания параметров тренда в случае выравнивания временного ряда по прямой. Абсолютные относительные показатели отклонений уровней временного ряда.	ОПК-1	К, Т, КР, ЛР, З
<b>5. Применение пакета Statistika</b>				
1	Применение пакета Statistika для анализа зависимостей	Анализ зависимостей (корреляции, ассоциации). Коэффициент корреляции Пирсона. Коэффициент корреляции Спирмена. Коэффициент конкордации	ОПК-1	К, Т, КР, ЛР, З

		Кендалла. Методы регрессионного анализа. Множественная линейная регрессия. Множественная нелинейная регрессия.		
--	--	--	--	--

На изучение курса отводится 108 часов (3 з.е.), из них: контактная работа 34 ч., в том числе лекционных – 17 часов; практических (семинарских) – 17 часов; самостоятельная работа студента 65 часов; завершается зачетом с оценкой 9 часов.

### **Структура дисциплины «Прикладная биостатистика»**

Таблица 2. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов)

Вид работы	Трудоемкость, часы	
	2 семестр	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>
Лекции (Л)	17	17
Практические занятия (ПЗ)	17	17
Семинарские занятия (СЗ)	Не предусмотрены	Не предусмотрены
Лабораторные работы (ЛР)	Не предусмотрены	Не предусмотрены
<b>Самостоятельная работа (в часах), в том числе контактная работа:</b>	<b>65</b>	<b>65</b>
Расчетно-графическое задание	Не предусмотрены	Не предусмотрены
Реферат (Р)	Не предусмотрены	Не предусмотрены
Эссе (Э)	Не предусмотрены	Не предусмотрены
Контрольная работа (КР)	15	15
Самостоятельное изучение разделов	50	50
Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)	Не предусмотрены	Не предусмотрены
<b>Подготовка и прохождение промежуточной аттестации (контроль)</b>	<b>9</b>	<b>9</b>
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	<b>Зачет с оценкой</b>	<b>Зачет с оценкой</b>

Таблица 3. Лекционные занятия

№п/п	Тема
1.	Введение. Понятие случайной величины, дискретные и непрерывные случайные величины
2.	Основные понятия медико-биологической статистики.
3.	Статистические оценки параметров распределения. Выборочные характеристики.
4.	Статистическая проверка гипотез

5.	Корреляционный и регрессионный анализ зависимостей между случайными величинами.
6.	Дисперсионный анализ зависимостей между случайными величинами.
7.	Анализ временных рядов.
8.	Применение пакета Statistika для анализа зависимостей

*Таблица 4. Практические занятия (семинарские занятия)*

<b>№ п/п</b>	<b>Тема</b>
1	Дискретные случайные величины. Закон распределения, многоугольник распределения. Числовые характеристики ДСВ. Непрерывные случайные величины. Функция распределения и плотность распределения НСВ. Числовые характеристики НСВ.
2	Статистическое распределение. Характеристики статистического распределения. Характеристики положения и вариации. Точечная и интервальная оценки параметров генеральной совокупности нормального распределения по ее выборке. Коэффициент Стьюдента.
3	Проверка гипотез о равенстве генеральных средних и дисперсий. Проверка гипотезы о нормальном распределении.
4	Основные понятия корреляционного анализа. Коэффициент корреляции. Выборочное уравнение линейной регрессии.
5	Методы регрессионного анализа. Множественная линейная регрессия. Множественная нелинейная регрессия.
6	Сущность дисперсионного анализа. Однофакторный дисперсионный анализ.
7	Понятие дифференциальных уравнений. Общее и частное решение дифференциальных уравнений. Дифференциальные уравнения с разделенными и разделяющимися переменными.
8	Типы временных рядов. Простейшие показатели временных рядов и методы их оценки. Тренды временного ряда. Способы задания тренда. Выравнивание временного ряда.
9	Анализ зависимостей (корреляции, ассоциации) . Коэффициент корреляции Пирсона. Коэффициент корреляции Спирмена. Коэффициент корреляции Кендала.

*Таблица 5. Лабораторные работы по дисциплине – не предусмотрены*

*Таблица 6. Самостоятельное изучение разделов дисциплины*

<b>№ п/п</b>	<b>Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение</b>
1.	Уровни зависимости, вероятности. Оценивание и доверительные интервалы.
2.	Гипотезы и критерии. Сравнительная статистика. Применение статистических пакетов при расчетах сравнительной статистики.
3.	Нелинейные регрессии. Непараметрические показатели корреляционной зависимости. Подбор метода и выполнение статистического анализа.
4.	Двухфакторный и многофакторный дисперсионный анализ.
5.	Анализ временных рядов.
6.	Абсолютные и относительные показатели отклонений уровней временного



	ряда.
7.	Использование пакета прикладных программ Statistika.

### **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 и включает: ответы на теоретические вопросы на практическом занятии, решение практических задач и выполнение заданий на практическом занятии, самостоятельное выполнение индивидуальных домашних заданий с отчетом в установленный срок, написание рефератов.

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

**5.1.1. Вопросы по темам дисциплины «Прикладная биостатистика»**  
(контролируемая компетенция ОПК-1):

1. Что такое теория вероятностей?
2. Понятие события. Операции над событиями.
3. Что такое испытание?
4. Что такое достоверное событие?
5. Что такое невозможное событие?
6. Какие события называются несовместными?
7. Какие события называются противоположными?
8. Классическое определение вероятности
9. Что такое относительная частота события?
10. Что называется суммой 2-х событий?
11. Что такое условная вероятность?
12. Что называется произведением 2-х событий?
13. Теоремы сложения вероятностей.
14. Какие события называются независимыми?
15. Теорема умножения вероятностей.
16. Формула полной вероятности.
17. Формула Байеса.
18. Формула Бернулли.
19. Локальная формула Муавра - Лапласа.
20. Интегральная формула Муавра - Лапласа.
21. Случайная величина.
22. Дискретная случайная величина.
23. Закон распределения дискретной случайной величины.
24. Математическое ожидание дискретной случайной величины.

25. Дисперсия дискретной случайной величины.
26. Непрерывная случайная величина.
27. Интегральная функция распределения случайных величин.
28. Свойства интегральной функции распределения.
29. Дифференциальная функция распределения случайных величин.
30. Свойства дифференциальной функции распределения.
31. Математическое ожидание непрерывной случайной величины.
32. Дисперсия непрерывной случайной величины.
33. Среднее квадратическое отклонение.
34. Нормальный закон распределения.
35. Что такое математическая статистика?
36. Что такое генеральная совокупность?
37. Что такое выборка?
38. Повторная и бесповторная выборки.
39. Что такое статистическое распределение?
40. Что такое гистограмма?
41. Что такое полигон?
42. Что такое кумулята?
43. Что такое мода?
44. Что такое медиана?
45. Что такое, выборочная средняя?
46. Что такое, выборочная дисперсия?
47. Что такое, среднее квадратическое отклонение?
48. Что такое коэффициент вариации?
49. Что такое вариационный размах?
50. Что такое точечная оценка?
51. Какая оценка называется состоятельной?
52. Какая оценка называется эффективной?
53. Какая оценка называется несмещенной?
54. Что такое несмещенная оценка генеральной средней?
55. Что такое интервальная оценка?
56. Что такое доверительный интервал?
57. Что такое доверительная вероятность?
58. Построение точечных оценок для параметров распределения: метод моментов, свойства точечных оценок, распределение выборочного среднего, связь между точностью и надежностью.
59. Что такое распределение  $\chi^2$  (хи-квадрат) Пирсона?
60. Что такое распределение Фишера-Снедекора (или F-распределение)?
61. Что такое дисперсионный анализ?
62. Что такое статистическая зависимость?
63. Что такое корреляционная статистическая зависимость?
64. Что такое регрессионная модель?
65. Что такое ковариационная модель?
66. Что такое функция регрессии  $\bar{Y}$  на  $X$ ?
67. Что такое линейная регрессия?
68. Что такое ковариация двух случайных величин  $X$  и  $Y$ ?
69. Что такое коэффициент корреляции?
70. Что такое метод наименьших квадратов?

Критерии формирования оценок (оценивания) устного опроса

Устный опрос является одним из основных способов учёта знаний обучающегося по дисциплине «Прикладная биостатистика». 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:**

**5 баллов**, ставится, если обучающийся:

- 1) полно излагает изученный материал, даёт правильное определение понятий;
- 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.

**3-4балла**, ставится, если обучающийся даёт ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для балла «1», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочёта в последовательности и языковом оформлении излагаемого.

**1-2 балла**, 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 могут ставиться не только за единовременный ответ, но и за рассредоточенный во времени, т.е. за сумму ответов, данных обучающимся на протяжении занятия

### **5.1.2. Оценочные материалы для самостоятельной работы обучающегося (типовые задачи) (контролируемая компетенция ОПК-1)**

#### **Задание 1**

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)?

#### **Задание 2**

Построить таблицу дискретного вариационного ряда, начертить полигон распределения 60 абитуриентов по числу баллов, полученных ими на приемных экзаменах. Найти эмпирические моду, медиану, среднее значение и среднеквадратическое отклонение:

20 19 22 24 21 18 23 17 20 16 15 23 21 24 21 18 23 21 19 20 24 21 20 18 17 22 20 16 22 18 20 17 21 17 19 20 20 21 18 22 23 21 25 22 20 19 21 24 23 21 19 22 21 19 20 23 22 25 21 21

#### **Задание 3**

С целью определения времени, затрачиваемого на обработку детали, взяты выборочно 100 рабочих крупного завода. Результаты обследования приведены в таблице:

Время обработки в минутах	3,6-4,2	4,2-4,8	4,8-5,4	5,4-6,0	6,0-6,6
Число рабочих	14	33	35	12	6

Требуется найти выборочное среднее, дисперсию, среднее квадратическое отклонение и границы, в которых с надежностью 0,95 заключено среднее время обработки детали всеми рабочими завода.

#### **Задание 4**

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?

### **Задание 5**

Сравниваются два способа обработки деталей. Первым способом обработано 12 деталей, вторым – 10. Выборочные дисперсии соответственно равны 39 и 26 единиц. На уровне значимости 0,1 выяснить, можно ли считать, что способы обработки деталей обладают существенно различными дисперсиями (дисперсия – это точность обработки).

### **Задание 6**

При 120 подбрасываниях игральной кости единица выпала 25 раз, двойка 19 раз, тройка 15 раз, четверка 22 раза, пятерка 15 раз, шестерка 21 раз. Согласуется ли это с тем, что игральная кость правильной формы?

### **Задание 7**

При исследовании корреляционной зависимости по данным 20 предприятий между капиталовложениями  $X$  (млн руб.) и выпуском продукции  $Y$  (млн руб.) получены следующие уравнения регрессии:  $y = 1,2x + 2$  и  $x = 0,7y + 2$ . Найти средние значения капиталовложений и выпуска продукции, а также коэффициент корреляции между рассматриваемыми признаками и оценить его значимость на 5 %-ном уровне.

### **Задание 8**

При исследовании корреляционной зависимости между ценой на нефть  $X$  и индексом нефтяных компаний  $Y$  получены следующие данные: (ден. ед.); (у.е.). Составить уравнения регрессии. Используя соответствующее уравнение регрессии, найти среднюю величину индекса при цене на нефть 16,5 ден. ед.

### **Задание 9**

При исследовании корреляционной зависимости между объемом продукции  $X$  (единиц) и ее себестоимостью  $Y$  (тыс. руб.) получено следующее уравнение регрессии  $Y$  по  $X$ :  $Y_x = -0,0004x + 4,22$ . Составить уравнение регрессии  $X$  по  $Y$ , если коэффициент корреляции между этими признаками оказался равным  $-0,8$ , а средний объем продукции  $\bar{x} = 3000$  ед.

**Критерии формирования оценок по заданиям для самостоятельной работы студента (типовые задачи):**

2.

(5 баллов) - обучающийся показал глубокие знания материала по поставленным вопросам, грамотно, логично его излагает, структурировал и детализировал информацию, избегая простого повторения информации из текста, информация представлена в переработанном виде. Свободно использует необходимые формулы при решении задач;

(3-4 балла) - обучающийся твердо знает материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в процессе решения задач;

(1-2 балла) - обучающийся имеет знания основного материала по поставленным вопросам, но не усвоил его деталей, допускает отдельные неточности при решении задач;

0 баллов – обучающийся допускает грубые ошибки в ответе на поставленные вопросы и при решении задач

3.

**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: контролируемая компетенция ОПК-1)**

**Типовые Варианты контрольных работ:**

**Вариант 1**

1. Задано распределение частот выборки объема 20

$x_i$	2	6	12
$n_i$	0,15	0,5	0,35

Написать распределение относительных частот.

2. Найти выборочное среднее, выборочную дисперсию и выборочное среднее квадратическое отклонение по данному распределению

$x_i$	1	4	8
$n_i$	5	3	2

3. При исследовании частоты дыхания по выборке объема  $n=15$  были получены выборочная средняя  $\bar{x}_b = 18,5$  и среднее квадратическое отклонение  $S = 0,6$ . Определить интервальную оценку математического ожидания с вероятностью  $p \geq 0,95$ .
4. При исследовании проницаемости сосудов сетчатки для выборки объемом  $n = 25$  были получены следующие данные: выборочное среднее  $\bar{x}_b = 14$ , среднее квадратическое отклонение  $S = 5$ . Считая, что данный признак  $x$  распределен нормально, найти доверительный интервал для оценки с надежностью 0,95 неизвестного математического ожидания.

**Вариант 2**

1. Задано распределение частот выборки объема 20

$x_i$	4	8	8
$n_i$	0,25	0,35	0,4

Написать распределение относительных частот.

2. Найти выборочное среднее, выборочную дисперсию и выборочное среднее квадратическое отклонение по данному распределению

$x_i$	3	3	14
$n_i$	2	5	3

3. При исследовании частоты дыхания по выборке объема  $n = 25$  были получены выборочная средняя  $\bar{x}_b = 15$  и среднее квадратическое отклонение  $S = 0,5$ . Определить интервальную оценку математического ожидания с вероятностью  $p \geq 0,95$ .
4. При исследовании проницаемости сосудов сетчатки для выборки объемом  $n = 20$  были получены следующие данные: выборочное среднее  $\bar{x}_b = 10$ , среднее квадратическое отклонение  $S = 3$ . Считая, что данный признак  $x$  распределен нормально, найти доверительный интервал для оценки с надежностью 0,95 неизвестного математического ожидания.

**Вариант 3**

1. Задано распределение частот выборки объема 20

$x_i$	5	5	10
-------	---	---	----

$n_i$	0,5	0,15	0,35
-------	-----	------	------

Написать распределение относительных частот.

2. Найти выборочное среднее, выборочную дисперсию и выборочное среднее квадратическое отклонение по данному распределению

$x_i$	5	2	5
$n_i$	2	2	6

3. При исследовании частоты дыхания по выборке объема  $n=15$  были получены выборочная средняя  $\bar{x}_b = 10$  и среднее квадратическое отклонение  $S = 0,2$ . Определить интервальную оценку математического ожидания с вероятностью  $p \geq 0,95$ .
4. При исследовании проницаемости сосудов сетчатки для выборки объемом  $n=20$  были получены следующие данные: выборочное среднее  $\bar{x}_b = 12$ , среднее квадратическое отклонение  $S = 3$ . Считая, что данный признак  $x$  распределен нормально, найти доверительный интервал для оценки с надежностью 0,95 неизвестного математического ожидания.

#### Вариант 4

1. Задано распределение частот выборки объема 10

$x_i$	2	5	3
$n_i$	0,5	0,25	0,25

Написать распределение относительных частот.

2. Найти выборочное среднее, выборочную дисперсию и выборочное среднее квадратическое отклонение по данному распределению

$x_i$	4	4	12
$n_i$	2	3	5

3. При исследовании частоты дыхания по выборке объема  $n=25$  были получены выборочная средняя  $\bar{x}_b = 18$  и среднее квадратическое отклонение  $S = 0,5$ . Определить интервальную оценку математического ожидания с вероятностью  $p \geq 0,95$ .
4. При исследовании проницаемости сосудов сетчатки для выборки объемом  $n=15$  были получены следующие данные: выборочное среднее  $\bar{x}_b = 10$ , среднее квадратическое отклонение  $S = 4$ . Считая, что данный признак  $x$  распределен нормально, найти доверительный интервал для оценки с надежностью 0,95 неизвестного математического ожидания.

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

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

**(3-4 баллов)** – 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;

**(1-2 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

**(0 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 оцен-

ку ситуации, решено менее 50 % задач.

**5.2.2.Оценочные материалы: Типовые тестовые задания по дисциплине «Прикладная биостатистика» контролируемая компетенция ОПК-1):** Полный перечень тестовых заданий представлен в ЭОИС – <http://open.kbsu.ru/moodle/course/view.php?id=1329>

*Тест* – система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

I:

S: В ящике 5 качественных и 5 бракованных изделий. Опыт состоит в выборе только одного изделия. Событие А – «Вынули качественное изделие». Событие В – «Вынули бракованное изделие». Тогда для этих событий верным будет утверждение:

+: «События А и В равновероятны»

-: «Событие А достоверно»

-: «Событие В невозможно»

-: «Вероятность события В больше вероятности события А»

I:

S: Из урны, в которой находятся 4 белых и 8 черных шаров, вынимают наудачу один шар. Тогда вероятность того, что этот шар будет белым, равна...

-:  $\frac{4}{8}$

-: 1

+:  $\frac{1}{3}$

-:  $\frac{8}{4}$

I:

S: Два стрелка производят по одному выстрелу. Вероятности попадания в цель для первого и второго стрелков равны 0,5 и 0,4 соответственно. Тогда вероятность того, что в цель попадет только первый стрелок, равна...

-: 0,5

-: 0,8

+: 0,24

-: 0,3

I:

S: Пусть  $X$  – дискретная случайная величина, заданная законом распределения вероятностей:

X	1	5
P	0,6	0,4

Тогда математическое ожидание этой случайной величины равно...

+: 2,4

-: 2,2

-: 2,0

-: 2,6

I:

S: Дан закон распределения вероятностей дискретной случайной величины  $X$ :

X	1	2	3	4
P	0,2	$a$	0,2	0,1

Тогда значение  $a$  равно...

-: 0,6

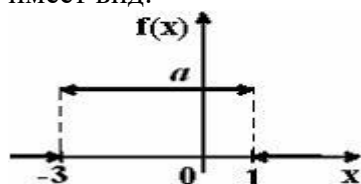
+: 0,5

-: 0,7

-: 0,8

I:

S: График плотности распределения вероятностей непрерывной случайной величины  $X$  имеет вид:



Тогда значение  $a$  равно...

+: 0,25



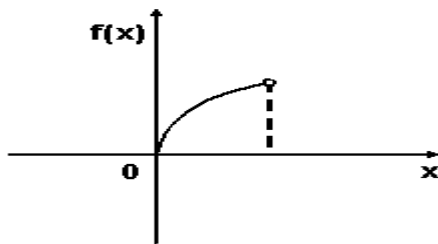
-: 1

-: 0,4

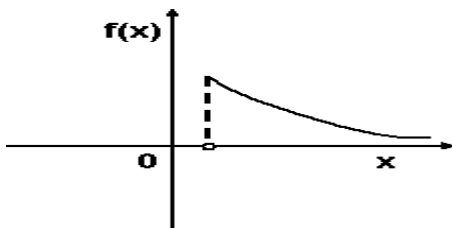
-: 0,2

I:

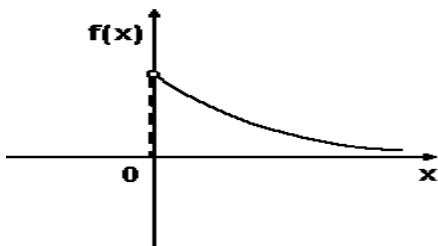
S: График плотности вероятностей для нормального распределения изображен на рисунке ...



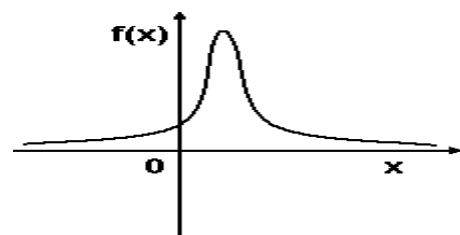
-:



-:



-:



+:

**Критерии формирования оценок по тестовым заданиям:**

(5 балла) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы. Выполнено 91- 100 % предложенных тестовых вопросов;

(4 балла) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 70 –90 % от общего объема заданных тестовых вопросов;

(3 балла) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 50 –69% от общего объема заданных тестовых вопросов;

(2 балл) – получают обучающиеся правильным количеством ответов на тестовые вопросы – менее 40-49 % от общего объема заданных тестовых вопросов;

(1 балл) – получают обучающиеся правильным количеством ответов на тестовые вопросы – менее 30-39 % от общего объема заданных тестовых вопросов;

(0 балл) – получают обучающиеся правильным количеством ответов на тестовые вопросы – менее 0-29 % 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 в виде проведения зачета с оценкой.

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

*Вопросы, выносимые на зачет контролируемая компетенция ОПК-1:*

1. Что называется множеством?
2. Что такое числовое множество?
3. Что называется объединением 2-х множеств?
4. Что называется пересечением 2-х множеств?
5. Что называется разностью 2-х множеств?
6. Что называется разбиением множеств?
7. Что называется подмножеством множества?
8. Число подмножеств конечного множества.
9. Что называется дополнением множества?
10. Что такое число перестановок?
11. Что такое число сочетаний?
12. Что такое число размещений?
13. Определение производной, ее геометрический физический смысл.
14. Производные основных элементарных функций.
15. Дифференциал функции.
16. Применение дифференциала в приближенных вычислениях.
17. Неопределенный и определенный интеграл.
18. Геометрический смысл определенного интеграла.
19. Основные методы интегрирования.
20. Определение дифференциального уравнения.
21. Порядок дифференциального уравнения.
22. Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка. Общее решение.
23. Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка с постоянными коэффициентами. Общее решение.
24. Линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Общее решение.
25. Что такое теория вероятностей?
26. Понятие события. Операции над событиями.
27. Что такое испытание?
28. Что такое достоверное событие?
29. Что такое невозможное событие?
30. Какие события называются несовместными?
31. Какие события называются противоположными?
32. Классическое определение вероятности
33. Что такое относительная частота события?
34. Что называется суммой 2-х событий?
35. Что такое условная вероятность?
36. Что называется произведением 2-х событий?

37. Теоремы сложения вероятностей.
38. Какие события называются независимыми?
39. Теорема умножения вероятностей.
40. Формула полной вероятности.
41. Формула Байеса.
42. Формула Бернулли.
43. Локальная формула Муавра - Лапласа.
44. Интегральная формула Муавра - Лапласа.
45. Случайная величина.
46. Дискретная случайная величина.
47. Закон распределения дискретной случайной величины.
48. Математическое ожидание дискретной случайной величины.
49. Дисперсия дискретной случайной величины.
50. Непрерывная случайная величина.
51. Интегральная функция распределения случайных величин.
52. Свойства интегральной функции распределения.
53. Дифференциальная функция распределения случайных величин.
54. Свойства дифференциальной функции распределения.
55. Математическое ожидание непрерывной случайной величины.
56. Дисперсия непрерывной случайной величины.
57. Среднее квадратическое отклонение.
58. Нормальный закон распределения.
59. Что такое математическая статистика?
60. Что такое генеральная совокупность?
61. Что такое выборка?
62. Повторная и бесповторная выборки.
63. Что такое статистическое распределение?
64. Что такое гистограмма?
65. Что такое полигон?
66. Что такое кумулята?
67. Что такое мода?
68. Что такое медиана?
69. Что такое, выборочная средняя?
70. Что такое, выборочная дисперсия?
71. Что такое, среднее квадратическое отклонение?
72. Что такое коэффициент вариации?
73. Что такое вариационный размах?
74. Что такое точечная оценка?
75. Какая оценка называется состоятельной?
76. Какая оценка называется эффективной?
77. Какая оценка называется несмещенной?
78. Что такое несмещенная оценка генеральной средней?
79. Что такое интервальная оценка?
80. Что такое доверительный интервал?
81. Что такое доверительная вероятность?
82. Построение точечных оценок для параметров распределения: метод моментов, свойства точечных оценок, распределение выборочного среднего, связь между точностью и надежностью.
83. Определение математической модели.
84. Дискретная математическая модель Фибоначчи.
85. Дискретная математическая модель Мальтуса.
86. Дискретная математическая модель Фехюльста.

87. Непрерывная математическая модель Мальтуса.
88. Непрерывная математическая модель Ферхюльста.
89. Простейшая математическая модель инфекционных заболеваний.
90. Математическая модель внутривенного питания глюкозой.

**Критерии формирования оценок по промежуточной аттестации: не более 30 баллов**

**(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;

**(20 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;

**(15 баллов)** – получают обучающиеся, у которых недостаточно высок уровень владения материалом. В процессе ответа на зачете с оценкой 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;

**(0 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**

Типовые задания, обеспечивающие формирование компетенций ОПК-1 представлены в таблице 7

**Таблица 7. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке**

Результаты обучения (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Освоенные показатели оценки результатов обучения	Вид оценочного материала
<b>ОПК-1-</b> Способен использовать основные биологические, физические, химические, математические методы для разработки, исследования	ОПК-1.1 - Применяет основные биологические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств и лекарственного растительного сырья  ОПК-1.2 - Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, ле-	Знать основные информационно-коммуникационные технологии и основные требования информационной безопасности  Уметь решать стандартные задачи профессио-	Типовые оценочные материалы для устного опроса (раздел 5.1.1); Типовые оценочные материалы для самостоятельной работы (раздел 5.1.2); Типовые тестовые задания (раздел 5.2.2) типовые оценочные материалы к зачету

ний и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов	<p>карастного растительного сырья и биологических объектов</p> <p>ОПК-1.3 - Применяет основные методы физико-химического анализа в изготовлении лекарственных препаратов</p> <p>ОПК-1.4 - Применяет математические методы и осуществляет математическую обработку данных, полученных в ходе разработки лекарственных средств, а также исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов</p>	<p>нальной деятельности на основе информационной и библиографической культуры</p> <p>Владеть культурой применения информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности</p>	<p>(раздел 5.3)</p> <p>Типовые оценочные материалы для проведения контрольных работ (раздел 5.2.1) типовые оценочные материалы к зачету (раздел 5.3)</p> <p>Типовые оценочные материалы для проведения контрольных работ (раздел 5.2.1) типовые оценочные материалы к зачету (раздел 5.3)</p>
---	--	--	---

Таким образом, выполнение типовых заданий, представленных в разделе «Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации» позволит обеспечить:

Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы (ОПК-1)

Учебная работа по дисциплине состоит из контактной работы (лекции, практических занятий) и самостоятельной работы.

Подготовка к лабораторным занятиям включает предварительное ознакомление с необходимым теоретическим материалом по конспекту лекций и/или методическим указаниям к лабораторным работам. Необходимым условием своевременного и качественного выполнения лабораторной работы является также освоение студентом программной среды, в которой будет выполняться работа. Рекомендуется при подготовке к лабораторной работе повторить материал, содержащий описание интерфейса программной среды и её возможностей.

#### ***Методические рекомендации по изучению дисциплины для обучающихся***

Приступая к изучению дисциплины, обучающемуся необходимо ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной учебной литературы. При изучении дисциплины обучающиеся выполняют следующие задания: изучают рекомендованную учебную и научную литературу; пишут контрольные работы, 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, 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. Для максимальной эффективности изучения необходимо постоянно вести конспект лекций, знать рекомендуемую преподавателем литературу, позволяющую дополнить знания и лучше подготовиться к лабораторным занятиям.

В соответствии с учебным планом на каждую тему выделено необходимое количество часов лабораторных занятий, которые проводятся в соответствии с вопросами, рекомендованными к изучению по определенным темам. Обучающиеся должны регулярно готовиться к лабораторным занятиям и участвовать в обсуждении вопросов. При подготовке к занятиям следует руководствоваться конспектом лекций и рекомендованной литерату-

рой. Тематический план дисциплины, учебно-методические материалы, а также список рекомендованной литературы приведены в рабочей программе

#### ***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 обучающемуся необходимо выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий.

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

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 обучающегося 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.

Обучающимся 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 обучающийся 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 обучающихся предусмотрена учебным планом и выполняется в обязательном порядке. Задания предложены по каждой изучаемой теме и могут готовиться индивидуально или в группе. По необходимости обучающийся может обращаться за консультацией к преподавателю. Выполнение заданий контролируется и оценивается преподавателем.

#### ***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.

Подготовка к зачету 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 зачету:***

Зачет во 2 –м семестре является формой итогового контроля знаний и умений обучающихся по данной дисциплине, полученных на лекциях, лабораторных занятиях и в процессе самостоятельной работы. Основой для определения оценки служит уровень усвоения обучающимися материала, предусмотренного данной рабочей программой. К зачету допускаются студенты, набравшие 36 и более баллов по итогам текущего и промежуточного контроля. На зачете студент может набрать от 1 до 25 баллов.

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

Подготовка обучающегося к зачету включает три этапа:

- самостоятельная работа в течение семестра;

- непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачету по темам курса;
- подготовка к ответу на зачетные вопросы.

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

На зачет выносится материал в объеме, предусмотренном рабочей программой учебной дисциплины за семестр. Зачет проводится в письменной / устной форме.

## 7 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 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. Введение в математическое моделирование [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Н. Ашихмин [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — М. : Логос, 2016. — 440 с. — 978-5-98704-637-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66414.html>

### 7.2. Дополнительная литература

1. Введение в математическое моделирование [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Б.А. Вороненко [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Университет ИТМО, Институт холода и биотехнологий, 2014. — 45 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65810.html>
2. Математическое моделирование. Практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.А. Коробова [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2017. — 112 с. — 978-5-00032-247-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/70808.html>

### 7.3. Интернет-ресурсы

1. <http://www.yandex.ru/>
2. <http://www.rambler.ru/>
3. <http://www.consultant.ru>
4. <http://www.garant.ru>

**Сведения об электронных информационных ресурсах,  
к которым обеспечен доступ для пользователей библиотеки КБГУ**

№п/п	Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика	Адрес сайта	Наименование организации-владельца; реквизиты договора	Условия доступа
1.	Научная электронная библиотека (НЭБ РФФИ)	Электр. библиотека научных публикаций - около 4000 иностранных и 3900 отечественных научных журналов,	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	ООО «НЭБ» Лицензионное соглашение №14830 от 01.08.2014г. Бессрочное	Полный доступ



		рефераты публикаций 20 тыс. журналов, а также описания 1,5 млн. зарубежных и российских диссертаций; 2800 росс. журналов на безвозмездной основе			
2.	<b>База данных Science Index (РИНЦ)</b>	Национальная информационно-аналитическая система, аккумулирующая более 6 миллионов публикаций российских авторов, а также информацию об их цитировании из более 4500 российских журналов.	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	ООО «НЭБ» Лицензионный договор Science Index №SIO-741/2023 от 06.10.2023 г. Активен до 31.10.2024г	Авторизованный доступ. Позволяет дополнять и уточнять сведения о публикациях ученых КБГУ, имеющих в РИНЦ
3.	<b>ЭБС «Консультант студента»</b>	13800 изданий по всем областям знаний, включает более чем 12000 учебников и учебных пособий для ВО и СПО, 864 наименований журналов и 917 монографий.	<a href="http://www.studmedlib.ru">http://www.studmedlib.ru</a> <a href="http://www.medcollelib.ru">http://www.medcollelib.ru</a>	ООО «Консультант студента» (г. Москва) <b>Договор №25КСЛ/08-2023</b> От 27.09.2023 г. Активен до 30.09.2024г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
4.	<b>Национальная электронная библиотека РГБ</b>	Объединенный электронный каталог фондов российских библиотек, содержащий 4 331 542 электронных документов образовательного и научного характера по различным отраслям знаний	<a href="https://rusneb.ru/">https://rusneb.ru/</a>	ФГБУ «Российская государственная библиотека» Договор №101/НЭБ/1666-п от 10.09.2020г. Бессрочный	Доступ с электронного читального зала библиотеки КБГУ
5.	<b>ЭБС «Юрайт» для СПО</b>	Электронные версии учебной и научной литературы издательств «Юрайт» для СПО и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний.	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>	ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (г. Москва) <b>Договор №329/ЕП-223</b> От 23.10.2023г. Активен до 31.10.2024 г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)

6.	<b>Polpred.com. Новости. Обзор СМИ. Россия и зарубежье</b>	Обзор СМИ России и зарубежья. Полные тексты + аналитика из 600 изданий по 53 отраслям	<a href="http://polpred.com">http://polpred.com</a>	ООО «Полпред справочники» Безвозмездно (без официального договора)	Доступ по IP-адресам КБГУ
7.	<b>Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина</b>	Более 500 000 электронных документов по истории Отечества, российской государственности, русскому языку и праву	<a href="http://www.prilib.ru">http://www.prilib.ru</a>	ФГБУ «Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина» (г. Санкт-Петербург) <b>Соглашение от 15.11.2016г.</b> Бессрочный	Авторизованный доступ из библиотеки (ауд. №115, 214)

#### **7.4. Методические указания по проведению различных учебных занятий, к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы. (см.п.6)**

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

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

Для реализации рабочей программы дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории.

При проведении занятий лекционного/ семинарского типа занятий используются:  
*Лицензионное программное обеспечение:*

Техническая поддержка для образовательных учреждений на 1 год. Конфигурация: «Рабочая станция». Стандартная редакция. Базовый уровень. Сертификат на техническую поддержку операционной системы РЕД ОС. Конфигурация: «Рабочая станция» Российская Федерация. ДОГОВОР № №24/ЗА.

Техническая поддержка для образовательных учреждений на 1 год. Конфигурация: «Сервер». Стандартная редакция. Базовый уровень. Сертификат на техническую поддержку операционной системы РЕД ОС. Конфигурация: «Сервер» Российская Федерация. ДОГОВОР № №24/ЗА.

Лицензия на программное обеспечение средств антивирусной защиты ПК (продление). Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. Российская Федерация. ДОГОВОР № №24/ЗА.

Российский кроссплатформенный пакет приложений для совместной работы с офисными документами Р7-Офис. Российская Федерация. ДОГОВОР № №24/ЗА.

Система оптического распознавания текста (продление) SETERE OCR. Российская Федерация. ДОГОВОР № №24/ЗА.

Многофункциональный редактор (продление) Content Reader PDF 15 Business. Российская Федерация. ДОГОВОР № №24/ЗА.

Программное обеспечение для создания и сопровождения сайтов любой сложности и функциональности 1С-Битрикс: Управление сайтом. Российская Федерация. ДОГОВОР № №24/ЗА.

ПО для автоматизации аптеки и склада под ключ Алгоритм-С. Российская Федерация. ДОГОВОР № №24/ЗА.

Предоставление неисключительных прав на использование программного обеспечения Системы Spider Project Professional. Российская Федерация. ДОГОВОР № №24/ЗА.

Программный продукт, основанный на исходном коде свободного проекта Wine, предназначенный для запуска Windows-приложений на операционных системах семейства Linux. Российская Федерация. ДОГОВОР № №24/ЗА.

*свободно распространяемые программы:*

- 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.
- Etxt Антиплагиат – разработчик ООО «Инет-Трейд»

При осуществлении образовательного процесса обучающимися и преподавателем используются следующие информационно справочные системы: ЭБС «IPSMART», ЭБС «Консультант студента», СПС «Консультант плюс».

## **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 невидимого 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 зачете 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 рабо-

чее место, передвигаться, прочитать 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 зачет проводится в устной форме.

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

### ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ (ДОПОЛНЕНИЙ)

в рабочей программе дисциплины «Прикладная биостатистика» по специальности  
33.05.01 Фармация (уровень специалитета) на 2024-2025 учебный год

№ п/п	Элемент (пункт) РПД	Перечень вносимых из- менений (дополнений)	Примечание
1.			
2.			

Обсуждена и рекомендована на заседании кафедры фармации  
протокол № \_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_ г.

Зав.кафедрой фармации

З.С. Цаххаева

*Шкала оценивания планируемых результатов обучения*

**Текущий и рубежный контроль**

Семестр	Шкала оценивания			
	0-35 баллов	36-50 баллов	51-60 баллов	56-70 баллов
2	Частичное посещение аудиторных занятий. Неудовлетворительное выполнение лабораторных и практических работ. Плохая подготовка к балльно-рейтинговым мероприятиям. Обучающийся не допускается к промежуточной аттестации	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Частичное выполнение и защита лабораторных и практических работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий, ответы на коллоквиуме на оценки «удовлетворительно».	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и защита лабораторных и практических работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий, ответы на коллоквиуме на оценки «хорошо».	Полное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и защита лабораторных и практических занятий. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий, ответы на коллоквиуме на оценки «отлично».