

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сахалинский государственный университет»

Кафедра математики

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель основной профессиональной
образовательной программы



Самсикова Н.А.

« 15 » июля 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины

Б.1.О.07.16. Теория вероятностей и математическая статистика

Уровень высшего образования
БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями)

профиль
Математика и физика

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
очная

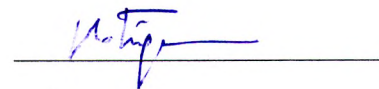
РПД адаптирована для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Южно-Сахалинск
2022 г.

Рабочая программа дисциплины Б.1.О.07.16. Теория вероятностей и математическая статистика составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Программу составил(и):

Травкин И.Ю., старший
преподаватель кафедры математики



Рабочая программа дисциплины Б.1.О.07.16. Теория вероятностей и математическая статистика утверждена на заседании кафедры математики, протокол № 10 от 14.06. 2022 г.

Заведующий кафедрой



Самсикова Н.А.

подпись

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины: овладение и корректное использование математического аппарата и прикладных методов теории вероятностей и математической статистики в последующей профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины:

- 1) овладение понятийным аппаратом теории вероятностей;
- 2) усвоение основных теоретических результатов теории вероятностей;
- 3) овладение методами решения задач, требующих применения теории вероятностей;
- 4) овладение основными методами математической статистики.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Теория вероятностей и математическая статистика является дисциплиной обязательной части предметно-содержательного модуля блока Б1 ОПОП направления 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), профиль математика и физика (Б1.О.07.16).

Пререквизиты дисциплины: «математический анализ», «алгебра», «введение в комбинаторный анализ».

Постреквизиты дисциплины: «методы статистической обработки результатов педагогического эксперимента», «практикум по современным средствам оценивания результатов обучения», специальные вопросы из курса дисциплин «общая физика» и «электротехника и радиотехника», «особенности решения задач единого государственного экзамена».

3. Формируемые компетенции и индикаторы их достижения по дисциплине

Код компетенции	Содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знать: методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа. УК-1.2. Уметь: получать новые знания на основе анализа, синтеза и других методов; собирать данные по сложным научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и решений на основе экспериментальных действий.

		УК-1.3. Владеть: исследованием проблем профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; выявлением научных проблем и использованием адекватных методов для их решения; демонстрацией оценочных суждений в решении проблемных профессиональных ситуаций.
ОПК-8.	Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний.	ОПК-8.1. Знать историю, теорию, закономерности и принципы построения и функционирования образовательных (педагогических) систем, роль и место образования в жизни личности и общества; культурно-исторические, нормативно-правовые, аксиологические, этические, медико-биологические, эргономические, психологические основы (включая закономерности, законы, принципы) педагогической деятельности; классические и инновационные педагогические концепции и теории; теории социализации личности, индикаторы индивидуальных особенностей траекторий жизни, их возможные девиации, а также основы их психодиагностики; основы психодидактики, поликультурного образования, закономерностей поведения в социальных сетях; законы развития личности и проявления личностных свойств, психологические законы периодизации и кризисов развития. ОПК-8.2. Уметь осуществлять педагогическое целеполагание и решать задачи профессиональной педагогической деятельности на основе специальных научных знаний; оценивать результативность собственной педагогической деятельности. ОПК-8.3. Владеть алгоритмами и технологиями осуществления профессиональной педагогической

		деятельности на основе специальных научных знаний; приемами педагогической рефлексии; навыками развития у обучающихся познавательной активности, самостоятельности, инициативы, творческих способностей, формирования гражданской позиции, способности к труду и жизни в условиях современного мира, формирования у обучающихся культуры здорового и безопасного образа жизни.
ПКС-4	Способен формировать развивающую образовательную среду для достижения личностных, предметных и метапредметных результатов обучения средствами преподаваемых учебных предметов	ПКС-4.1. Знать место преподаваемого предмета в структуре учебной деятельности; возможности предмета по формированию УУД; специальные приемы вовлечения в учебную деятельность по предмету обучающихся с разными образовательными потребностями; устанавливать контакты с обучающимися разного возраста и их родителями (законными представителями), другими педагогическими и иными работниками; современные педагогические технологии реализации компетентностного подхода с учетом возрастных и индивидуальных особенностей обучающихся; методы и технологии поликультурного, дифференцированного и развивающего обучения. ПКС-4.2. Уметь использовать и апробировать специальные подходы к обучению в целях включения в образовательный процесс всех категорий обучающихся; применять психолого-педагогические технологии (в том числе инклюзивные), необходимые для адресной работы с различными контингентами учащихся: одаренные дети, социально уязвимые дети, дети, попавшие в трудные жизненные ситуации, дети-мигранты, дети-сироты, дети с особыми образовательными потребностями (аутисты, дети с

		синдромом дефицита внимания и гиперактивностью и др.), дети с ограниченными возможностями здоровья, дети с девиациями поведения, дети с зависимостью. ПКС-4.3. Владеть навыками обучения и диагностики образовательных результатов с учетом специфики учебной дисциплины и реальных учебных возможностей всех категорий обучающихся; приемами оценки образовательных результатов: формируемых в преподаваемом предмете предметных и метапредметных компетенций, а также осуществлять (совместно с психологом) мониторинг личностных характеристик.
ПКС-6	Способен использовать теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения) и в области образования	ПКС-6.1. Знать теоретические и практические особенности постановки и решения исследовательских задач в предметной области; ПКС-6.2. Уметь применять теоретические и практические знания в постановке и решении исследовательских задач в предметной области; ПКС-6.3. Владеть технологиями применения теоретических и практических знаний в постановке и решении исследовательских задач в предметной области.
ПКС-7	Способен выделять структурные элементы, входящие в систему познания предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения), анализировать их в единстве содержания, формы и выполняемых функций	ПКС-7.1. Знать: структурные элементы, входящие в систему познания предметной области, технологии анализа их в единстве содержания, формы и выполняемых функций. ПКС-7.2. Уметь: выделять структурные элементы, входящие в систему познания предметной области, технологии анализа их в единстве содержания, формы и выполняемых функций. ПКС-7.3. Владеть: технологиями определения и анализа структурных элементов, входящих в систему познания предметной области.
ПКС-9	Способен устанавливать содержательные,	ПКС-9.1. Знать: содержательные, методологические и

	методологические и мировоззренческие связи предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения) со смежными научными областями	мировоззренческие связи предметной области со смежными научными областями ПКС-9.2. Уметь: устанавливать содержательные, методологические и мировоззренческие связи предметной области со смежными научными областями. ПКС-9.3. Владеть: технологиями определения содержательных, методологических и мировоззренческих связей предметной области со смежными научными областями.
--	---	---

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

Вид учебной работы	Трудоемкость, акад. часов	
	Всего по уч. плану	В т. ч. по семестрам
		8
Общая трудоемкость	144	144
Контактная работа:	54	54
Лекции (Лек)	24	24
Практические занятия (ПЗ)	24	24
Контактная работа в период теоретического обучения (Конт ТО)	5	5
Контактная работа в период промежуточной аттестации (Конт ПА)	1	1
Промежуточная аттестация (экзамен)	-	-
Самостоятельная работа: - выполнение индивидуальных заданий; - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к практическим занятиям; - написание реферата; - подготовка к аттестации	55	55
Виды промежуточного контроля (экзамен, зачет)		-

4.2. Распределение видов работы и их трудоемкости по разделам дисциплины

№ п/п	Раздел дисциплины / тема	семестр	Виды учебной работы (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации
			контактная		Самостоятельная работа	
			Лекции	Практические занятия		
1	Элементарная вероятность	8	2	2	6	Практическое самостоятельное задание
2	Независимые испытания	8	2	2	4	Практическое самостоятельное задание
3	Случайные величины	8	4	4	10	Практическое самостоятельное задание
4	Системы случайных величин	8	4	4	8	Практическое самостоятельное задание
5	Случайные процессы	8	2	2	4	Практическое самостоятельное задание
6	Статистические оценки	8	4	4	8	Практическое самостоятельное задание
7	Проверка статистических гипотез	8	4	4	10	Практическое самостоятельное задание
8	Элементы регрессионного и дисперсионного анализа	8	2	2	5	Практическое самостоятельное задание
	Экзамен					Итоговый экзамен по билетам

4.3. Содержание разделов дисциплины.

1. Элементарная вероятность. Предмет и задачи теории вероятностей. Испытания и события, виды случайных событий. Классическое определение вероятности. Основные понятия и формулы комбинаторики. Частотная интерпретация вероятности, относительная частота и ее устойчивость. Геометрический подход к определению вероятности. Теорема сложения вероятностей несовместных событий. Полная группа событий. Противоположные события. Произведение событий. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей. Независимые события. Теорема умножения для независимых событий. Вероятность появления хотя бы

одного события. Теорема умножения вероятностей совместных событий. Формула полной вероятности. Вероятность гипотез и формулы Байеса.

2. Независимые испытания. Независимые испытания. Формула Бернулли. Теорема Пуассона. Локальная теорема Лапласа. Интегральная теорема Лапласа. Вероятность отклонения относительной частоты от постоянной вероятности в независимых испытаниях.

3. Случайные величины. Случайная величина. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины. Биномиальное распределение. Математическое ожидание дискретных случайных величин, вероятностный смысл математического ожидания. Дисперсия случайной величины и ее свойства. Математическое ожидание и дисперсия числа появлений события в независимых испытаниях. Среднее квадратическое отклонение. Функции распределения и ее свойства. Функция плотности распределения, ее свойства и вероятностный смысл. Вероятность попадания непрерывной случайной величины в заданный интервал. Нахождение функции распределения по известной плотности распределения. Числовые характеристики непрерывных случайных величин и их свойства. Нормальное распределение. Оценка отклонения теоретического отклонения от нормального, асимметрия и эксцесс. Функция одного случайного аргумента и ее распределение. Математическое ожидание функции одного случайного аргумента.

4. Системы случайных величин. Система нескольких случайных величин. Закон распределения вероятностей, функция распределения и ее свойства. Вероятность попадания в полуполосу и прямоугольник. Плотность совместного распределения, ее свойства и вероятностный смысл. Вероятность попадания в произвольную область. Нахождение функции распределения по известной плотности. Плотность вероятности составляющих двумерной случайной величины. Условные законы распределения составляющих для системы дискретных и для системы непрерывных величин. Условные законы распределения и условное математическое ожидание. Зависимые и независимые случайные величины. Числовые характеристики систем двух случайных величин. Корреляционный момент. Коэффициент корреляции. Коррелированность и зависимость случайных величин. Нормальный закон на плоскости. Линейная регрессия. Прямые линии среднеквадратической регрессии. Линейная корреляция.

5. Случайные процессы. Понятие случайного процесса. Марковское свойство и марковский процесс. Цепи Маркова с конечным числом состояний и дискретным временем. Переходные вероятности и матрицы

перехода. Эргодические цепи и стационарные распределения. Цепи Маркова с непрерывным временем. Случайный процесс Бернули. Свойства и примеры задач. Случайный процесс Пуассона. Простой поток событий. Свойства и примеры задач.

6. Статистические оценки. Генеральная и выборочная совокупности. Репрезентативность. Эмпирическая функция распределения, теорема Гливенко-Кантелли. Выборочные характеристики и точечные оценки. Статистическая устойчивость основных выборочных характеристик. Асимптотически нормальный характер основных выборочных характеристик. Эффективность оценок. Неравенство Рао-Фреше-Крамера. Оценки математического ожидания по неравноточным наблюдениям. Доверительные интервалы. Оценки для математического ожидания и среднего квадратического отклонения нормального распределения. Асимптотические доверительные интервалы. Интервальная оценка коэффициента корреляции.

7. Проверка статистических гипотез. Задача проверки статистических гипотез. Основные определения. Ошибки первого и второго рода, уровень значимости и мощность критерия. Критерий отношения правдоподобия. Проверка гипотез для одной выборки в предположении о нормальном распределении (при известном σ и при неизвестном σ). Проверка гипотез для двух независимых выборок в предположении о нормальном распределении. Проверка гипотез для двух зависимых выборок (парные наблюдения). Критерий согласия χ^2 Пирсона и Фишера. Критерий согласия Колмогорова.

8. Элементы регрессионного и дисперсионного анализа. Понятие о дисперсионном анализе, задача сравнения нескольких средних. Общая, факторная и остаточная дисперсии. Сравнение нескольких средних методом дисперсионного анализа. Случай различного объема групп на разных уровнях фактора. Основные положения регрессионного анализа. Парная регрессионная модель. Интервальная оценка функции регрессии, проверка значимости уравнения регрессии. Нелинейная регрессия. Множественный регрессионный анализ. Выборочная оценка корреляционной матрицы. Доверительные интервалы для коэффициентов и функции регрессии. Оценка взаимосвязи переменных и проверка уравнения регрессии.

Формы контроля: выполнение индивидуальных практических заданий.

4.4. Темы и планы практических занятий

1. Классическая и геометрическая вероятности, основные формулы теории вероятностей (2 ч.)
2. Независимые испытания, биномиальная и полиномиальная схемы (2 ч.)
3. Дискретные случайные величины, основные законы (2 ч.)
4. Непрерывные случайные величины, основные законы (2 ч.)
5. Совместное распределение случайных величин (2 ч.)
6. Связь между случайными величинами, ковариация и корреляция (2 ч.)
7. Случайные процессы (2 ч.)
8. Выборочное распределение, точечные оценки параметров теоретического распределения (2 ч.)
9. Интервальные оценки параметров распределения (2 ч.)
10. Параметрические критерии для одной и нескольких выборок (2 ч.)
11. Критерии согласия и непараметрические критерии (2 ч.)
12. Однофакторный дисперсионный анализ ANOVA, линейная и множественная регрессия (2 ч.)

Пример занятия. Занятие 1. Классическая и геометрическая вероятности, основные формулы теории вероятностей.

1. Докажите следующие свойства вероятности: а) $P(\emptyset) = 0$; б) $\forall A \in S \Rightarrow P(A) \in [0; 1]$; в) $\forall A_1, A_2, \dots, A_n \in S: A_i \cap A_j = \emptyset (i \neq j) \wedge \bigcup_{i=1}^n A_i = \Omega \Rightarrow \sum_{i=1}^n P(A_i) = 1$; г) $\forall A, B \in S: A \subseteq B \Rightarrow P(A) \leq P(B)$.

2. Сколько существует способов размещения 9 человек в двухместный, трехместный и четырех местный номера гостиниц?

3. Брошены две игральные кости. Найти вероятность следующих событий: а) сумма выпавших очков равна семи; б) сумма выпавших очков равна восьми, а разность – четырем; в) сумма выпавших очков равна восьми, если известно, что их разность равна четырем.

4. Набирая номер телефона, абонент забыл последние три цифры и, помня лишь, что эти цифры различны, набрал их наудачу. Найти вероятность того, что набраны нужные цифры.

5. В конверте среди 100 фоток находится одна разыскиваемая. Из конверта наудачу извлечены 10 фоток. Найти вероятность того, что среди них окажется нужная.

6. Вероятности появления каждого из двух независимых событий A_1 и A_2 соответственно равны p_1 и p_2 . Найти вероятность появления только одного из этих событий.

7. Сколько надо бросить игровых костей, чтобы с вероятностью, меньшей 0,3, можно было ожидать, что ни на одной из выпавших граней не появится шесть очков?

8. Из n экзаменационных билетов студент A подготовил только m ($m < n$). В каком случае вероятность вытащить на экзамене «хороший» для него билет выше: когда он берет наудачу билет первым, или вторым, ..., или m -м ($k < n$) по счету из сдающих экзамен?

9. В одной урне 5 белых и 6 черных шаров, а в другой — 4 белых и 8 черных шаров. Из первой урны случайным образом вынимают 3 шара и опускают во вторую урну. После этого из второй урны также случайно вынимают 4 шара. Найти вероятность того, что все шары, вынутые из второй урны, белые.

10. Стержень длины l разломан в двух наугад выбранных точках. Найти вероятность того, что из полученных отрезков можно составить треугольник.

11. Какова вероятность того, что сумма двух наугад взятых правильных положительных дробей не больше единицы, а их произведение не больше 0,2?

Указания по выполнению заданий:

1) задание на доказательство выполняется путем вывода требуемого утверждения из трех аксиом вероятности;

2) решение задач на применение классического и геометрического определений вероятности рекомендуется начать с формализации пространства элементарных событий, а затем описания интересующего события как подмножества данного пространства;

3) задачи, требующие применения основных формул элементарной теории вероятностей, рекомендуется начать с введения последовательных обозначений.

5. Темы дисциплины для самостоятельного изучения

1. Занимательные вероятностные парадоксы.
2. Предельные теоремы и их доказательство.
3. Многомерные случайные величины.
4. Случайные процессы.
5. Вероятностные модели в задачах практики.
6. Вероятность в теории информации.
7. Логистическая регрессия.
8. Многофакторный дисперсионный анализ.
9. Метод главных компонент в статистике.
10. Факторный анализ.

6. Образовательные технологии

В процессе преподавания дисциплины используются как классические формы и методы обучения (лекции, практические занятия), так и интерактивные методы обучения.

Интерактивные формы обучения: технология проблемного обучения, технология учебного исследования, работа в малых группах, дискуссия.

№ п/п	Наименование раздела	Виды учебных занятий	Образовательная технология
1	Элементарная вероятность	Лекционное занятие Практическое занятие Самостоятельная работа	Проблемная лекция, практическое занятие с фронтальной работой, дискуссией, работой в малых группах, индивидуальная работа с обучающимися, консультирование
2	Независимые испытания	Лекционное занятие Практическое занятие Самостоятельная работа	Проблемная лекция, практическое занятие с фронтальной работой, дискуссией, работой в малых группах, индивидуальная работа с обучающимися, консультирование
3	Случайные величины	Лекционные занятия Практические занятия Самостоятельная работа	Проблемная лекция, практическое занятие с фронтальной работой, дискуссией, работой в малых группах, индивидуальная работа с обучающимися, консультирование
4	Системы случайных величин	Лекционные занятия Практические занятия Самостоятельная работа	Проблемная лекция, практическое занятие с фронтальной работой, дискуссией, работой в малых группах, индивидуальная работа с обучающимися, консультирование
5	Случайные процессы	Лекционное занятие Практическое занятие Самостоятельная работа	Проблемная лекция, практическое занятие с фронтальной работой, дискуссией, работой в малых группах, индивидуальная работа с обучающимися, консультирование
6	Статистические оценки	Лекционные занятия Практические занятия Самостоятельная работа	Проблемная лекция, практическое занятие с фронтальной работой, дискуссией, работой в малых

			группах, индивидуальная работа с обучающимися, консультирование
7	Проверка статистических гипотез	Лекционные занятия Практические занятия Самостоятельная работа	Проблемная лекция, практическое занятие с фронтальной работой, дискуссией, работой в малых группах, индивидуальная работа с обучающимися, консультирование
8	Элементы регрессионного и дисперсионного анализа	Лекционное занятие Практическое занятие Самостоятельная работа	Проблемная лекция, практическое занятие с фронтальной работой, дискуссией, работой в малых группах, индивидуальная работа с обучающимися, консультирование

7. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по дисциплине

Индивидуальные практические задания

8 семестр

Задание 1. Элементарная вероятность

1. Три стрелка независимо друг от друга производят по одному выстрелу. Их вероятности попадания в цель равны соответственно 0,6; 0,7; 0,9. Определить вероятности: а) трех попаданий; б) хотя бы одного попадания; в) двух промахов.

2. Группа состоит из двух стрелков. Определить вероятность попадания в цель каждым стрелком, если известно, что вероятность совместного попадания в цель при условии, что каждый делает независимо друг от друга по одному выстрелу, равна 0,56, а вероятность совместного промаха — 0,06.

3. В двух ящиках лежат однотипные детали: в первом ящике 8 исправных и 2 бракованные, во втором 6 исправных и 4 бракованные. Из первого ящика наугад взяты две детали, а из второго — одна. Детали, перемешав, поместили в третий ящик, откуда наугад взяли одну деталь. Определить вероятность того, что эта деталь исправна.

4. Паром, который может перевозить одновременно только один автомобиль, переплывает от берега до берега за 10 минут (включая время погрузки и разгрузки автомобиля). В течение следующего часа к берегу подойдут независимо друг от друга две машины, причем каждая может

появиться в любой момент в течение часа. Вычислите вероятность того, что машинам не придется ждать паром.

5. На плоскость с нанесенной сеткой квадратов со стороной a брошена монета радиуса $r < \frac{a}{2}$. Найдите вероятность того, что монета не пересечет ни одной из линий указанной сетки.

Задание 2. Независимые испытания

1. Производится залп из шести орудий по некоторому объекту. Вероятность попадания в объект из каждого орудия равна 0,6. Найти вероятность ликвидации объекта, если для этого необходимо не менее четырех попаданий.

2. Учебник издан тиражом 10 000 экземпляров. Вероятность того, что экземпляр учебника сброшюрован неправильно, равна 0,0001. Найти вероятность того, что: а) тираж содержит 5 бракованных книг; б) по крайней мере 9997 книг сброшюрованы правильно.

3. Известно, что в среднем 60% всего числа изготавливаемых заводом телефонных аппаратов является продукцией первого сорта. Чему равна вероятность того, что в изготовленной партии окажется: а) 6 аппаратов первого сорта, если партия содержит 10 аппаратов; б) 120 аппаратов первого сорта, если партия содержит 200 аппаратов.

4. Вероятность того, что пассажир опоздает к отправлению поезда, равна 0,01. Найти наиболее вероятное число опоздавших из 800 пассажиров и вероятность такого числа опоздавших.

5. Проверочную работу по теории вероятностей с первого раза успешно выполняют лишь 50% студентов. Найти вероятность того, что из 400 студентов работу успешно выполнят не менее 180.

6. Вероятность того, что брокер продаст ценную бумагу, равна 0,6. Сколько необходимо попыток, чтобы с вероятностью 0,99 можно было надеяться, что доля проданных бумаг отклоняется от 0,6 не более, чем на 0,05 (по абсолютной величине)?

Задание 3. Случайные величины

1. В экзаменационном билете три задачи. Вероятность правильного решения студентом первой задачи равна 0,8, второй – 0,7 и третьей – 0,3. Построить закон распределения для числа правильно решенных задач и найти его математическое ожидание.

2. В офисе проводится собеседование с четырьмя кандидатами на некоторую должность (по очереди). Если подходящий человек найден (принято решение о приеме его на работу), то с оставшимися кандидатами

собеседование не проводится. Вероятность того, что кандидат подходит, равна 0,2. Найти распределение числа кандидатов, с которыми беседовали, его математическое ожидание и среднее квадратическое отклонение.

3. Найти дисперсию дискретной случайной величины X — числа появлений события A в двух независимых испытаниях, если вероятности появления события в этих испытаниях одинаковы и известно, что $M(X) = 0,9$.

4. В магазине имеются 20 телевизоров, из них 7 имеют дефекты. Необходимо: а) составить закон распределения числа телевизоров с дефектами среди выбранных наудачу пяти; б) найти математическое ожидание и дисперсию данной величины; в) определить вероятность того, что среди выбранных нет телевизоров с дефектами.

5. Плотность распределения случайной величины X имеет вид

$$f(x) = \begin{cases} C(1 - x^2), & |x| \leq 1, \\ 0, & |x| > 1. \end{cases}$$

Вычислить константу C , функцию распределения $F(x)$, математическое ожидание $M(X)$, дисперсию $D(X)$ и вероятность $P\left(\left|X - \frac{1}{2}\right| < \frac{1}{4}\right)$.

6. Имеется случайная величина X , распределенная по нормальному закону с математическим ожиданием a и дисперсией σ^2 . Требуется приблизительно заменить нормальный закон распределения равномерным законом в интервале $(a; b)$, подобрав его границы такими, чтобы сохранить математическое ожидание и дисперсию X .

7. Время ремонта телевизора распределено по показательному закону с математическим ожиданием, равным 0,5 ч. Некто сдает в ремонт два телевизора, которые одновременно начинают ремонтировать, и ждет, когда будет отремонтирован один из них. После этого с готовым телевизором уходит. Найти закон распределения времени: а) потраченного клиентом; б) которое должен потратить клиент, если он хочет забрать сразу два телевизора.

Задание 4. Системы случайных величин

1. Бросают две игральные кости. X — максимальное из выпавших чисел, Y — разность (модуль). Найдите: а) совместное распределение X и Y ; б) математическое ожидание $M(XY)$.

2. Дано следующее совместное распределение вероятностей двумерной дискретной случайной величины (ниже). Найдите: а) математические ожидания составляющих; б) математические ожидания суммы и произведения составляющих.

$Y \backslash X$	3	10	12
4	0,17	0,13	0,25
5	0,10	0,30	0,05

3. Двумерная случайная величина (X, Y) распределена с постоянной совместной плотностью внутри квадрата $OABC$, где $O(0; 0)$, $A(0; 1)$, $B(1; 1)$, $C(1; 0)$. Найдите выражение совместной плотности и функции распределения (X, Y) .

4. Задана совместная плотность двумерной случайной величины (X, Y) :
 $f(x, y) = \frac{20}{\pi^2(16+x^2)(25+y^2)}$. Найдите функцию распределения $F(x, y)$.

5. Совместный закон распределения (X, Y) задан таблицей:

$X \backslash Y$	0	1	2
-1	1/9	1/6	1/3
1	1/9	1/18	2/9

Исследуйте вопрос о зависимости случайных величин X и Y (используя совместное и маргинальные распределения), а затем вычислите r_{xy} .

Постройте закон распределения для случайной величины $X + Y$ и вычислите $\mu_{(2y+x)(y+x)}$.

Задание 5. Случайные процессы

1. Рабочие города Несбегаево трудятся на трех заводах. Вероятности ухода с каждого завода в течение месяца составляют 1, 6 и 9% соответственно. В случае ухода с одного завода рабочий переходит на один из двух других (безразлично, на какой). Найти стационарное распределение. Общая численность рабочих предполагается постоянной.

2. Трудоспособное население (постоянной численности) делится на работающих и безработных. Вероятность потерять работу в течение месяца составляет 2%, а вероятность ее найти — 16%. Определить стационарный уровень безработицы. Во сколько раз сократится доля безработных, если благодаря госпрограмме вероятность найти работу в течение месяца увеличится в двое?

3. Магазин электротоваров торгует холодильниками. Случайный спрос на холодильники за неделю имеет следующее распределение:

Спрос	0	1	2
p	0,2	0,5	0,3

Если в магазине остается один холодильник (к концу недели), делается заказ на еще один. Если холодильники заканчиваются, делается заказ на еще два. Заказ прибывает к началу следующей недели. Построить матрицу переходных вероятностей и найти стационарное распределение числа

холодильников в магазине. Считать, что неудовлетворенный спрос не переносится на следующую неделю.

4. Построить граф состояний следующего случайного процесса: система состоит из двух автоматов по продаже газированной воды, каждый из которых в случайный момент времени может быть либо занятым, либо свободным.

5. Среднее число заказов на такси, поступающих диспетчеру в одну минуту, равно 3. Найти вероятность того, что за две минуты поступят: а) 4 вызова; б) хотя бы один вызов; в) ни поступит ни одного вызова.

6. Пункт проведения профосмотра машин работает круглосуточно, обслуживая общую группу (одноканальная система). На смотр одной машины требуется в среднем полчаса, а в сутки поступает в среднем 36 машин. Потоки заявок и обслуживания – простейшие, если прибывшая машина не застаёт свободным канал, то она покидает пункт необслуженной. Определить предельные вероятности состояний и характеристики обслуживания пункта осмотра.

7. Имеется двухканальная простейшая система массового обслуживания с отказами. Интенсивность потока на входе равна 4 заявки в час, среднее время обслуживания одной заявки составляет 0,8 часа, каждая обслуженная заявка приносит доход 4 ден. ед. Будет ли выгодным в данных условиях увеличение числа каналов до трех, если содержание каждого канала обходится в 2 ден. ед. в день?

Задание 6. Статистические оценки

1. Постройте гистограмму относительных частот, разбив на 3 интервала приведенную ниже выборку. Вычислите основные выборочные характеристики.

4; 7; 9; 7; 13; 4; 5; 13; 8; 15; 0; 4; 3; 4; 1; 8; 3; 4; 15; 6.

2. Считая, что генеральная совокупность распределена непрерывно и равномерно на интервале (0; 12), запишите плотности распределения $f_{x_{min}}(x)$ и $f_{x_{max}}(x)$ крайних членов вариационного ряда для выборки объемом $n = 5$.

3. Вычислите:

$$\int_0^1 \sqrt{5x^3(1-x)} dx.$$

4. Докажите для случайной величины t_n , имеющей распределение Стьюдента sn степенями свободы, что $t_n \rightarrow N(0,1)$ при $n \rightarrow \infty$. (Вспомнить: $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{n}\right)^n = e$ и свойства $\Gamma(a)$.)

5. Найти минимальный объем выборки, при котором с надежностью 0,975 точность оценки математического ожидания a по выборочному среднему равна $\delta = 0,3$, если известно среднее квадратическое отклонение $\sigma = 1,2$ нормальной генеральной совокупности.

6. По результатам социологического обследования при опросе $n = 1500$ респондентов рейтинг кандидата в президенты составил 30% (процент одобряющих его деятельность среди опрошенных).

Найти границы, в которых с надежностью 0,95 заключен рейтинг кандидата при опросе всех жителей страны (генеральная совокупность).

Сколько респондентов необходимо опросить, чтобы с надежностью 0,99 гарантировать предельную ошибку обследования не более 1%?

Сколько респондентов необходимо опросить, чтобы с той же надежностью гарантировать ту же ошибку, ничего не зная о рейтинге кандидата (т. е. до того, как стало известно значение 30%)?

7. По данным выборки объема n из нормальной генеральной совокупности найдено исправленное среднее квадратическое отклонение s . Найти доверительный интервал, покрывающий среднее квадратическое отклонение σ с надежностью 0,95, если: а) $n = 10, s = 5,1$; б) $n = 30, s = 14$.

Задание 7. Проверка статистических гипотез

1. Можно ли, имея следующую выборку из нормального распределения, утверждать на уровне значимости 10%, что генеральное среднее больше 5?

5, 6, 10, 9, 6, 7.

2. Необходимо проверить экспертную оценку того, что 75% отечественных предприятий уклоняются (частично) от уплаты налогов. По результатам неофициального опроса руководителей предприятий 140 из 200 случайно отобранных директоров подтвердили, что используют различные схемы для ухода от уплаты налогов. Можно ли при уровне значимости 0,05 согласиться с приведенной экспертной оценкой?

3. Партия изделий принимается, если вероятность того, что изделие окажется бракованным, не превышает 0,03. Среди случайно отобранных 400 изделий оказалось 18 бракованных. Можно ли принять партию на уровне значимости 0,05?

4. В таблице представлены месячные объемы продаж в денежных единицах в магазинах фирмы до и после проведения ее рекламной кампании. Можно ли утверждать на уровне значимости 0,10, что рекламная кампания привела к существенному увеличению объемов продаж?

Магазин	1	2	3	4	5	6	7
До	10	15	12	13	14	11	15
После	17	20	13	11	16	10	18

5. За последние 7 лет выборочная дисперсия (исправленная) доходности актива А составила 0,05, актива Б — 0,08. Если ли основания утверждать (на уровне значимости 0,05), что вложения в Б более рискованны, чем в А?

6. В таблице представлены сгруппированные данные о расходе сырья на одно изделие для двух различных технологий изготовления. В предположении, что расход сырья как при старой, так и при новой технологии имеет нормальное распределение, выяснить, влияет ли изменение технологии на средний расход сырья на одно изделие. Принять $\alpha = 0,1$.

Показатель	Старая технология			Новая технология			
Расход	304	307	308	303	304	306	308
Число изделий	1	4	4	2	6	4	1

7. Аудиторы компании интересуются системой обработки счетов доходов. Они взяли случайную выборку объема $n_1 = 50$ законченных счетов, в которой 4 счета оказались дефектными. Тогда аудиторы предложили некоторые модификации в процедуре и через определенное время провели случайную выборку $n_2 = 60$ завершенных счетов, где обнаружили 3 дефектных счета. Имеется ли основание предполагать на уровне значимости 0,05, что новые процедуры уменьшают ошибку?

Задание 8. Элементы регрессионного и дисперсионного анализа

1. По данным корреляционной таблицы вычислить r_{xy} и записать уравнения прямых регрессии.

Y	X					
	5	10	15	20	n_y	$\bar{x}_y$
10	2				2	5
20	5	4	1		10	8
30	3	8	6	3	20	12,25
40		3	6	6	15	16
50			2	1	3	16,67
n_x	10	15	15	10	$n = 50$	
$\bar{y}_x$	21	29,33	36	38		

2. По данным корреляционной таблицы найти выборочное уравнение регрессии $\hat{y} = b_0 + b_1x + b_2x^2$.

Y	X			
	2	3	5	n_y
25	20			20
45		30	1	31
110		1	48	49
n_x	20	31	49	$n = 100$

3. По данным следующих наблюдений, найти выборочное уравнение множественной регрессии $\hat{y} = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2$, определить коэффициенты частной корреляции $r_{yx_1-x_2}$ и $r_{yx_2-x_1}$.

№, п/п	X_1	X_2	Y
1	0,3	4	1,4
2	1,3	4,2	19,2
3	0,8	9,1	5,3
4	0,9	5,5	10,7
5	1,3	5,1	18,3

4. Проверить гипотезу о равенстве групповых средних (при уровне значимости 0,05), предполагая, что выборки извлечены из нормальных совокупностей с одинаковыми дисперсиями:

№, п/п	Уровни фактора				
	1	2	3	4	5
1	42	66	35	64	70
2	55	91	50	70	79
3	67	96	60	79	88
4	67	98	69	81	90
$\bar{x}_j$	57,75	87,75	53,50	73,50	81,75

5. Проверить гипотезу о равенстве групповых средних (при уровне значимости 0,10), предполагая, что выборки извлечены из нормальных совокупностей с одинаковыми дисперсиями:

№, п/п	X	F	№, п/п	X	F
1	37	1	8	100	3
2	60	2	9	95	2
3	47	1	10	40	1
4	86	2	11	60	1
5	67	2	12	98	2
6	69	3	13	98	3
7	92	2			

Темы рефератов и докладов (8 семестр)

1. Парадокс дней рождения (визуализация, вероятностный анализ и интерпретация).
2. Парадокс Монти-Холла (визуализация, вероятностный анализ и интерпретация).

3. Парадокс нетранзитивных костей (визуализация, вероятностный анализ и интерпретация).
4. Пример наивного байесовского классификатора (на примере классификации документов или фильтрации СПАМА с подробными вычислениями и комментариями).
5. Игра без среднего выигрыша, Санкт-Петербургский парадокс (визуализация, вероятностный анализ и интерпретация).
6. Ошибки первого и второго рода при статистической обработке данных (с примерами ситуаций, на модельных данных).
7. Проблема оценки ошибки второго рода и планирование эксперимента (пример вычисления требуемого объема выборки).
8. Типичные ошибки в статистических исследованиях (с примерами модельных данных, неправильной и правильной интерпретации данных и результатов).
9. Парадокс Симпсона и его роль в понимании и интерпретации результатов статистики.
10. Историческая справка об ученом на выбор с обязательной привязкой к доказательству важных теорем вероятности или открытию известных законов распределения.

Критерии оценки:

высокий балл (10-15 баллов) выставляется за полное раскрытие темы, при условии хорошо подготовленного выступления с презентацией, грамотного и четкого ответа на вопросы преподавателя и слушателей;

средний балл (5-10 баллов) выставляется при наличии нераскрытых вопросов, отсутствие презентации, неточности при ответе на вопросы преподавателя и слушателей;

низкий балл (<5 баллов) выставляется при наличии явных недочетов в раскрытии основных вопросов темы, отсутствие ответа на вопросы преподавателя и слушателей.

Вопросы к итоговому экзамену

(8 семестр)

1. Случайные события и классическое определение вероятности.
2. Частотная интерпретация вероятности, статистическое определение.
3. Геометрическая вероятность.
4. Алгебра событий и аксиоматическое определение вероятности.
5. Конечное вероятностное пространство.

6. Теорема сложения и умножения вероятностей для различных типов событий.
7. Формула полной вероятности и формулы Байеса.
8. Независимые испытания. Формула Бернулли.
9. Независимые испытания. Теорема Пуассона.
10. Независимые испытания: локальная и интегральная теоремы Лапласа.
11. Вероятность отклонения относительной частоты от постоянной вероятности в независимых испытаниях.
12. Закон распределения и характеристики дискретной случайной величины.
13. Биномиальное распределение. Математическое ожидание и дисперсия числа появлений события в независимых испытаниях.
14. Функции распределения и функция плотности непрерывной случайной величины.
15. Математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение непрерывной случайной величины.
16. Нормальное распределение.
17. Функция одного случайного аргумента. Нахождение закона распределения и характеристик.
18. Двумерная случайная величина, основные понятия.
19. Двумерное распределение. Вероятности попадания в полуполосу и прямоугольник.
20. Плотность совместного распределения, ее свойства и вероятностный смысл. Вероятность попадания в произвольную область.
21. Плотность вероятности составляющих двумерной случайной величины.
22. Условные законы распределения составляющих для системы дискретных и для системы непрерывных величин. Условное математическое ожидание.
23. Корреляционный момент.
24. Коэффициент корреляции.
25. Коррелированность и зависимость случайных величин.
26. Линейная регрессия.
27. Общее представление о случайном процессе. Марковское свойство и марковский процесс.
28. Цепи Маркова с конечным числом состояний и дискретным временем.
29. Цепи Маркова с непрерывным временем.
30. Случайный процесс Бернулли.
31. Случайный процесс Пуассона.

- 32.Случайная функция. Общие понятия.
- 33.Математическое ожидание случайной функции и его свойства.
- 34.Дисперсия случайной функции и ее свойства.
- 35.Математическая идея метода статистических испытаний.
- 36.Методы разыгрывания случайных величин.
- 37.Генеральная и выборочная совокупности, репрезентативность выборки.
- 38.Эмпирическая функция распределения, теорема Гливенко-Кантелли.
- 39.Выборочные характеристики и точечные оценки.
- 40.Статистическая устойчивость основных выборочных характеристик.
- 41.Асимптотически нормальный характер основных выборочных характеристик.
- 42.Оценки математического ожидания по неравноточным наблюдениям.
- 43.Бета- и гамма- функции.
- 44.Распределение χ^2 .
- 45.Распределение Стьюдента.
- 46.Распределение Фишера.
- 47.Гамма-распределение.
- 48.Бетта-распределение.
- 49.Теорема Фишера.
- 50.Построение оценок. Метод моментов.
- 51.Построение оценок. Метод максимального правдоподобия.
- 52.Построение оценок. Метод наименьших квадратов.
- 53.Точные доверительные интервалы.
- 54.Асимптотические доверительные интервалы.
- 55.Проверка статистических гипотез. Основные определения.
- 56.Ошибки первого и второго рода, уровень значимости и мощность критерия.
- 57.Критерий отношения правдоподобия.
- 58.Проверка гипотез для одной выборки в предположении о нормальном распределении (при известном σ и при неизвестном σ).
- 59.Проверка гипотез для двух независимых выборок в предположении о нормально распределении.
- 60.Проверка гипотез для двух зависимых выборок (парные наблюдения).
- 61.Критерий согласия χ^2 Пирсона и Фишера.
- 62.Критерий согласия Колмогорова.
- 63.Критерий U-Манна-Уитни, сравнение независимых выборок.
- 64.Критерий Вилкоксона, проверка гипотезы об однородности двух выборок.

65. Проверка гипотез о значимости выборочных коэффициентов ранговой корреляции Спирмена и Кендалла.
66. Понятие о дисперсионном анализе, задача сравнения нескольких средних.
67. Общая, факторная и остаточная дисперсии.
68. Сравнение нескольких средних методом дисперсионного анализа.
69. Парная регрессионная модель.
70. Интервальная оценка функции регрессии, проверка значимости уравнения регрессии.
71. Нелинейная регрессия.
72. Множественный регрессионный анализ.
73. Выборочная оценка корреляционной матрицы.
74. Доверительные интервалы для коэффициентов и функции регрессии.
75. Оценка взаимосвязи переменных и проверка уравнения регрессии.

Критерии оценки:

высокий балл на экзамене (20-30 баллов) выставляется за полный ответ по вопросам билета и правильно решенную задачу, а также развернутый и грамотный ответ на вопросы преподавателя, при этом допускаются незначительные недочеты, если обучающийся способен исправить их самостоятельно;

средний балл на экзамене (10-20 баллов) выставляется при наличии недочетов в ответе по вопросам билета и/или вычислительных ошибок в решении задачи, если учащийся не может исправить все недочеты самостоятельно;

низкий балл на экзамене (<10 баллов) выставляется при наличии явных недочетов и ошибок при ответе по вопросам билета (например, путает понятия или не может правильно сформулировать условие теоремы) и в решении задач, которые не может исправить самостоятельно, либо не дал ни одного ответа на вопросы преподавателя.

Каждая дисциплина учебного плана оценивается по 100-балльной системе. Перевод баллов в оценки пятибалльной системы осуществляется следующим образом:

85-100 баллов	<i>отлично</i>
70-84 балла	<i>хорошо</i>
52-69 баллов	<i>удовлетворительно</i>
0-51 балл	<i>неудовлетворительно</i>

8. Система оценивания планируемых результатов обучения

Балльная структура оценки

№	Форма контроля	Минимальное для аттестации количество баллов	Максимальное для аттестации количество баллов
1	Посещение занятий	2	5
2	Активная работа на практических занятиях	0	10
3	Индивидуальные практические задания	40	40
4	Реферат	0	15
5	Экзамен	10	30
6	Всего	52	100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Основная литература

1. Колемаев, В. А. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учебник для вузов / В. А. Колемаев, В. Н. Калинина ; под ред. В. А. Колемаев. — 2-е изд. — Электрон.текстовые данные. — М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2017. — 352 с. — 5-238-00560-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71075.html>
2. Тарасов, В. Н. Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Н. Тарасов, Н. Ф. Бахарева. — Электрон.текстовые данные. — Самара : Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 283 с. — 5-7410-0415-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71890.html>
3. Чудесенко В. Ф. Сборник заданий по специальным курсам высшей математики. — Санкт-Петербург: Лань, 2016. — 192 с.

9.2. Дополнительная литература

1. Ивченко Г. И., Медведев Ю. И. Введение в математическую статистику: Учебник. М.: Издательство ЛКИ, 2010. 600 с.
2. Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учеб.пособие. — 12-е изд., перераб. — М.: Высшее образование, 2007. — 479 с.: ил.

3. Гмурман В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: Учеб.пособие. — 11-е изд., перераб. — М.: Высшее образование, 2006. — 404 с.
4. Кремер Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебник для вузов. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2006. — 573 с.
5. Рябушко, А. П. Индивидуальные задания по высшей математике. Часть 4. Операционное исчисление. Элементы теории устойчивости. Теория вероятностей. Математическая статистика [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. П. Рябушко. — Электрон.текстовые данные. — Минск :Вышэйшая школа, 2013. — 336 с. — 978-985-06-2231-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/21743.html>
6. Гусак, А. А. Теория вероятностей. Примеры и задачи [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. А. Гусак, Е. А. Бричикова. — Электрон.текстовые данные. — Минск :ТетраСистемс, 2013. — 287 с. — 978-985-536-385-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28244.html>
7. Фадеева Л. Н. Теория вероятностей и математическая статистика: учеб.пособие / Л. Н. Фадеева, А. В. Лебедев; под. ред. Л. Н. Фадеевой. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Эксмо, 2010. — 496 с.
8. Вентцель Е. С. Теория вероятностей и ее инженерные приложения: Учеб.пособие для студ. втузов / Е. С. Вентцель, Л. А. Овчаров. — 3-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательский центр «Академия», 2003. — 464 с.
9. Баврин И. И. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебник / И. И. Баврин. — М.: Высш. шк., 2005. — 160 с.: ил.
10. Орлов А. И. Статистические методы [Электронный ресурс] // Сайт проф. А. И. Орлова «Высокие статистические технологии». URL: <http://orlovs.pp.ru/stat.php>

9.3. Программное обеспечение

1. Microsoft Office Excel
2. Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN, (бессрочная) (лицензия 61031351)
3. Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN, (бессрочная), (лицензия 60939880)
4. Статистический пакет PSPP (бесплатное ПО со свободной лицензией)
5. Статистический пакет iNZight (бесплатное ПО со свободной лицензией)

9.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий:

1. Математическая база знаний StatSoft (<http://statistica.ru/theory/>)
2. Математическая база знаний Wolfram MathWorld, раздел «Probability and Statistics» (<https://mathworld.wolfram.com>)
3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам, разделы «Математика/Теория вероятностей» и «Математика/Математическая статистика» (<http://window.edu.ru/catalog/>)
4. Интернет-университет информационных технологий, раздел с курсами по математическим и прикладным дисциплинам (www.intuit.ru)
5. «Антиплагиат. ВУЗ». Лицензионный договор №194 от 22.03.2018 года
6. Официальный Web-сайт СахГУ. URL: <http://sakhgu.ru>
7. Система независимого компьютерного тестирования в сфере образования. URL: <http://i-exam.ru/>
8. Сайт научной электронной библиотеки eLIBRARY, URL: <http://elibrary.ru>
9. Сайт университетской библиотеки ONLINE, URL: <http://www.biblioclub.ru/>
10. Сайт электронно-библиотечной системы IPRbooks, URL: <http://www.iprbookshop.ru>

10. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебные и учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для слепых и слабовидящих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;

- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

Для глухих и слабослышащих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;

- экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;

- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для слепых и слабовидящих:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Для глухих и слабослышащих:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

Для слепых и слабовидящих:

- автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих;
- акустический усилитель и колонки;

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- передвижными, регулируемые эргономическими партами СИ-1;
- компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Учебники и учебные пособия, имеющиеся в фондах библиотеки.
2. Доступ к Интернет-ресурсам.
3. Электронные и Интернет-учебники.

Материально-техническое обеспечение включает в себя специально оборудованные кабинеты и аудитории: компьютерные классы, аудитории, оборудованные мультимедийными средствами обучения.

Использование электронных учебников в процессе обучения должно обеспечиваться наличием вовремя самостоятельной подготовки рабочего места для каждого обучающегося в компьютерном классе, имеющего выход в Интернет, в соответствии с объемом изучаемой дисциплины.

УТВЕРЖДЕНО
Протокол заседания кафедры
№ _____ от _____

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ

в рабочей программе дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика»
по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями
подготовки), профиль «Математика и физика»

на 20__/20__ учебный год

1. В _____ вносятся следующие изменения:

(элемент рабочей программы)

1.1.;

1.2.;

...

1.9.

2. В _____ вносятся следующие изменения:

(элемент рабочей программы)

2.1.;

2.2.;

...

2.9.

3. В _____ вносятся следующие изменения:

(элемент рабочей программы)

3.1.;

3.2.;

...

3.9.

Составитель
дата

подпись

расшифровка подписи

Зав. кафедрой

подпись

расшифровка подписи