МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
КОЛЛЕДЖ ИНФОРМАЦИОННЫХ И КРЕАТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.13 Основы комибинаторики

программы подготовки специалистов среднего звена
программы подготовки специалистов среднего звена
специальность
09.02.10 Разработка компьютерных игр, дополненной и виртуальной реальности

Форма обучения*:* очная

Владивосток, 2026

Рабочая программа учебной дисциплины «ОП.13 Основы комбинаторики» разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 09.02.10 Разработка компьютерных игр, дополненной и виртуальной реальности, квалификация – разработчик компьютерных игр, дополненной и виртуальной реальности, утвержденного приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 25 июня 2024 г. № 441. примерной образовательной программой.

Разработчик(и): П.В. Калашников, преподаватель

Рассмотрено и одобрено на заседании предметной цикловой комиссии

Протокол № 9 от «20» мая 2026 г.

Председатель ПЦК  П.В. Калашников

подпись

СОДЕРЖАНИЕ

1. **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫУЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3. **УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

4. **КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.13 «Основы комбинаторики»

1.1 Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Учебная дисциплина ОП.13 «Основы комбинаторики» является частью общепрофессионального учебного цикла основной образовательной программы (далее ООП) в соответствии с ФГОС СПО по специальности 09.02.10 Разработка компьютерных игр, дополненной и виртуальной реальности.

1.2 Цель и планируемые результатам освоения дисциплины

По итогам освоения дисциплины, обучающиеся должны продемонстрировать результаты обучения, соотнесённые с результатами освоения ООП СПО, приведенные в таблице.

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК.01	Способность использовать статистические программные инструменты и пакеты для анализа данных и выполнения расчетов	Способность сформулировать основные понятия теории вероятностей, такие как случайные события, вероятностные распределения, математическое ожидание и дисперсия
	Способность интерпретировать результаты статистического анализа, делая выводы, которые имеют практическое значение для конкретного контекста	Способность перечислить основные методы математической статистики, включая описательную статистику, методы проверки гипотез, доверительные интервалы и регрессионный анализ
		Способность дать определение понятию условная вероятность
ОК.02	Способность применять методы математической статистики для анализа собранных данных, включая выборку, обработку и интерпретацию результатов	Способность перечислить основные современные информационные технологии и инструменты, применяемые в статистическом анализе и обработке данных
	Способность представлять результаты анализа в понятной и наглядной форме, используя графики, диаграммы и таблицы, чтобы донести информацию до различных аудиторий	Способность перечислить основные методы и подходы к анализу данных, включая описательную статистику, регрессионный анализ, тестирование гипотез и методы машинного обучения
ОК.04	Способность организовывать работу коллектива и команды	Понимание психологических основ деятельности коллектива
	Способность взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности	Способность перечислить психологические особенности личности

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы учебной дисциплины	68
в том числе:	
– теоретическое обучение	18
– практические занятия	38
– самостоятельная работа	12
– консультации	-
– промежуточная аттестация	-

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины «ОП.03 Теория вероятностей и математическая статистика»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Раздел 1	**Базовые понятия комбинаторика**	**28**	
Тема 1.1. Введение в комбинаторику.	**Содержание учебного материала**	2	ОК1 ОК2
	Основные понятия комбинаторики		
	Практические занятие № 1	4	
	Решение задач на основные правила комбинаторики		
Тема 1.2 Перестановки, размещения, сочетания (без повторений и с повторениями)	**Содержание учебного материала**	2	
	Основные формулы подсчета числа сочетаний		
	Практические занятия № 2		
	Решение задач на применение формул сложения и умножения	6	ОК.01 ОК.02
Тема 1.3 Применение комбинаторики для решения задач на перебор вариантов	**Содержание учебного материала** Правила перебора вариантов	2	ОК.01 ОК.02 ОК.04
	Практическое занятие № 3 Решение задач на перебор вариантов	4	
Тема 1.4 Комбинаторика и теория вероятностей: простейшие задачи	**Содержание учебного материала** Связь теории вероятности и комбинаторики.	2	ОК.01 ОК.02
	Практическое занятие № 4 Решение простейших задач по комбинаторике	6	
Раздел 2	**Применение комбинаторики при разработке компьютерных игр**	40	
Тема 2.1 Создание и балансировка игровых механик	**Содержание учебного материала** Применение комбинаторики при балансировке игровых механик	**4**	ОК.01

	Практическое занятие № 5. Решение практических кейсов по построению игровых балансов на основе элементов комбинаторики	6	ОК.01 ОК.02
Тема 2.2 **Проектирования искусственного интеллекта**	**Содержание учебного материала** Поиск наиболее оптимальных стратегий игроков на основе методов искусственного интеллекта	2	ОК.01 ОК.02
	Практическое занятие № 6. Подготовка учебного проекта на тему «Определение оптимальной стратегии поведения игроков с использованием ИИ на основе методов комбинаторики».	6	
Тема 2.3 **Генерация контента**	**Содержание учебного материала** Применение методов комбинаторики при генерации контента в компьютерных играх	4	
	Практическое занятие № 7 . Решение практических кейсов	6	
	Самостоятельная работа. Подготовка проекта по теме «Генерация уровней квестов на основе методов комбинаторики»	12	
Консультации		-	
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета (4-й семестр)		-	
Всего		**-**	
		68	

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет математики:

Основное оборудование: Доска на ножке; Кондиционер Zunussi; Мониторы LG (23»); Мультимедийный комплект (проектор Panasonic LX26, экран Lumien Eco Picture); Столы компьютерные ученические; Стол преподавателя; Стулья.

Программное обеспечение: 1. Microsoft WIN VDA PerDevice AllLng (ООО "Акцент", договор №32009496926 от 21.10.2020 г., лицензия №V8953642, действие от 31.10.2020 г. до 31.10.2021 г.). 2. Microsoft Office ProPlus Educational AllLng (ООО "Акцент", договор №32009496926 от 21.10.2020 г., лицензия №V8953642, действие от 31.10.2020 г. до 31.10.2021 г.). 3. Adobe Acrobat Reader DC (свободное).

3.2 Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы учебной дисциплины библиотечный фонд ВВГУ укомплектован печатными и электронными изданиями.

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Основная литература

1. Кремер, Н.Ш. Теория вероятностей: учебник и практикум для среднего профессионального образования/ Н.Ш. Кремер.— Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 271с.— (Профессиональное образование).— ISBN 978-5-534-01650-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/514300
2. Гмурман, В.Е.Теория вероятностей и математическая статистика: учебник для среднего профессионального образования / В. Е.Гмурман.— 12-е изд.— Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 479 с.— (Профессиональное образование).— ISBN 978-5-534-00859-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/489731
3. Гмурман, В.Е.Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учебное пособие для среднего профессионального образования В.Е.Гмурман. — 11-е изд., перераб. и доп.— Москва Издательство Юрайт, 2022.— 406 с.— (Профессиональное образование).— ISBN 978-5-534-08569-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/490086

Дополнительная литература

1. Бирюкова, Л.Г. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебное пособие / Л.Г. Бирюкова, Г.И. Бобрик, В.И. Матвеев. - М.: Инфра-М, 2020. - 160 с.

2.. Блягоз, З.У. Теория вероятностей и математическая статистика. Курс лекций: Учебное пособие / З.У. Блягоз. - СПб.: Лань, 2020. - 224 с. с.

3 Борзых, Д.А. Теория вероятностей и математическая статистика в задачах: Более 360 задач и упражнений / Д.А. Борзых. - М.: Ленанд, 2020. - 240 с.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОП.03 Теория вероятностей и математическая статистика»

Результаты обучения	Критерии оценки	Формы и методы оценки
классическое определение вероятно-сти формулы сложения вероятностей правило умножения вероятностей условная вероятность основные характеристики дискретных случайных величин формула для биноминального распределения случайной величины формула для распределения Пуассона формула для геометрического рас-пределения основные понятия, связанные с непрерывными случайными величинами основные свойства нормального рас-пределения основные числовые характеристики выборки понятие квартиля понятие точечной оценки понятие доверительного интервала понятие статистической гипотезы гипотезу о равенстве средних основные подходы к сравнению выборок основные ошибки при проверке гипотез	Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко. Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками. Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки. «Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.	Тестирование Контрольная работа Самостоятельная работа. Защита реферата…. Наблюдение за выполнением практического задания. (деятельностью студента) Оценка выполнения практического задания(работы) Подготовка и выступление с докладом, сообщением, презентацией
вычислять вероятность по классиче-скому определению применять формулы сложения и умножения вероятностей вычислять условные вероятности применять формулу Баеса вычислять основные характеристики дискретных случайных величин		

вычислять основные характеристики биномиального распределения вычислять основные характеристики распределения Пуассона вычислять основные характеристики геометрического распределения производить расчет числовых характеристик непрерывных случайных вели-чин вычислять основные характеристики нормального распределения производить первичную обработку данных выполнять исследовательский анализ данных вычислять точечные оценки среднего и дисперсии строить доверительные интервалы для среднего записывать статистические гипотезы на языке математики проверять гипотезы о равенстве среднего сравнивать характеристики различных выборок вычислять вероятности ошибки при проверке гипотез		

Для оценки достижения запланированных результатов обучения по дисциплине разработаны контрольно-оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, которые прилагаются к рабочей программе дисциплины.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
по учебной дисциплине

ОП.13 Основы комбинаторики

программы подготовки специалистов среднего звена

специальность
09.02.10 Разработка компьютерных игр, дополненной и виртуальной реальности

Форма обучения*:* очная

Владивосток, 2026

1 Общие сведения

Контрольно-оценочные средства (далее – КОС) предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины ОП.13 Основы комбинаторики.

КОС включают в себя контрольные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине, которая проводится в форме экзамена (с использованием оценочного средства - устный опрос в форме ответов на вопросы билетов, устный опрос в форме собеседования, выполнение письменных заданий, тестирование и т.д.)

2 Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие результаты освоения образовательной программы

Код ОК, ПК[1]	Код результата обучения[1]	Наименование результата обучения[1]
ОК 1 ОК 2 ОК.4	З1	Основные понятия теории вероятностей, такие как случайные события, вероятностные распределения, математическое ожидание и дисперсия
	З2	Основные методы математической статистики, включая описательную статистику, методы проверки гипотез, доверительные интервалы и регрессионный анализ
	З3	Способность перечислить основные современные информационные технологии и инструменты, применяемые в статистическом анализе и обработке данных
	З4	Способность указать основные методы и подходы к анализу данных, включая описательную статистику, регрессионный анализ, тестирование гипотез и методы машинного обучения
	З5	Способность перечислить основные характеристики дискретных случайных величин
	З6	Способность назвать основные методы и подходы к анализу данных, включая описательную статистику, регрессионный анализ, тестирование гипотез и методы машинного обучения
	З7	Способность перечислить современные стандарты качества программного продукта и процессов его обеспечения
	З8	Способность перечислить методы организации работы в команде разработчиков
	У1	Умение использовать статистические программные инструменты и пакеты для анализа данных и выполнения расчетов
	У2	Способность интерпретировать результаты статистического анализа, делая выводы, которые имеют практическое значение для конкретного контекста
	У3	Способность применять методы математической статистики для анализа собранных данных, включая выборку, обработку и интерпретацию результатов
	У4	Способность представлять результаты анализа в понятной и наглядной форме, используя графики, диаграммы и таблицы, чтобы донести информацию до различных аудиторий
	У5	Способность применять стандартные метрики по прогнозированию затрат, сроков и качества

Код ОК, ПК[1]	Код результата обучения[1]	Наименование результата обучения[1]
	У6	Способность применять стандартные метрики по прогнозированию затрат, сроков и качества
	У7	Способность использовать методы тестирования в соответствии с техническим заданием

3 Описание процедуры оценивания

Результаты обучения по дисциплине, уровень сформированности компетенций оцениваются по четырёх бальной шкале оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»

Текущая аттестация по дисциплине проводится с целью систематической проверки достижений обучающихся. Объектами оценивания являются: степень усвоения теоретических знаний, уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы, качество выполнения самостоятельной работы, учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине).

При проведении промежуточной аттестации оценивается достижение студентом запланированных по дисциплине результатов обучения, обеспечивающих результаты освоения образовательной программы в целом. Оценка на зачете / экзамене выставляется с учетом оценок, полученных при прохождении текущей аттестации, исходя из общей суммы баллов набранных студентом на момент его проведения.

Критерии оценивания устного ответа

(оценочные средства: собеседование, устное сообщение)

5 баллов - ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.

4 балла - ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.

3 балла – ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

2 балла – ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

Критерии оценивания письменной работы

(оценочные средства: конспект, контрольная работа, расчетно-графическая работа, письменный отчет по лабораторной работе, доклад (сообщение), в том числе выполненный в форме презентации*)*

5 баллов - студент выразил своё мнение по сформулированной проблеме, аргументировал его, точно определив ее содержание и составляющие. Проблема раскрыта полностью, выводы обоснованы. Приведены данные отечественной и зарубежной литературы, статистические сведения, информация

нормативно-правового характера. Студент владеет навыком самостоятельной работы по заданной теме; методами и приемами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; графически работа оформлена правильно.

4 балла - работа характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Проблема раскрыта. Не все выводы сделаны и/или обоснованы. Для аргументации приводятся данные отечественных и зарубежных авторов. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет. Допущены одна-две ошибки в оформлении работы.

3 балла – студент проводит достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимает базовые основы и теоретическое обоснование выбранной темы. Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы, оформлении работы.

2 балла - работа представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст без каких бы то ни было комментариев, анализа. Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Проблема не раскрыта. Выводы отсутствуют. Допущено три или более трех ошибок в смысловом содержании раскрываемой проблемы, в оформлении работы.

Критерии оценивания тестового задания

Оценка	*Отлично*	*Хорошо*	*Удовлетворительно*	*Неудовлетворительно*
Количество правильных ответов	91 % и ≥	от 81% до 90,9 %	не менее 70%	менее 70%

Критерии выставления оценки студенту на зачете/ экзамене

Оценочные средства устный опрос в форме ответов на вопросы билетов, устный опрос в форме собеседования, выполнение письменных разноуровневых задач и заданий, комплексная расчетно-графическая работа

Оценка по промежуточной аттестации	Характеристика качества сформированности компетенций
«зачтено» / «отлично»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на продвинутом уровне: обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
«зачтено» / «хорошо»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на базовом уровне: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
«зачтено» / «удовлетворительно»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на пороговом уровне: имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении

	практических работ, при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
«не зачтено» / «неудовлетворительно»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на уровне ниже порогового: выявляется полное или практически полное отсутствие знаний значительной части программного материала, студент допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, умения и навыки не сформированы.

4. Примеры оценочных средств для проведения текущей аттестации

4.1 Вопросы для собеседования (устного опроса):

1. Что такое вероятность наступления события?.
2. Сформулируйте правило сложения и умножения вероятности.
3. Какие события называются независимыми?
4. Какие события называют несовместными?
5. Для чего применяется формула Баеса?.
6. Что такое дискретная случайная величина? Приведите пример.
7. Какое распределение называют биноминальным?
8. Какие свойства распределения Пуассона Вы знаете?
9. Какое распределение называют геометрическим?
10. Что такое непрерывная случайная величина? Приведите примеры.
11. Назовите основные свойства нормального распределения?
12. Перечислите основные этапы первичной обработки статистических данных.
13. Что такое исследовательский анализ данных?
14. Что такое точечное и интервальное оценивание?
15. Каким образом строятся доверительные интервалы для среднего?
16. Что такое статистическая гипотеза?
17. Каким образом проверяется гипотеза о равенстве средних?
18. Каким образом осуществляется сравнение выборок?
19. Каким основные типы ошибок при проверке статистических гипотез Вы знаете?

4.2 Примеры тестовых заданий

Вопрос 1
Теория вероятностей - это ...
Варианты ответов
наука, изучающая закономерности в массовых случайных явлениях/событиях.
наука, изучающая случайные события.
наука, изучающая закономерности в массовых явлениях.
все ответы подходят.
Вопрос 2
Выберите основные понятия теории вероятностей.
Варианты ответов
Событие
Случайное событие
Достоверное событие
Невозможное событие
Все ответы подходят
Вопрос 3
Событие, которое может произойти или не произойти в результате некоторого испытания/опыта, называется...
Варианты ответов
достоверным
случайным
возможным
вероятным
невозможным
Вопрос 4
Событие, которое обязательно произойдёт в результате некоторого опыта, испытания, называется...
Варианты ответов
достоверным.
случайным.
возможным.
вероятным.
все варианты подходят.
Вопрос 5
Событие, которое не может произойти в результате некоторого опыта/испытания, называется...

Варианты ответов
невозможным.
невероятным.
абсурдным.
не исполненным.
нет правильного ответа.
Вопрос 6
Веротяностью случайного события называется...
Варианты ответов
отношение числа положительных исходов некоторого опыта/испытания к числу всех исходов этого опыта/испытания.
отношение числа всех исходов некоторого опыта/испытания к числу положительных исходов этого опыта/испытания.
отношение числа всех исходов некоторого опыта/испытания к числу загаданных исходов этого опыта/испытания.
отношение числа выпавших исходов некоторого опыта/испытания к числу всех исходов этого опыта/испытания.
Вопрос 7
Вероятность события вычисляется по формуле:
Варианты ответов
P(A)=m/n, где m - число положительных исходов некоторого опыта, n - число всех исходов этого опыта.
P(A)=n/m, где m - число положительных исходов некоторого опыта, n - число всех исходов этого опыта.
P(A)=m/n, где m - число всех исходов некоторого опыта, n - число положительных исходов этого опыта.
P(A)=m*n, где m - число положительных исходов некоторого опыта, n - число всех исходов этого опыта.
Вопрос 8
Выберите верные утверждения.
Варианты ответов
В теории вероятностей события обозначаются заглавными латинскими буквами: A, B, C и т.д.
Вероятность любого события не может быть больше 1.
При подбрасывании монеты вероятность того, что выпадет "решка" равна 0,55.
Вероятность рождения мальчиков выше вероятности рождения девочек.
Вероятность выпадения числа "2" на игральной кости больше вероятности выпадения числа "3".
Вопрос 9
По цели произведено 20 выстрелов и зафиксировано 15 попаданий. Найдите оносительную частоту попаданий.
Варианты ответов
0,75
0,8
0,9
0,65
Вопрос 10
В непрозрачной коробке лежат одинаковые на ощупь шары: 8 белых и 12 чёрных. Какова вероятность того, что вынутый наугад шар окажется белым?
Варианты ответов
0,4
0,6
0,5
0,45
Вопрос 11
Какова вероятность того, что выбранное наугад число от 31 до 70 делится на 4?
Варианты ответов
0,4
0,24
0,25
0,35
Вопрос 12

В лаборатории находится 25 одинаковых столов. В каждом из них либо 3 либо 4 ящика. Всего в столах 91 ящик. Найдите вероятность того, что наугад выбранный стол содержит только 3 ящика.
Варианты ответов
1
0,64
0,36
0,4
нет правильного ответа.
Вопрос 13
В таксопарке находится 5 жёлтых, 3 красных, 7 белых и 5 черных машин. Какова вероятность того, что вызванное вами такси окажется не цветным?
Варианты ответов
0,6
0,4
1,2
0,5
0,45
Вопрос 14
Где применяется теория вероятностей?
Варианты ответов
В математике.
В физике.
В азартных играх.
В шифрах.
В метеорологии.
В сельском хозяйстве.
В криминалистике.
Все варианты подходят.
Вопрос 15
Какова вероятность того, что этот тест вы напишите на "4" или "5"?
Варианты ответов
0,5
0,1
0,2
0,3
0,9
Зависит от моего уровня подготовки по этой теме.

4.3 Примеры заданий для практической работы
Контрольная работа № 1
Основные понятия теории вероятностей
Вариант 1
Задача 1
Имеется 200 лотерейных билетов. Известно, что на 10 билетов попадает выигрыш по 20000 руб., на 15 - по 15000 руб, на 20 - по 10000 руб., на 25 - по 2000 руб. и на остальные ничего. Найти вероятность того, что на купленный билет будет получен выигрыш не менее 10000 руб.
Задача 2
На столе 4 яблока и 3 апельсина. Наугад выбирают два фрукта. Какая вероятность, что оба будут апельсины?
Задача 3
В первой урне находится 8 черных и 4 красных шара, во второй- 5 черных и 8 красных шаров. Из каждой урны извлекают по одному шару. Какова вероятность того, что оба шара окажутся красными?
Задача 4
В мишень одновременно стреляют два стрелка. Вероятность того, что промажет первый равна 0,1. Вероятность, что промажет второй равна 0,2. Найдите вероятность того, что а) оба промажут; б) оба попадут.
Задача 5

А) P(A) = 0.7, P(B) = 0.2 и P(A ∪ B) = 0.6. Выяснить, являются ли события A и B независимыми
Б) A и B - независимые события, для которых P(A) = 0.1 и P(A ∪ B) = 0.8. Найти вероятность P(B).
Задача 6
Из 30 билетов по геометрии ученик успел подготовить 12 первых и 8 последних билетов. Какова вероятность того, что на экзамене ему достанется билет, который он не подготовил
Задача 7
Три барабана с лотереями: в 1-ом 50 билетов, из которых 4 выигрышных; во 2-ом 100 билетов – 6 выигрышных; в 3-ем 300 билетов – 5 выигрышных. Изымают 1 билет – выигрышный. Из какого барабана менее вероятно достать этот билет?
Задача 8
Имеются два одинаковых ящика с карандашами. В 1-ом ящике – 2 красных и 1 синий карандаш, во 2-ом – 1 красный и 5 синих. Наудачу выбирают один из ящиков и вынимают из него карандаш. Какова вероятность вынуть красный карандаш?
Вариант 2
Задача 1
Имеется 300 лотерейных билетов. Известно, что на 20 билетов попадает выигрыш по 20000 руб., на 15 - по 15000 руб, на 30 - по 10000 руб., на 25 - по 2000 руб. и на остальные ничего. Найти вероятность того, что на купленный билет будет получен выигрыш не менее 10000 руб.
Задача 2
На столе 5 яблок и 3 груши. Наугад выбирают два фрукта. Какая вероятность, что оба будут груши?
Задача 3
В первой урне находится 15 черных и 5 красных шара, во второй- 5 черных и 8 красных шаров. Из каждой урны извлекают по одному шару. Какова вероятность того, что оба шара окажутся черными?
Задача 4
В мишень одновременно стреляют два стрелка. Вероятность того, что промажет первый равна 0,3. Вероятность, что промажет второй равна 0,2. Найдите вероятность того, что а) оба промажут; б) оба попадут.
Задача 5
А) P(A) = 0.4, P(B) = 0.2 и P(A ∪ B) = 0.8. Выяснить, являются ли события A и B независимыми
Б) A и B - независимые события, для которых P(A) = 0.2 и P(A ∪ B) = 0.8. Найти вероятность P(B).
Задача 6
Два пассажира садятся в электричку, состоящую из 10 вагонов. С какой вероятностью они окажутся в разных вагонах, если каждый из них выбирает вагон случайным образом?
Задача 7
Студент ездит в колледж на метро 70% учебных дней, а в остальные 30% - на такси. Вероятность того, что он опоздает, равна 0.05, если он едет на метро, и 0.12, если он едет на такси. Сегодня студент опоздал в колледж. Какова вероятность того, что он ехал на метро?
Задача 8
Имеются два одинаковых ящика с шарами. В 1-ом ящике – 5 красных и 1 синий шара, во 2-ом – 2 красных и 5 синих. Наудачу выбирают один из ящиков и вынимают из него шар. Какова вероятность вынуть синий шар?
Вариант 3
Задача 1
Имеется 500 лотерейных билетов. Известно, что на 30 билетов попадает выигрыш по 20000 руб., на 45 - по 15000 руб, на 30 - по 10000 руб., на 25 - по 2000 руб. и на остальные ничего. Найти вероятность того, что на купленный билет будет получен выигрыш не менее 10000 руб.
Задача 2
На столе 5 яблок и 3 банана. Наугад выбирают два фрукта. Какая вероятность, что оба будут бананы?
Задача 3
В первой урне находится 20 черных и 5 красных шара, во второй- 7 черных и 8 красных шаров. Из каждой урны извлекают по одному шару. Какова вероятность того, что оба шара окажутся черными?
Задача 4
В мишень одновременно стреляют два стрелка. Вероятность того, что промажет первый равна 0,4. Вероятность, что промажет второй равна 0,3. Найдите вероятность того, что а) оба промажут; б) оба попадут.
Задача 5
А) P(A) = 0.4, P(B) = 0.2 и P(A ∪ B) = 0.9. Выяснить, являются ли события A и B независимыми

Б) A и B - независимые события, для которых P(A) = 0.3 и P(A ∪ B) = 0.8. Найти вероятность P(B).
Задача 6
Подбрасывают игральный кубик. Какова вероятность, что выпало
четное число очков?
Задача 7
Два студента на практике в налоговой полиции проверяют правильность заполнения документов. 1 студент обрабатывает 70% документов, 2-ой – 30%. Вероятность того, что 1-ый допустит ошибку при обработке 0.02, 2-ой – 0.03 . Руководитель практики для контроля проверил один документ и выявил ошибку проверки. Определить вероятность того, что ошибся 2-ой студент?
Задача 8
Имеются два одинаковых ящика с шарами. В 1-ом ящике – 8 красных и 2 синих шара, во 2-ом – 2 красных и 5 синих. Наудачу выбирают один из ящиков и вынимают из него шар. Какова вероятность вынуть красный шар?
Контрольная работа № 2
Основные понятия теории вероятностей
Вариант 1
Задача 1
Найти дисперсию, математическое ожидание и среднеквадратичное отклонение для следующих случайных величин
А)Y ~ B(200, 0.1)
Б) X ~ B(20, 0.4)
В) Z ~ B(n - 2, 1/n)
Г) H ~ P(10000, 0,0003)
Д) H ~ P(100000, 0,0005)
Задача 2
А) Игрок побеждает в шахматы в 60% игр. Предполагая, что эта вероятность постоянна и что результаты игр не зависят друг от друга, какова вероятность того, что шахматист победит по крайней мере в 14 из следующих 20 игр?
Б) На телевизионном канале новости показываются в одно и то же время каждый день; вероятность того, что телезритель посмотрит новости в данный день, равна 0.25. Вычислите вероятность того, что из 5 дней подряд он смотрит новости ровно 2 дня.
Задача 3
В среднем 30% акций на аукционе продаются по первоначально заявленной цене. Найти вероятность того, что из 10 пакетов акций в результате торгов по первоначально заявленной цене:
А) не будут проданы 6 пакетов акций
Б) будет продано менее 3 пакетов акций
В) будет продано не более 3 пакетов акций
Г) будет продано хотя бы 3 пакета акций

Контрольная работа № 2
Дискретные случайные величины
Вариант 2
Задача 1
Найти дисперсию, математическое ожидание и среднеквадратичное отклонение для следующих случайных величин
А)Y ~ B(300, 0.1)
Б) X ~ B(200, 0.4)
В) Z ~ B(n - 3, 1/n)
Г) H ~ P(50000, 0,0003)
Д) H ~ P(800000, 0,0001)
Задача 2
А) Спортсмен побеждает в соревнованиях в 70% игр. Предполагая, что эта вероятность постоянна и что результаты игр не зависят друг от друга, найти какова вероятность того, что спортсмен победит по крайней мере в 14 из следующих 20 игр?

Б) На телевизионном канале новости показываются в одно и то же время каждый день; вероятность того, что телезритель посмотрит новости в данный день, равна 0.27. Вычислите вероятность того, что из 5 дней подряд он смотрит новости ровно 4 дня.
Задача 3
В среднем 20% акций на аукционе продаются по первоначально заявленной цене. Найти вероятность того, что из 12 пакетов акций в результате торгов по первоначально заявленной цене:
А) не будут проданы 5 пакетов акций
Б) будет продано менее 2 пакетов акций
В) будет продано не более 2 пакетов акций
Г) будет продано хотя бы 2 пакета акций
Контрольная работа № 2
Основные понятия теории вероятностей
Задача 1
Найти дисперсию, математическое ожидание и среднеквадратичное отклонение для следующих случайных величин
А)Y ~ B(600, 0.3)
Б) X ~ B(450, 0.4)
В) Z ~ B(n - 4, 1/n)
Г) H ~ P(70000, 0,0003)
Д) H ~ P(900000, 0,0001)
Задача 2
А) Спортсмен побеждает в соревнованиях в 70% игр. Предполагая, что эта вероятность постоянна и что результаты игр не зависят друг от друга, найти какова вероятность того, что спортсмен победит по крайней мере в 17 из следующих 20 игр?
Б) На телевизионном канале новости показываются в одно и то же время каждый день; вероятность того, что телезритель посмотрит новости в данный день, равна 0.22. Вычислите вероятность того, что из 5 дней подряд он смотрит новости ровно 2 дня.
Задача 3
В среднем 16% акций на аукционе продаются по первоначально заявленной цене. Найти вероятность того, что из 12 пакетов акций в результате торгов по первоначально заявленной цене:
А) не будут проданы 5 пакетов акций
Б) будет продано менее 2 пакетов акций
В) будет продано не более 2 пакетов акций
Г) будет продано хотя бы 2 пакета акций

Контрольная работа № 3
Непрерывные случайные величины
Вариант 1
Задача 1
Дано: M(X)=4, M(Y)=2, D(Z)=3, D(H) = 7
А)M(X +2Y)
Б) M(2X – Y)
В) M(XY)
Г) D(Z – H)
Д) D(2H)
Задача 2
Для непрерывной случайной величины X, имеющей закон распределения
F(X) = 0, x < 0
(cx^2)/9, 0 ≤ x ≤ 3
1, x > 3
Найти
А) Значение константы c
Б) Функцию плотности вероятности f(x)
В) Вероятность попадания случайной величины X в интервал [0, 2]
Г) Математическое ожидание случайной величины X на отрезке [0, 3]
Д) Дисперсию случайной величины X на отрезке [0, 3]
Е) Среднее квадратическое отклонение случайной величины X на отрезке [0, 3]

Задача 3
Для непрерывной случайной величины X, имеющей закон распределения
F(X) = 0, x < 1
cx+ d, 1 ≤ x ≤ 2
1, x > 2
А) Определить значение констант c и d
Б) Найти функцию плотности распределения вероятности f(x)
По формулам для числовых характеристик равномерного распределения
В) Найти дисперсию случайной величины X на отрезке [1, 2]
Г) Найти математическое ожидание случайной величины X на отрезке [1, 2]
Вариант 2
Задача 1
Дано: M(X)=2, M(Y)=3, D(Z)=3, D(H) = 7
А)M(X +2Y)
Б) M(2X – Y)
В) M(XY)
Г) D(Z + H)
Д) D(3H)
Задача 2
Для непрерывной случайной величины X, имеющей закон распределения
F(X) = 0, x < 0
(cx^2)/16, 0 ≤ x ≤ 4
1, x > 4
Найти
А) Значение константы c
Б) Функцию плотности вероятности f(x)
В) Вероятность попадания случайной величины X в интервал [0, 4]
Г) Математическое ожидание случайной величины X на отрезке [0, 4]
Д) Дисперсию случайной величины X на отрезке [0, 4]
Е) Среднее квадратическое отклонение случайной величины X на отрезке [0, 4]
Задача 3
Для непрерывной случайной величины X, имеющей закон распределения
F(X) = 0, x < 2
cx+ d, 2 ≤ x ≤ 3
1, x > 3
А) Определить значение констант c и d
Б) Найти функцию плотности распределения вероятности f(x)
По формулам для числовых характеристик равномерного распределения
В) Найти дисперсию случайной величины X на отрезке [2, 3]
Г) Найти математическое ожидание случайной величины X на отрезке [2, 3]
Вариант 3
Задача 1
Дано: M(X)=3, M(Y)=5, D(Z)=3, D(H) = 7
А)M(X +4Y)
Б) M(X – Y)
В) M(XY)
Г) D(Z + 3H)
Д) D(3H)
Задача 2
Для непрерывной случайной величины X, имеющей закон распределения
F(X) = 0, x < 0
(cx^2)/25, 0 ≤ x ≤ 5
1, x > 5
Найти
А) Значение константы c
Б) Функцию плотности вероятности f(x)
В) Вероятность попадания случайной величины X в интервал [0, 5]

Г) Математическое ожидание случайной величины X на отрезке [0, 5]
Д) Дисперсию случайной величины X на отрезке [0, 5]
Е) Среднее квадратическое отклонение случайной величины X на отрезке [0, 5]
Задача 3
Для непрерывной случайной величины X, имеющей закон распределения

$$F(X) = \begin{cases} 0, & x < 3 \\ cx + d, & 3 \le x \le 4 \\ 1, & x > 4 \end{cases}$$

А) Определить значение констант c и d
Б) Найти функцию плотности распределения вероятности f(x)
По формулам для числовых характеристик равномерного распределения
В) Найти дисперсию случайной величины X на отрезке [3, 4]
Г) Найти математическое ожидание случайной величины X на отрезке [3, 4]

Проект

Обработка статистических данных

Для выполнения задания необходимо разделиться на группы по 3-4 человека. Необходимо найти выборку данных объемом не менее 100 элементов, относящейся к области ваших профессиональных интересов. Для подготовленного набора данных необходимо:

1) Вычислите характеристики положения: анализ моды, медианы, выборочного среднего
2) Провести группировку статических данных в форме таблицы.
3) Вычислите характеристики разброса: нахождение размаха, дисперсии, среднеквадратичного (стандартного) отклонения, коэффициент вариации.
4) Построить таблицу частот и относительных частот для элементов выборки.
5) Построить полигон и диаграмму, отображающую распределение элементов выборки. .
   Дать интерпретацию всем полученным результатам.
   Результаты выполнения проекта необходимо представить в форме презентации.