

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Горбунов Алексей Александрович

Должность: Заместитель начальника университета по учебной работе

Дата подписания: 27.08.2024 15:56:48

Уникальный программный ключ:

286e49ee1471d400cc1f45539d51ed7bbf0e9cc7

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Санкт-Петербургский университет  
Государственной противопожарной службы МЧС России»**

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель начальника университета  
по учебной работе  
полковник внутренней службы

А.А. Горбунов

« 27 » мая 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
МАТЕМАТИКА И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА**

**Специальность**

**37.05.02 Психология служебной деятельности**

**Специализация № 4**

**«Психологическое обеспечение служебной деятельности  
в экстремальных условиях»**

**уровень специалитета**

**Санкт-Петербург**

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1 Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся способностей к применению основных математических и статистических методов, работа в стандартных статистических пакетах для обработки данных, применять закономерности и методы науки в решении профессиональных задач.

В процессе освоения дисциплины обучающийся формирует и демонстрирует нормативно заданные компетенции.

#### Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины

Компетенции	Содержание
ОПК - 1	способность применять закономерности и методы науки в решении профессиональных задач
ОПК - 2	способность применять основные математические и статистические методы, стандартные статистические пакеты для обработки данных, полученных при решении различных профессиональных задач

### 1.2 Задачи дисциплины

Задачами дисциплины являются:

- изучение закономерностей и методов математики и математической статистики в решении профессиональных задач;
- овладение основными математическими и статистическими методами, стандартными статистическими пакетами для обработки данных, полученных при решении различных профессиональных задач.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения дисциплины, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы (далее – ОПОП)

Планируемые результаты обучения по дисциплине	Планируемые результаты освоения ОПОП
В результате освоения дисциплины обучающийся должен <b>демонстрировать способность и готовность</b>	В результате освоения ОПОП обучающийся должен <b>владеть</b> компетенциями
применять закономерности и методы науки в решении профессиональных задач	ОПК - 1
применять основные математические и статистические методы, стандартные статистические пакеты для обработки данных, полученных при решении различных профессиональных задач	ОПК - 2

### 3. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к базовой части дисциплин по специальности 37.05.02 Психология служебной деятельности (уровень специалитета) специализация №4 «Психологическое обеспечение служебной деятельности в экстремальных условиях».

### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц: 180 часов.

#### 4.1 Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Вид учебной деятельности	Всего часов	Семестры	
		1	2
Общая трудоемкость дисциплины в часах	180	72	108
Общая трудоемкость дисциплины в зачетных единицах	5	2	3
<b>Контактная работа (в виде аудиторной работы)</b>	<b>74</b>	36	38
Лекции	32	16	16
Практические занятия	40	20	20
Консультация	2		2
Форма контроля - Зачёт с оценкой		+	
Форма контроля - Экзамен	36		36
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>70</b>	36	34

#### 4.2 Темы дисциплины и виды занятий

№ п.п	Наименование тем	Всего часов	Количество часов по видам занятий		Контроль	Консультация	Самостоятельная работа	Примечание
			Лекции	Практические занятия				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Элементы теории множеств	6	2				4	
2	Элементы комбинаторики	10	2	4			4	
3	Основные понятия и теоремы теории вероятностей	28	6	6			16	
4	Повторение испытаний.	28	6	10			12	
	<b>Зачёт с оценкой</b>				+			
	<b>Итого за 1 семестр</b>	<b>72</b>	<b>16</b>	<b>20</b>			<b>36</b>	
5	Введение в математическую статистику	6	4				2	
6	Выборочный метод	16	4	6			6	
7	Теория оценивания и теория проверки статистических гипотез	24	4	6			14	

8	Корреляционный и регрессионный анализ	24	4	8			12	
	<b>Консультация</b>	<b>2</b>					<b>2</b>	
	<b>Экзамен</b>	<b>36</b>				<b>36</b>		
	<b>Итого за 2 семестр</b>	<b>108</b>	<b>16</b>	<b>20</b>	<b>36</b>	<b>2</b>	<b>34</b>	
	<b>Итого по дисциплине</b>	<b>180</b>	<b>32</b>	<b>40</b>	<b>36</b>	<b>2</b>	<b>70</b>	

### 4.3 Содержание дисциплины

#### **Тема 1 Элементы теории множеств**

**Лекция.** Понятие множества. Способы задания множества. Операции над множествами. Свойства операций над множествами. Решение типовых задач.

#### **Самостоятельная работа.**

Использование кругов Эйлера. Решение типовых задач.

#### **Рекомендуемая литература:**

основная [1,2];

дополнительная [1].

#### **Тема 2 Элементы комбинаторики**

**Лекция.** Комбинаторика. Правила комбинаторики. Размещения. Перестановки. Сочетания.

#### **Практические занятия.**

Решение типовых задач.

#### **Самостоятельная работа.**

Размещения с повторениями, перестановки с повторениями, сочетания с повторениями.

#### **Рекомендуемая литература:**

основная [1,2];

дополнительная [1].

#### **Тема 3 Основные понятия и теоремы теории вероятностей**

**Лекция.** Случайные события. Виды случайных событий. Основные операции над случайными событиями. Понятие вероятности случайного события. Теорема сложения вероятностей. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей. Решение типовых задач.

#### **Практические занятия.**

Решение типовых задач.

#### **Самостоятельная работа.**

Следствия основных теорем теории вероятностей. Теорема сложения вероятностей несовместных событий. Формула полной вероятности. Формулы Байеса. Решение типовых задач.

#### **Рекомендуемая литература:**

основная [1];

дополнительная [1].

#### **Тема 4. Повторение испытаний**

**Лекция.** Испытания Бернулли. Формула Бернулли. Частные случаи формулы Бернулли. Наивероятнейшее число наступлений события.

**Практические занятия.** Решение типовых задач.

**Самостоятельная работа.**

Решение типовых задач. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.

**Рекомендуемая литература:**

основная [1];

дополнительная [1].

#### **Тема 5. Введение в математическую статистику**

**Лекция.** Предмет математической статистики. Дискретная и непрерывная случайная величина. Законом распределения случайной величины. Математическое ожидание дискретной случайной величины. Отклонение случайной величины. Дисперсия дискретной случайной величины. Среднеквадратическое отклонение случайной величины. Основные понятия выборочного метода. Генеральная совокупность. Выборочная совокупность. Предельные теоремы теории вероятностей. Решение типовых задач.

**Самостоятельная работа.**

Закон распределения случайной величины, многоугольник распределения. Математическое ожидание непрерывной случайной величины. Свойства математического ожидания. Дисперсия непрерывной случайной величины. Свойства дисперсии. Решение типовых задач.

**Рекомендуемая литература:**

основная [1];

дополнительная [1].

#### **Тема 6. Выборочный метод**

**Лекция.** Выборочный метод как основной метод математической статистики, его сущность, необходимость и целесообразность его применения. Теоретические основы выборочного метода: закон больших чисел и центральная предельная теорема.

Понятия генеральной совокупности. Генеральная совокупность, как случайная величина. Выборочная совокупность. Репрезентативность выборки. Определение необходимого объема выборки. Способы отбора элементов в выборку. Ошибки выборки. Понятие и статистические характеристики рядов распределений.

**Практические занятия.** Исследование видов вариационных рядов. Построение интервального ряда. Графическое представление вариационных рядов. Нахождение статистических характеристик вариационных рядов: средней выборочной, моды, медианы, выборочной дисперсии, стандартного отклонения, асимметрии и эксцесса.

**Самостоятельная работа.**

Выборочные начальные и центральные моменты. Выборочная дисперсия, ее свойства, стандартное отклонение. Асимметрия и эксцесс.

### **Рекомендуемая литература:**

основная: [1,2].

дополнительная: [1].

## **Тема 7. Теория оценивания и теория проверки статистических гипотез**

**Лекция.** Два основных типа задач математической статистики – оценивание параметров и проверка гипотез.

Понятие статистических оценок параметров распределения. Точечные оценки. Несмещенность, состоятельность и эффективность оценок. Точечные оценки генеральной средней и генеральной дисперсии.

Понятие интервальных оценок. Доверительная вероятность и доверительные интервалы. Интервальные оценки параметров нормального распределения.

Понятие статистической гипотезы. Виды гипотез. Ошибки первого и второго рода. Уровень значимости. Статистический критерий, область принятия гипотез, критические точки и критические области. Общая схема проверки статистических гипотез.

Проверка гипотезы о виде закона распределения. Критерии согласия. Проверка гипотезы о числовых значениях параметров нормально распределенной генеральной совокупности.

### **Практические занятия.**

Нахождение оценок основных параметров генеральной совокупности. Проверка статистических гипотез о значениях параметров генеральной совокупности и о виде закона распределения.

**Самостоятельная работа.** Точечная оценка вероятности события. Основные методы точечного оценивания – метод моментов и метод максимального правдоподобия. Интервальная оценка вероятности события.

### **Рекомендуемая литература:**

основная: [1,2].

дополнительная: [1].

## **Тема 8. Корреляционный и регрессионный анализ**

**Лекция.** Понятие функциональной, статистической и корреляционной зависимостей. Диаграмма рассеивания (корреляционное поле). Метод наименьших квадратов. Выборочный коэффициент корреляции. Гипотеза о значимости генерального коэффициента корреляции. Линейное уравнение парной регрессии.

### **Практические занятия.**

Построение корреляционного поля. Нахождение выборочного коэффициента корреляции. Проверка гипотезы о значимости генерального коэффициента корреляции.

Нахождение оценок коэффициентов уравнения парной линейной регрессии. Построение линейного уравнения парной регрессии.

### **Самостоятельная работа.**

Понятия нелинейной и множественной регрессий.

### **Рекомендуемая литература:**

основная: [1,2].

дополнительная: [1].

## **5. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины**

При реализации программы дисциплины основными видами учебных занятий являются лекции и практические занятия.

### **Целями лекции являются:**

- дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентируя внимание на наиболее сложных и узловых вопросах тем;
- стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.

**Практические занятия.** Главным содержанием этого вида учебных занятий является работа каждого обучающегося по овладению практическими умениями и навыками профессиональной деятельности.

**Консультации** проводятся в учебной группе и носят групповой характер.

**Самостоятельная работа** обучающихся направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям, промежуточной аттестации.

## **6. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Оценочные средства дисциплины включают в себя следующие разделы:

1. Типовые контрольные вопросы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих формирование компетенций в процессе освоения дисциплины.
2. Методика оценивания персональных образовательных достижений обучающихся.

### **6.1 Типовые контрольные вопросы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих формирование компетенций в процессе освоения дисциплины**

#### **Примерный перечень вопросов для проведения зачёта с оценкой по дисциплине**

1. Понятие случайного события, виды событий. Пространство элементарных событий. Примеры.

2. Совместные и несовместные события. Полная группа событий для данного испытания. Противоположные события. Примеры.
3. Основные операции над случайными событиями. Примеры.
4. Статистическое определение вероятности случайного события. Основные свойства вероятности события.
5. Классическая формула определения вероятности.
6. Комбинаторика и ее основные правила.
7. Основные элементы комбинаторики и их число.
8. Теорема сложения вероятностей и ее применение.
9. Понятие условной вероятности события. Зависимые и независимые события.
10. Теорема умножения вероятностей и ее применение. Следствие.
11. Формула полной вероятности.
12. Априорные и апостериорные вероятности. Формулы Байеса.
13. Определение испытаний Бернулли. Пример.
14. Формула Бернулли и ее частные случаи.
15. Локальная теорема Муавра-Лапласа.
16. Теорема Пуассона.
17. Интегральная теорема Лапласа.
18. Понятие случайной величины. Дискретные и непрерывные случайные величины. Примеры.
19. Закон распределения случайной величины. Ряд и многоугольник распределения дискретной случайной величины.
20. Биномиальный закон распределения дискретной случайной величины.
21. Закон Пуассона для дискретной случайной величины.
22. Геометрический закон распределения дискретной случайной величины.
23. Гипергеометрический закон распределения дискретной случайной величины.
24. Функция распределения вероятностей и ее свойства.
25. Вид и построение функции распределения дискретной и непрерывной случайных величин.
26. Понятия функции плотности и кривой распределения. Свойства функции плотности.
27. Равномерный закон распределения непрерывной случайной величины.
28. Математическое ожидание дискретной и непрерывной случайных величин. Вероятностный смысл математического ожидания.
29. Свойства математического ожидания случайной величины.
30. Понятие моды и медианы случайной величины.
31. Понятие дисперсии и среднеквадратического отклонения случайной величины.
32. Формула нахождения дисперсии. Свойства дисперсии.
33. Коэффициент асимметрии случайной величины.

34. Коэффициент эксцесса случайной величины.
35. Нормальный закон распределения непрерывной случайной величины.
36. Функция Лапласа. Вероятность попадания нормально распределенной случайной величины на заданный интервал.
37. Правило трех сигм.

### **Примерный перечень вопросов для проведения экзамена**

1. Математическая статистика и ее основные задачи.
2. Генеральная и выборочная совокупности, их объемы. Суть выборочного метода.
3. Понятие закона больших чисел.
4. Теорема Чебышева и ее следствия.
5. Центральная предельная теорема Ляпунова.
6. Основные способы отбора элементов в выборку.
7. Понятие и виды вариационных рядов распределения частот и частостей.
8. Построение интервальных рядов.
9. Эмпирическая функция распределения и ее связь с теоретической функцией распределения.
10. Понятие накопленной частоты и кумуляты распределения частот дискретного и интервального рядов распределения.
11. Полигон распределения частот дискретного и интервального рядов распределения, его построение.
12. Гистограмма распределения частот интервального ряда.
13. Средняя выборочная, ее нахождение и сравнение с математическим ожиданием.
14. Понятие моды и ее нахождение для дискретного и интервального рядов.
15. Понятие медианы и ее нахождение для дискретного и интервального рядов.
16. Выборочная дисперсия и выборочное среднее квадратическое отклонение.
17. Коэффициент асимметрии вариационного ряда и его смысловое значение.
18. Коэффициент эксцесса вариационного ряда и его смысловое значение.
19. Понятие точечной оценки и ее интерпретация как случайной величины.
20. Основные свойства точечных оценок.
21. Точечная оценка для генеральной средней.
22. Точечная оценка для генеральной дисперсии.
23. Доверительная вероятность и интервальная оценка параметра.
24. Доверительный интервал для генеральной средней при известном выборочном среднее квадратическом отклонении.

25. Доверительный интервал для генеральной средней при неизвестном выборочном среднеквадратическом отклонении.
26. Понятие статистической гипотезы, виды гипотез.
27. Ошибки первого и второго рода.
28. Понятие статистического критерия и критической области.
29. Общая схема проверки статистической гипотезы.
30. Проверка статистической гипотезы о генеральной средней при известном среднеквадратическом отклонении.
31. Проверка статистической гипотезы о генеральной средней при неизвестном среднеквадратическом отклонении.
32. Проверка статистической гипотезы о генеральной дисперсии.
33. Понятие критериев согласия.
34. Критерий Пирсона проверки статистической гипотезы о нормальном распределении признака  $X$ .
35. Нахождение теоретических частот по интервальному вариационному ряду в предположении, что признак  $X$  распределен нормально.

## 6.2. Методика оценивания персональных образовательных достижений обучающихся

Оценка	Критерии оценивания зачёта с оценкой, экзамена
отлично «5»	оценку «отлично» заслуживает обучающийся, освоивший знания, умения и теоретический материал без пробелов; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
хорошо «4»	оценку «хорошо» заслуживает обучающийся, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, в основном сформированы практические навыки.
удовлетворительно «3»	оценку «удовлетворительно» заслуживает обучающийся, частично с пробелами освоивший знания, умения и теоретический материал, некоторые практические навыки не сформированы.
неудовлетворительно «2»	оценку «неудовлетворительно» заслуживает обучающийся, не освоивший знания, умения и теоретический материал, практические навыки не сформированы.

## 7. Требования к условиям реализации. Ресурсное обеспечение дисциплины

### 7.1. Перечень программного обеспечения дисциплины, в том числе лицензионное

1. Microsoft Windows Professional, Russian – Системное программное обеспечение. Операционная система. [Коммерческая (Volume Licensing)]; ПО-ВЕ8-834

2. Microsoft Office Standard (Word, Excel, Access, PowerPoint, Outlook, OneNote, Publisher) – Пакет офисных приложений [Коммерческая (Volume Licensing)]; ПО-D86-664

3. Adobe Acrobat Reader DC – Приложение для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF [Бесплатная]; ПО-F63-948

4. MathCad 14 – Программный продукт для выполнения инженерных и математических расчетов [Коммерческая (Full Package Product)]; ПО-6E1-625

5. MatLab 2009 – Высокоуровневый язык технических расчетов, интерактивная среда разработки алгоритмов [Коммерческая (Full Package Product)]; ПО-162-655

6. SPSS Statistics 17 – Программное обеспечение для статистической обработки данных [Коммерческая (Full Package Product)]; ПО-F2B-743

## **7.2. Перечень современных баз данных и информационно-справочные системы**

При реализации дисциплины используются следующие современные базы данных и информационно-справочные системы, обеспечивающие индивидуальный неограниченный доступ:

федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru> – индивидуальный неограниченный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет

<http://www.consultant.ru/edu/student/study/> - КонсультантПлюс студенту и преподавателю, индивидуальный неограниченный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет.

<https://rospsy.ru/> – сайт Федерации психологов образования России, обеспечивающий индивидуальный неограниченный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет;

<https://psyjournals.ru/team/index.shtml> - портал психологических изданий, обеспечивающий индивидуальный неограниченный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет;

<http://psychology.net.ru/> - база профессиональных данных «Мир психологии».

## **7.3. Перечень основной и дополнительной литературы**

### **Основная литература:**

1. Колемаев В.А., Калинина В.Н. Теория вероятностей и математическая статистика. Учебник для вузов. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2012. – 352 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8599.html>

2. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. - М.: Высшая школа, 2004. - 405 с. <http://elib.igps.ru/?4&type=card&cid=ALSFR-53feb551-0d3e-4017-a873-2d435c1439ca>

### **Дополнительная литература:**

1. Климов, Г. П. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник / Г. П. Климов. — М. : Московский государственный университет

имени М.В. Ломоносова, 2011. — 368 с. Режим доступа:  
<http://www.iprbookshop.ru/13115.html>

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

Учебные аудитории (специальные помещения) для проведения предусмотренных программой занятий, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения:

столы, стулья, доска (меловая или маркерная, или интерактивная);

набор демонстрационного оборудования (ТСО): персональный компьютер, мультимедийный проектор и экран, служащие для предоставления информации большой аудитории;

учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации.

Компьютерный класс оборудован компьютерной техникой для проведения практических занятий.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 37.05.02 Психология служебной деятельности (уровень специалитета), специализация №4 «Психологическое обеспечение служебной деятельности в экстремальных условиях».

**Автор:** преподаватель кафедры прикладной математики и информационных технологий Шарапова К.О.