

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ И. Т. ТРУБИЛИНА»**

ФАКУЛЬТЕТ ПРИКЛАДНОЙ ИНФОРМАТИКИ

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета прикладной
информатики, профессор

 С. А. Курносов

«24» апреля 2023



Рабочая программа дисциплины

Теория вероятностей и математическая статистика

(Адаптированная рабочая программа для лиц с ограниченными возможностями
здоровья и инвалидов, обучающихся по адаптированным основным
профессиональным образовательным программам высшего образования)

Направление подготовки
38.03.05 Бизнес-информатика

Направленность
Анализ, моделирование и формирование интегрального представления
стратегий и целей, бизнес-процессов и информационно-логической
инфраструктуры предприятий и организаций

Уровень высшего образования
Бакалавриат

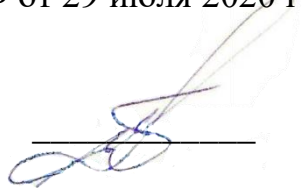
Форма обучения
очная

Краснодар
2023

Рабочая программа дисциплины Теория вероятностей и математическая статистика разработана на основе ФГОС ВО 38.03.05 Бизнес-информатика, утвержденного приказом Минобрнауки РФ от 29 июля 2020 г. № 838.

Авторы:

д.э.н, профессор

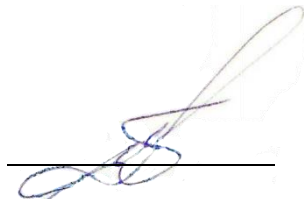


И. А. Кацко

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры статистики и прикладной математики от 24.04.2023 г., протокол №8.

Заведующий кафедрой, профессор,

д.э.н



И. А. Кацко

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета прикладной информатики, протокол от 24.04.2023 г. № 8.

Председатель

методической комиссии

канд.пед.наук, доцент



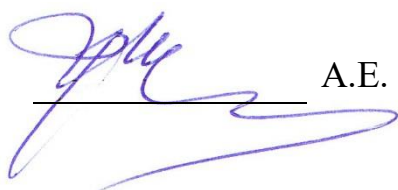
Т.А. Крамаренко

Руководитель

основной профессиональной

образовательной программы

канд.экон.наук, доцент



А.Е. Вострокнутов

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» является ознакомление обучающихся с основами математического аппарата, необходимого для решения теоретических и практических задач исследования массовых общественных явлений и процессов, выработать навыки статистического исследования общественных явлений и процессов, применения информационных технологий обработки массовых данных об общественных явлениях и процессах. Привитие навыков современного математического мышления.

Задачи:

- овладеть знаниями общих основ математико-статистического инструментария эконометрики,
- приобрести навыки применения его при анализе экономических процессов и обработке данных экономического исследования.

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

«Теория вероятностей и математическая статистика» является дисциплиной обязательной части ОПОП ВО подготовки обучающихся по направлению 38.03.05 Бизнес-информатика, направленность «Анализ, моделирование и формирование интегрального представления стратегий и целей, бизнес-процессов и информационно-логической инфраструктуры предприятий и организаций».

4 Объем дисциплины (108 часов, 3 зачетные единицы)

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
Контактная работа в том числе:	49	-
— аудиторная по видам учебных занятий	48	-
— лекции	18	-
— практические занятия	30	-
— внеаудиторная	1	-
— зачет	3	-
— экзамен	-	-
Самостоятельная работа в том числе:	59	-
— прочие виды самостоятельной работы	-	-
Итого по дисциплине	108	-
в том числе в форме практической подготовки		

5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемой дисциплины студенты (обучающиеся) сдают зачет.
Дисциплина изучается: на очной форме обучения на 2 курсе в 3 семестре.

Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

№ п/ п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемы е компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость(в часах)		
				Лекции	Практич ески занятия	Самостоятел ьная работа
1	Случайные события	УК-1	3	1	2	2
2	Повторные независимые испытания	УК-1	3	1	2	2
3	Дискретные случайные величины	УК-1	3	2	2	4
4	Непрерывные случайные величины	УК-1	3	1	2	4
5	Основные законы распределения	УК-1	3	1	2	4
6	Функции случайных величин и векторов,	УК-1	3	1	2	4
7	Многомерные случайные величины (случайные векторы)	УК-1	3	1	2	4
8	Закон больших чисел и предельные теоремы	УК-1	3	1	2	4
9	Цепи Маркова	УК-1	3	1	2	4
10	Приложение теории вероятностей в компьютерных науках	УК-1	3	1	2	4
11	Вариационные ряды распределения	УК-1	3	1	2	3
12	Выборочный метод	УК-1	3	1	1	4
13	Статистическая проверка гипотез	УК-1	3	1	1	4
14	Дисперсионный анализ	УК-1	3	1	2	4
15	Корреляционно- регрессионный анализ	УК-1	3	1	2	4
16	Временные ряды	УК-1	3	1	1	3
17	Введение в анализ данных	УК-1	3	1	1	2
Итого				18	30	60

6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1 Методические указания (собственные разработки)

1. Теория вероятностей и математическая статистика: методические рекомендации для контактной и самостоятельной работы обучающихся (уровень бакалавриата) / П. С. Бондаренко, Н. Х. Ворокова, И.А. Кацко, Н. Г. Давыденко – Краснодар: КубГАУ, Издательство: Краснодарский ЦНТИ – филиал ФГБУ «РЭА» Минэнерго России, 2020. – 98 с. Режим доступа: https://edu.kubsau.ru/file.php/120/TViMS_Prikladnaja_informatika_2020_5295_51_v1_.PDF.

6.2 Литература для самостоятельной работы

Основная литература:

1. Окулов С.М. Теория вероятностей и математическая статистика . Теория и практика решения задач по информатике [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Окулов С.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015.— 422 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12221>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
2. Хаггарти Р. Теория вероятностей и математическая статистика для программистов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Хаггарти Р.— Электрон. текстовые данные.— М.: Техносфера, 2012.— 400 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12723>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

Дополнительная литература:

1. Иванов И.П. Сборник задач по курсу «Теория вероятностей и математическая статистика » [Электронный ресурс]: методические указания/ Иванов И.П., Голубков А.Ю., Скоробогатов С.Ю.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2013.— 32 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31549>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
2. Храмова Т.В. Теория вероятностей и математическая статистика . Элементы теории графов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Храмова Т.В.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2014.— 43 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45466>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО

Номер семестра (этап формирования компетенции соответствует номеру семестра)	Этапы формирования компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОП
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	
2	Философия
1	Линейная алгебра и аналитическая геометрия
2	Математический анализ
3	<i>Теория вероятностей и математическая статистика</i>
3	Дифференциальные и разностные уравнения
2	Учебная практика: Ознакомительная практика
8	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетво рительно	удовлетвори тельно	хорошо	отлично	
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач					

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетво рительно	удовлетвори тельно	хорошо	отлично	
УК-1.1. - Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи.	Не имеет представлен ия о осуществлен ии поиска, критическом анализе и синтезе информации	Фрагментар ное представлен ие о осуществлен ии поиска, критическог о анализа и синтезе информации	В целом сформирован ное представлени е о осуществлен ии поиска, критического анализа и синтезе информации,	Свободное и уверенное систематическо е представление о осуществлении поиска, критического анализа и синтезе информации,	Реферат, Практические контрольные задания, Тест, зачет
УК-1.2- Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.	, применении системного подхода для решения поставленны х задач Не владеет основными методами осуществлят	, применении системного подхода для решения поставленны х задач Фрагментар ное использован ие типовых методов	применении системного подхода для решения поставленны х задач Сформирова нное умение использовать некоторые методы	осуществлении поиска, критического анализа и синтезе информации, применении системного подхода для решения поставленных задач Сформированн ое умение выбирать и использовать методы	
УК-1.3. Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.	ь поиск, критический анализ и синтез информации , применять системный подход для решения поставленны х задач	осуществлят ь поиск, критический анализ и синтез информации , применять системный подход для решения поставленны х задач	осуществлят ь поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленны х задач	осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	
УК-1.4. Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности	Отсутствие навыков владения основными методами осуществлят ь поиск, критический анализ и синтез информации , применять системный подход для решения поставленны х задач	Частичное наличие навыков владения осуществлят ь поиск, критический анализ и синтез информации , применять системный подход для решения поставленны х задач	В целом успешное владение основными методами осуществлят ь поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленны х задач	Успешное и систематическо е владение основными методами осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	
УК-1.5. Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи.					

7.3 Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП ВО

Компетенции: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1)

Темы рефератов

1. Математика случайного.
2. Принятия решений.
3. Управление и самоуправление.
4. Вероятность в классической физике.
5. Вероятность в микромире.
6. Вероятность в биологии.
7. Исследование операций: проблемы и основные понятия, динамическое программирование.
8. Исследование операций: моделирование операций по схеме Марковских случайных процессов.
9. Исследование операций: системы массового обслуживания.
10. Исследование операций: игра и принятия решений.
11. Исследование операций: игры с «природой», или принятие статистических решений.
12. «Рабочая случайность» (метод Монте-Карло).
13. Количество информации и вероятность: предварительные сведения и основные принципы.
14. Количество информации и вероятность передачи информации по каналу связи.
15. Энтропия в термодинамике.
16. Энтропия, вероятность, информация
17. Энтропия и жизнь.
18. Эволюция роли вероятности в человеческом обществе (от игры в кости к научно-технической революции и информационному взрыву).
19. Сэмплинг.
20. Марковские цепи по методу Монте-Карло.

Литература:

1. Тарасов Л.В. Закономерности окружающего мира. В 3 кн. Кн. 2. Вероятность в современном обществе. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2004. – 360 с.
2. Тарасов Л.В. Мир, построенный на вероятность: Кн. Для учащихся. - М.: Просвещение, 1984.- 191 с.

Практические контрольные задания

Задание 1

1. Имеется распределение организаций по рентабельности производства.

Группы хозяйств по рентабельности производства, %	до 10	10-20	20-30	30-40	Свыше 40
Число организаций	9	12	21	15	6

Ряд распределения изобразить графически.

Определить:

- модальное и медианное значение рентабельности производства;
- среднюю рентабельность производства, среднее квадратическое отклонение и коэффициент вариации;
- коэффициент асимметрии и эксцесс ряда распределения.

С доверительной вероятностью 0,95 определить границы, в которых будет находиться средняя рентабельность, если обследовано 20 % от общего числа хозяйств.

2. Исследовались две технологии возделывания сахарной свеклы. Получены следующие данные об урожайности с каждого участка равной площади, т/га

№ участка	1	2	3	4	5	6	7
Технология 1	61	64	58	54	58	61	59
Технология 2	65	69	66	59	59	67	-

При уровне значимости $\alpha = 0,05$ проверить гипотезу о равенстве средних урожайностей сахарной свеклы по двум технологиям.

Задание 2

1. Имеется распределение сельскохозяйственных предприятий по урожайности сахарной свеклы.

Группы предприятий по урожайности сахарной свеклы, ц/га	300-350	350-400	400-450	450-500	500-550	Свыше 550
Число предприятий	4	8	10	14	9	7

Ряд распределения изобразить графически.

Определить:

- модальное и медианное значение урожайности сахарной свеклы.
- среднюю урожайность сахарной свеклы, среднее квадратическое отклонение и коэффициент вариации;
- коэффициент асимметрии и эксцесс ряда распределения.

С доверительной вероятностью 0,95 определить границы, в которых будет находиться средняя урожайность сахарной свеклы, если обследовалось 20 % от общей численности предприятий.

2. Выборочным методом изучалась занятость студентов во внеучебное время. В первой группе, состоящей из 55 человек, на самостоятельную подготовку к

занятиям затрачивалось в среднем ежедневно 2,45 часа, при среднем квадратическом отклонении 0,54 часа, а во второй группе из 60 человек соответственно 2,15 и 0,62 часа.

а) При уровне доверительной вероятности 0,95 определить границы, в которых будет находиться среднее время подготовки к занятиям, если было опрошено 20 % студентов двух факультетов.

б) При уровне значимости $\alpha = 0,05$ проверить гипотезу о равенстве среднего времени самостоятельной работы студентов двух факультетов.

Задание 3

1. Имеется распределение сельскохозяйственных предприятий по мощности энергоресурсов на 100 га сельскохозяйственных угодий.

Группы предприятий по энергообеспеченности, л.с.	до 250	250-300	300-400	350-400	Свыше 400
Число предприятий	4	9	15	11	8

Ряд распределения изобразить графически.

Определить:

- а) модальное и медианное значение мощности энергоресурсов на 100 га сельскохозяйственных угодий;
- б) среднюю мощность энергоресурсов на 100 га сельскохозяйственных угодий, среднее квадратическое отклонение и коэффициент вариации;
- в) коэффициент асимметрии и эксцесс.

С доверительной вероятностью 0,95 определить границы, в которых будет находиться средняя мощность энергоресурсов на 100 га сельскохозяйственных угодий, если обследовано 20 % всех предприятий.

2. Имеются следующие данные стажа работы работников по данным 20 % выборки.

Стаж работы, лет	До 10	10-14	14-18	18-22	Свыше 22
Число работников	10	23	31	28	12

При уровне значимости $\alpha = 0,05$ проверить гипотезу, что средний стаж работы работников предприятия составляет 15 лет.

Задание 4

1. Имеется распределение работников предприятия по месячной заработной плате

Группы работников по месячной заработной плате, тыс. руб.	до 25	25-30	30-35	35-40	Свыше 40
Число работников	6	14	20	18	7

Ряд распределения изобразить графически.

Определить:

- а) модальное и медианное значение месячной зарплаты.
- б) среднюю месячную зарплату работников, среднее квадратическое отклонение и коэффициент вариации;
- в) коэффициент асимметрии и эксцесс ряда распределения.

С доверительной вероятностью 0,95 определить границы, в которых будет находиться средняя месячная заработная плата, если обследовано 10 % от общей численности работников.

2. Выборочным методом изучалась обеспеченность населения бытовыми приборами. Получены следующие данные о числе приборов на семью.

Группы семей по числу бытовых приборов, шт.	До 5	5-10	10-15	15-20	Свыше 20
Число семей	6	13	28	20	11

Верно ли утверждение, что в среднем на одну семью приходится 15 бытовых приборов. Принять уровень значимости $\alpha = 0,05$.

Тесты

1. Что является предметом теории вероятностей?
 1. Изучение массовых случайных событий.
 2. Изучение вероятностных закономерностей массовых однородных случайных событий.
 3. Изучение закономерностей отдельных случайных явлений.
 4. Совокупность методов обработки данных.
2. Что называется случайным событием?
 1. Условия, при которых происходит событие.
 2. Событие, которое в результате опыта или испытания может произойти, а может и не произойти.
 3. Всякое явление, которое может произойти.
3. Что называется достоверным событием?
 1. Событие, которое может в результате испытания произойти.
 2. Событие, которое в данном испытании заведомо не произойдет.
 3. Событие, которое в результате опыта или испытания обязательно произойдет.
 4. Событие, которое в результате опыта может или произойти, или не произойти.
4. Какое событие называется невозможным.
 1. Событие, которое в результате опыта произойдет.
 2. Событие, которое в результате испытания не может произойти.
 3. Событие, которое в результате испытания, возможно, не произойдет.

4. Если нет оснований считать, что одно из событий является более возможным, чем другие.

5. Какие события называются несовместными?

1. Если появление одного из них исключает появление других в одном и том же испытании.
2. Если одно из них более возможно, чем другие.
3. Если возможно появление только одного события в испытаниях.
4. Если возможно появление всех событий в испытании.

6. Назовите несовместные события.

1. A_1 – появление нечетного числа очков на первой кости.
 A_2 – появление пяти очков на второй кости.
2. B_1 – появление двух очков хотя бы на одной кости.
 B_2 – появление шести очков на обеих костях.
3. C_1 – появление не более четырех очков на первой кости.
 C_2 – появление трех очков на второй кости.
4. D_1 – хотя бы одно попадание при трех выстрелах.
 D_2 – хотя бы один промах при трех выстрелах.
5. E_1 – только два прибора из трех будут работать безотказно.
 E_2 – не менее двух приборов из трех будут работать безотказно.

7. Какие события называются единственно-возможными?

1. Если в результате испытания появление хотя бы одного из них является событием достоверным.
2. Если в результате испытания появление каждого из них является событием достоверным.
3. Если в результате испытания появление одного и только одного из них является событием достоверным.

8. Какие события называются равновозможными?

1. Если есть основание считать, что ни одно из этих событий не является более возможным, чем другие.
2. Если события имеют возможность появиться вместе в одном и том же испытании.
3. Если появление одного события не зависит от появления или не появления другого.

9. Какие из групп событий являются единственно-возможными?

1. Опыт – бросание двух монет
События: A_1 – появление герба на первой монете;
 A_2 – появление герба на второй монете.
2. Опыт – два выстрела по мишени
События: B_1 – два попадания;
 B_2 – два промаха;

B_3 – одно попадание.

3. Опыт – два студента сдают экзамен

События: C_1 – хотя бы один студент сдаст экзамен;

C_2 – два студента сдадут экзамен.

4. Опыт – покупка трех лотерейных билетов

События: D_1 – все три билета выигрышные;

D_2 – только два билета выигрышные;

D_3 – только один билет выигрышный.

10. Чему равна вероятность случайного события A ?

1) $P(A) = 0$;

2) $P(A) = 1$;

3) $P(A) = -1$;

4) $0 < P(A) < 1$;

5) $0 \leq P(A) \leq 1$.

11. Какому неравенству удовлетворяет вероятность любого события?

1) $0 < P(A) < 1$

2) $0 \leq P(A) \leq 1$

3) $-1 \leq P(A) \leq 1$

4) $-\infty \leq P(A) \leq \infty$

5) $-1 < P(A) < 1$

12. Что называется суммой двух событий?

1) Событие, состоящее в совместном их появлении;

2) Событие, состоящее в появлении одного из этих событий;

3) Событие, состоящее в появлении хотя бы одного из этих событий;

4) Событие, состоящее в не появлении этих событий.

13. Чему равна вероятность суммы двух несовместных событий?

1) $P(A + B) = P(A) + P(B)$;

2) $P(A + B) = P(A) + P(B) - P(AB)$;

3) $P(A + B) = P(A) \cdot P(B)$;

4) $P(A+B)=P(A)-P(B)$.

14. Чему равна сумма вероятностей событий, образующих полную группу?

1) Единице;

2) Нулю;

3) Находится между нулем и единицей.

15. Какие события называются противоположными?

1) Два несовместных равновозможных события;

2) Два несовместных события, образующих полную группу событий;

3) Два события, имеющих одинаковую вероятность появиться;

4) Два совместных события

16. Укажите два противоположных события, если производится два выстрела по мишени.

- 1) A_1 – попадание при первом выстреле,
 A_2 – попадание при втором выстреле.
- 2) B_1 – два попадания,
 B_2 – два промаха.
- 3) C_1 – хотя бы одно попадание,
 C_2 – ни одного попадания.
- 4) D_1 – хотя бы одно попадание,
 D_2 – хотя бы один промах.

17. Какие события называются независимыми?

- 1) Если все события имеют одинаковую вероятность появиться;
- 2) Если вероятность появления любого из них не зависит от появления или не появления остальных событий;
- 3) Если события могут появиться независимо друг от друга.

18. Что называется произведением двух событий A и B ?

- 1) Событие, состоящее в появлении хотя бы одного из этих событий;
- 2) Событие, состоящее в не появлении хотя бы одного из этих событий;
- 3) Событие, состоящее в совместном появлении этих событий;
- 4) Событие, состоящее в не появлении этих событий.

19. Чему равна вероятность произведения двух независимых событий?

- 1) $P(AB) = P(A) \cdot P(B)$;
- 2) $P(AB) = P(A) + P(B)$;
- 3) $P(AB) = P(A) - P(B)$;
- 4) $P(AB) = P(\bar{A}) \cdot P(\bar{B})$

20. Укажите теорему умножения вероятностей двух зависимых событий A и B .

- 1) $P(AB) = P(A) \cdot P(B)$;
- 2) $P(AB) = P(A) + P(B) - P(AB)$;
- 3) $P(AB) = P(A) \cdot P(B/A)$;
- 4) $P(AB) = P(A) + P(B)$.

21. Найдите вероятность совместного появления трех зависимых событий A , B и C .

- 1) $P(ABC) = P(A) \cdot P(B) \cdot P(C)$;
- 2) $P(ABC) = P(A) \cdot P(B/A) \cdot P(C/AB)$;
- 3) $P(ABC) = P(A/BC) \cdot P(B/AC) \cdot P(C/AB)$;
- 4) $P(ABC) = P(A) + P(B) + P(C)$

22. Укажите формулу вероятности появления хотя бы одного из независимых событий A_1, A_2, \dots, A_n .

- 1) $P(A) = P(A_1) \cdot P(A_2) \dots P(A_n)$;
- 2) $P(A) = 1 - P(A_1) \cdot P(A_2) \cdot P(A_3) \dots P(A_n)$;
- 3) $P(A) = 1 - P(\bar{A}_1) \cdot P(\bar{A}_2) \dots P(\bar{A}_n)$;
- 4) $P(A) = 1 + P(A_1) \cdot P(A_2) \dots P(A_n)$

23. Вероятность поломки каждого из трех тракторов в течение рабочего дня равна 0,1. Найти вероятность того, что в течение рабочего дня хотя бы один трактор выйдет из строя.

- 1) $P(A) = 1 - 0,1^3 = 0,99$;
- 2) $P(A) = 1 - 0,9^3 = 1 - 0,729 = 0,271$;
- 3) $P(A) = 0,9^3 = 0,729$;
- 4) $P(A) = 0,1^3 = 0,01$.

24. Вероятности успешной сдачи экзамена каждым из трех студентов равны соответственно 0,9; 0,8; 0,7. Найти вероятность того, что хотя бы один из студентов сдаст экзамен.

- 1) $P(A) = 0,9 \cdot 0,8 \cdot 0,7 = 0,504$;
- 2) $P(A) = 0,1 \cdot 0,2 \cdot 0,3 = 0,006$;
- 3) $P(A) = 1 - 0,9 \cdot 0,8 \cdot 0,7 = 0,496$;
- 4) $P(A) = 1 - 0,1 \cdot 0,2 \cdot 0,3 = 0,994$.

25. Два стрелка производят по одному выстрелу по мишени.

$P(A)$ – вероятность попадания в мишень первым стрелком,

$P(B)$ – вероятность попадания в цель вторым стрелком. Найти вероятность того, что в мишень попадает только один стрелок – $P(C)$.

- 1) $P(C) = P(A) + P(B)$;
- 2) $P(C) = P(A) \cdot P(B)$;
- 3) $P(C) = P(A) \cdot P(\bar{B}) + P(\bar{A}) \cdot P(B)$;
- 4) $P(C) = P(A) + P(B) - P(AB)$.

26. Производится 2 выстрела по мишени с вероятностью попадания в цель при каждом выстреле 0,8. Найти вероятность хотя бы одного попадания в мишень.

- 1) $P(A) = 0,2 + 0,2 - 0,2 \cdot 0,2 = 0,36$;
- 2) $P(A) = 0,8 + 0,8 - 0,8 \cdot 0,8 = 0,96$;
- 3) $P(A) = 0,8 \cdot 0,8 - 0,2 \cdot 0,2 = 0,60$;
- 4) $P(A) = 1 - 0,8 \cdot 0,2 = 0,84$.

27. Чему равна сумма условных вероятностей гипотез?

- 1) $\sum P(B_i / A) = 1$;
- 2) $\sum P(B_i / A) = 0$;

- 3) $0 < \sum P(B_i / A) < 1$;
- 4) $0 \leq \sum P(B_i / A) \leq 1$.

28. В урне имеется 20 красных, 15 зеленых, 10 белых и 5 черных шаров. Какова вероятность того, что извлеченный из урны шар будет белым или черным?

- 1) $P(A + B) = \frac{10}{50} + \frac{5}{50} = \frac{15}{50} = 0,3$;
- 2) $P(A + B) = \frac{10}{50} + \frac{5}{50} - \frac{10}{50} \cdot \frac{5}{50} = \frac{15}{50} = 0,28$;
- 3) $P(A + B) = 1 - \frac{10}{50} \cdot \frac{5}{50} = 0,98$;
- 4) $P(A + B) = \frac{20}{50} + \frac{15}{50} = \frac{35}{50}$;

29. Укажите формулу Бернулли.

- 1) $P_n(k) = C_n^k p^k q^{n-k}$;
- 2) $P_n(k) = p^k q^{n-k}$;
- 3) $P_n(k) = C_n^k p^k q^k$;
- 4) $P_n(k) = C_n^k p^k$.

30. Укажите свойство функции $\varphi(x)$, используемое при вычислении вероятности появления события А в n независимых испытаниях k раз.

- 1) $\varphi(-x) = -\varphi(x)$;
- 2) $\varphi(-x) = \frac{1}{\varphi(x)}$;
- 3) $\varphi(-x) = \varphi(x)$.

31. С помощью какой теоремы рациональнее определить вероятность появления события не менее 80 раз, если произведено 100 независимых испытаний, а вероятность появления события в каждом испытании равна 0,7?

- 1) Локальной теоремы Лапласа;
- 2) Теорем Пуассона;
- 3) Интегральной теоремы Лапласа;
- 4) Формулы Бернулли.

32. Дайте определение случайной величины.

- 1) Переменная, которая может принимать те или иные значения в зависимости от исходов испытания.
- 2) Переменная, которая может принимать определенные значения.
- 3) Величина, которая может произойти, а может и не произойти.

33. На какие виды подразделяются случайные величины?

- 1) Дискретные.
- 2) Непрерывные.
- 3) дискретные и непрерывные.

34. Что называется дискретной случайной величиной?

- 1) Величина, которая может принимать бесконечное множество значений?
- 2) Величина, которая может принимать конечное число значений.
- 3) Величина, которая может принимать конечное или бесконечное, но счетное множество значений.

35. Что называется распределением случайной дискретной величины?

- 1) Совокупность всех возможных значений дискретной случайной величины.
- 2) Совокупность всех возможных значений дискретной случайной величины и соответствующих им вероятностей.
- 3) Определенная последовательность значений случайной величины.

36. Чему равна сумма вероятностей событий $X = x_i$?

- 1) Нулю.
- 2) Единице.
- 3) Числу, заключенному между нулем и единицей.
- 4) Числу, больше единице.

37. Дайте определение математического ожидания дискретной случайной величины.

- 1) Сумма произведений всех возможных значений случайной величины на соответствующие вероятности.
- 2) Сумма возможных значений случайной величины.
- 3) Сумма отношений возможных значений случайной величины на их вероятности.
- 4) Сумма вероятностей всех возможных случайных величин.

38. Укажите формулу математического ожидания числа появления события А в n независимых испытаниях, если вероятность появления события А в каждом испытании постоянна и равна р.

- 1) $M(X) = npq$;
- 2) $M(X) = np$;
- 3) $M(X) = n - np$;
- 4) $M(X) = p$.

39. Вероятность изготовления нестандартного изделия равна 0,1. определите математическое ожидание числа нестандартных изделий из 500 изготовленных.

- 1) $M(X) = 500 \cdot 0,1 = 50$;

- 2) $M(X) = 500 \cdot 0,1 \cdot 0,9 = 45$;
- 3) $M(X) = 500 - 500 \cdot 0,1 = 450$;
- 4) $M(X) = 500 \cdot 0,9 = 450$.

40. Чему равна дисперсия суммы или разности двух независимых случайных величин X и Y ?

- 1) $D(X + Y) = D(X) + D(Y)$; $D(X - Y) = D(X) - D(Y)$;
- 2) $D(X + Y) = D(X) + D(Y)$; $D(X - Y) = D(X) + D(Y)$;
- 3) $D(X + Y) = D(X) - D(Y)$; $D(X - Y) = D(X) - D(Y)$.

41. Какие значения может принимать интегральная функция?

- 1) $0 < F(x) < 1$,
- 2) $-\infty < F(x) < \infty$,
- 3) $0 \leq F(x) \leq 1$,
- 4) $0 \leq F(x) \leq \infty$.

42. Чему равна вероятность того, что случайная величина примет значение, заключенное в интервале $(a; b)$?

- 1) $P(a \leq x < b) = F(a) + F(b)$,
- 2) $P(a \leq x < b) = F(a) - F(b)$,
- 3) $P(a \leq x < b) = F(b) - F(a)$,
- 3) $P(a \leq x < b) = F(a) \cdot F(b)$.

43. Чему равна вероятность того, что непрерывная случайная величина X примет какое-либо значение?

- 1) Нулю. $P(X = x_i) = 0$
- 2) Единице. $P(X = x_i) = 1$
- 3) $0 \leq P(X = x_i) \leq 1$
- 4) $0 < P(X = x_i) < 1$

44. Дайте определение дифференциальной функции распределения непрерывной случайной величины.

- 1) Первая производная от интегральной функции
- 2) Вторая производная от интегральной функции
- 3) Интеграл в пределах от $-\infty$ до ∞ от интегральной функции
- 4) Интеграл в пределах от a до b от интегральной функции.

45. Какие случайные величины могут быть заданы с помощью дифференциальной функции распределения?

- 1) Дискретные
- 2) Непрерывные
- 3) Непрерывные и дискретные.

46. Чему равен несобственный интеграл от дифференциальной функции в пределах от $-\infty$ до $+\infty$?

1) $\int_{-\infty}^{\infty} f(x) \cdot dx = 1$

2) $\int_{-\infty}^{\infty} f(x) \cdot dx = 0$

3) $0 \leq \int_{-\infty}^{\infty} f(x) \cdot dx \leq 1$

4) $0 < \int_{-\infty}^{\infty} f(x) \cdot dx < 1$

47. Чему равны значения $\Phi(x)$ при отрицательных значениях x ?

1) $\Phi(-x) = \Phi(x)$;

2) $\Phi(-x) = -\Phi(x)$;

3) $\Phi(-x) = \Phi(x)^{-1}$;

4) $\Phi(-x) = \Phi^2(x)$.

48. Какие случайные величины называются одинаково-распределенными?

1) Если они имеют одинаковые законы распределения.

2) Если у них совпадают только математические ожидания.

3) Если случайные величины имеют одинаковое рассеяние от математического ожидания.

49. Каким условиям должны удовлетворять случайные величины, чтобы была справедлива теорема Чебышева?

1) Случайные величины должны быть попарно-независимыми.

2) Случайные величины должны иметь ограниченные сверху дисперсии.

3) Случайные величины должны быть попарно-независимыми и иметь ограниченные сверху дисперсии.

50. Что называется вариационным рядом?

1) Упорядоченный ряд различных значений варьирующего признака;

2) Упорядоченный ряд различных значений варьирующего признака и соответствующих им частот или частостей;

3) Ряд отдельных значений признака и соответствующих им частот;

4) Упорядоченный ряд относительных частот или частостей.

51. Случайная величина X распределена равномерно, ее плотность равна

$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{a}, & \text{при } x \in [0,1] \\ 0, & \text{при } x \notin [0,1] \end{cases}$ Тогда параметр a равен: А) 2; В) 1; С) 1/2; D) 0,2.

52. Функция распределения случайной величины $F(X)$ выражается через ее

плотность распределения $f(x)$ следующим образом:

$$A) F(X) = \int_{-\infty}^{\infty} f(x) dx;$$

$$B) F(X) = \int_0^x f(x) dx; \quad C) F(X) = \int_{-\infty}^x f(x) dx; \quad D) F(X) = \int_x^{\infty} f(x) dx.$$

53. Из колоды в 32 карты извлекают одну карту. Вероятность того, что она будет

красной масти равна: A) $\frac{1}{2}$; B) $\frac{1}{3}$; C) $\frac{3}{4}$; D) $\frac{1}{4}$.

54. В урне находятся 4 белых и 8 красных шаров. Наугад извлекается один шар. Вероятность того, что он красного цвета, равна: A) $\frac{1}{8}$; B) $\frac{1}{2}$; C) $\frac{1}{3}$; D) $\frac{2}{3}$.

55. Среднеквадратическое отклонение определяется как: A) \sqrt{MX} ; B) MX^2 ; C) \sqrt{DX} ; D) $\frac{1}{DX}$

56. Вероятность достоверного события равна: A) 1; B) любому числу; C) 0,75; D) $\frac{1}{2}$

57. Вероятность попадания случайной величины в интервал (a, b) выражена через

плотность распределения следующей формулой:

$$A) P(a < X < b) = \int_{-\infty}^b f(x) dx;$$

$$B) P(a < X < b) = f(b) - f(a); \quad C) P(a < X < b) = \int_a^b f(x) dx;$$

$$D) P(a < X < b) = \int_0^a f(x) dx.$$

58. Функция распределения непрерывной случайной величины: A) скачкообразная;

B) кусочно-непрерывна; C) непрерывна; D) ступенчатая.

59. Случайная величина имеет геометрическое распределение с математическим ожиданием, равным 1. Закон распределения X имеет вид:

A) $P(X = k) = (1/2)k$; B) $P(X = k) = \left(\frac{1}{2}\right)^{k+1}$; C) $P(X = k) = 1 - (1/2)^{k+1}$; D) $P(X = k) = 1 - (1/2)^k$

60. Среднеквадратичное отклонение дискретной случайной величины вычисляется по

формуле: A) $\sigma(X) = \sqrt{\sum_{k=1}^n (x_k - MX)^2 p_x}$; B) $\sigma(X) = \sqrt{\sum_{k=1}^n (x_k - MX) p_x}$;

$\sigma(X) = \sqrt{\sum_{k=1}^n (x_k - MX)^2 p_x}$; D) $\sigma(X) = \sqrt{\sum_{k=1}^n (x_k - MX) p_x^2}$.

61. Случайная величина X имеет биномиальное распределение с параметрами $n=20$ и $p=1/5$; тогда ее числовые характеристики таковы: A) $MX=16/5$; $DX=4$; B) $MX=4$; $DX=16/5$; C) $MX=4/5$; $DX=4/5$; D) $MX=1/5$; $DX=4/5$.

62. Случайная величина имеет геометрическое распределение с параметром $p=2/3$. Тогда ее числовые характеристики таковы: A) $MX=2/3$; $DX=4/9$; $\sigma X=2/3$; B) $MX=1/2$; $DX=4/9$; $\sigma X=2/3$;

C) $MX=1/2$; $DX=3/4$; $\sigma X=\frac{\sqrt{3}}{2}$; D) C) $MX=2/3$; $DX=3/4$; $\sigma X=\frac{\sqrt{3}}{2}$.

63. Дисперсия случайной величины $Y=aX+b$, которая является линейной функцией от случайной величины X, вычисляют как: A) $DY=aDX+b$; B) $DY=a^2DX$; C) $DY=a^2DX+b$;

D) $DY=aDX$;

64. Дисперсия постоянной величины C равна: A) C; B) \sqrt{C} ; C) C^2 ; D) 0.

65. На каждой из 4 карточек написаны по одной различные буквы: Б, Е, Н, О. Из этих букв ребенок, не умеющий читать, складывает четырехзначные буквосочетания. Вероятность того, что у него получится слово «небо», равна: A) $1/4$; B) $0,01$; C) $1/24$;

D) $1/2$.

66. Случайная величина X имеет биномиальное распределение с параметрами $n=4$ и $p=1/4$; тогда ее числовые характеристики таковы: A) $MX=1$; $DX=3/4$; B) $MX=1$; $DX=1$; C) $MX=3/4$; $DX=1$; D) $MX=1/4$; $DX=3/4$.

67. Случайная величина распределена показательно с параметром $\lambda = 3$, тогда $P(X > -3)$ равна: A) 0; B) $1/6$; C) 1; D) $1/3$.

68. Случайная величина X распределена по нормальному закону, ее плотность

вероятности $f(x) = \frac{1}{5\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-2)^2}{50}}$. Тогда ее числовые характеристики таковы:

- A) $MX=5$; $DX=25$; $\sigma X=2$; B) $MX=5$; $DX=2$; $\sigma X=\sqrt{2}$; C) $MX=2$; $DX=10$; $\sigma X=\sqrt{10}$;
D) $MX=2$; $DX=25$; $\sigma X=5$.

69. Математическое ожидание непрерывной случайной величины — это:

$$A) \int_0^{\infty} xf(x)dx \quad B) \int_{-\infty}^{\infty} x^2 f(x)dx; \quad C) \int_{-\infty}^{\infty} xf(x)dx; \quad D) \int_0^{\infty} x^2 f(x)dx.$$

70. В аквариуме плавают рыбки: 10 меченосцев и 6 вуалехвостов. Наугад ловится одна рыбка. Вероятность того, что это будет меченосец, равна: A) 0,9; B) 0,48; C) 10/16; D) 0,5.

71. Среднеквадратическое отклонение определяется как: A) \sqrt{DX} ; B) $\frac{1}{DX}$; C) \sqrt{MX} ;
D) MX^2 .

72. Дисперсия случайной величины определяется по формуле: A) $DX=(MX)^2$; B) $DX=MX^2$; C) $DX=M[X^2-(MX)^2]$; D) $DX=M(X-MX)^2$.

73. В урне находятся 5 белых и 4 зеленых и 3 красных шара. Наугад извлекается один шар. Вероятность того, что он будет цветным равна: A) 0,5; B) 7/12; C) 1; D) 1/3.

74. Формула полной вероятности имеет вид: A) $P(A) = \sum_{i=1}^n P(H_i)P(A|H_i)$;

$$B) P(A) = \prod_{i=1}^n [P(H_i)P(A|H_i)]; \quad C) P(A) = P(A)[P(H_1) + P(H_2) + \dots + P(H_n)]^{-1}$$

$$D) P(A) = \sum_{i=1}^n P(A|H_i).$$

75. Апостериорные вероятности $P(H|A)$ — это вероятности: A) группы событий; B) гипотез; C) гипотез после реализаций события; D) полной группы событий до реализации опыта.

76. Вероятность перегорания лампы в течение некоторого времени равна 0,02. Вероятность того, что за это время перегорит только одна из восьми ламп, равна:

A) $0,02(0,98)^{7/8}$; B) $\frac{1}{8}C_8^1$; C) $(0,02)(0,98)^7$; D) $C_8^1(0,02)(0,98)^7$.

77. Из 30 экзаменационных билетов студент хорошо выучил 8 «счастливых» билетов. Он вытаскивает один билет, тогда вероятность того, что билет будет счастливым, равна: A) $4/30$; B) $8/30$; C) $15/30$; D) $1/3$.

78. Случайная величина имеет показательное распределение с параметром 2. Тогда ее

плотность распределения: A) $f(x) = \begin{cases} 1 - e^{-2x}, & \text{при } x \geq 0 \\ 0, & \text{при } x < 0 \end{cases}$; B) $f(x) = \begin{cases} e^{-2x}, & \text{при } x \geq 0 \\ 0, & \text{при } x < 0 \end{cases}$;
C) $f(x) = \begin{cases} 2e^{-2x}, & \text{при } x \geq 0 \\ 0, & \text{при } x < 0 \end{cases}$; D) $f(x) = \frac{1}{2}e^{-2x}$.

79. Вероятность суммы двух совместных событий вычисляется по формуле:

A) $P(A+B)=P(A)+P(B)-P(AB)$; B) $P(A+B)=P(A)+P(B/A)$;
C) $P(A+B)=P(A)P(B)$;
D) $P(A+B)=P(A)+P(B)$.

80. Два события будут несовместными, если: A) $P(AB)=P(A)+P(B)$;
B) $P(AB)=1$; C) $P(AB)=P(A)P(B)$; D) $P(AB)=0$.

81. Случайная величина X равномерно распределена на $[0,2]$, тогда ее математическое ожидание и дисперсия равны соответственно: A) 0, 2; B) 2, 4;
C) $1/3$, 1; D) 1, $1/3$.

82. Среднеквадратичное отклонение непрерывной случайной величины) вычисляется по формуле: A) $\sigma(X) = \int_0^\infty (x - MX)^2 f(x) dx$;

B) $\sigma(X) = \int_{-\infty}^\infty (x - MX)^2 f(x) dx$; C) $\sigma(X) = \sqrt{\int_0^\infty (x - MX)^2 f(x) dx}$;

D) $\sigma(X) = \sqrt{\int_{-\infty}^\infty (x - MX)^2 f(x) dx}$

83. Баскетболист попадает в корзину мячом с вероятностью 0,7. Вероятность попасть мячом в корзину из пяти бросков три раза равна:

A) $\frac{(0,7)^3 \cdot (0,3)^2}{5}$; B) $(0,7)^3(0,3)^2$; C) $3/5$; D) $C_5^3(0,7)^3(0,3)^2$.

84. Функция распределения случайной величины $F(X)$ выражается через ее плотность распределения $f(x)$ следующим образом: А) $F(x) = \int_{-\infty}^x f(x)dx$; В) $F(x) = \int_x^{\infty} f(x)dx$; С) $F(x) = \int_0^x f(x)dx$; Д) $F(x) = \int_{-\infty}^{\infty} f(x)dx$.

85. Случайная величина X равномерно распределена на $[1,9]$. Тогда вероятность попасть в интервал $[4,5]$ будет равна: А) $1/8$; В) $1/4$; С) $1/5$; Д) $1/9$.

86. На ткацком станке нить обрывается в среднем 0,3 раза в течение часа работы станка. Вероятность того, что нить оборвется трижды за час, равна: А) $\frac{3}{(60)^2}$; В) $\frac{(0,3)^3}{3!}$; С) $\frac{1}{3!} (0,3)^3 e^{-0,3}$; Д) $\frac{0,3}{3!}$.

87. Случайная величина имеет плотность равномерного распределения $f(x) = \begin{cases} a, & \text{когда } 1 \leq x \leq 3 \\ 0, & \text{когда } x < 1, x > 3 \end{cases}$. Тогда параметр a равен: А) $\frac{1}{2}$; В) 2; С) 3; Д) 1.

88. Функция распределения случайной величины: А) не возрастает; В) постоянна; С) не убывает; Д) убывает.

89. Условную вероятность события A при условии, что произошло событие B можно вычислить по формуле: $P(A|B) =$: А) $\frac{P(A)}{P(B)}$; В) $1-P(A)$; С) $\frac{P(A \cdot B)}{P(B)}$; Д) $1-P(B)$.

90. Случайная величина X распределена по нормальному закону, ее математическое ожидание равно нулю, а среднеквадратическое отклонение равно 20. Плотность распределения X имеет вид:

А) $f(x) = \frac{1}{20\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{x^2}{800}}$; В) $f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-20)^2}{800}}$; С) $f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{x^2}{800}}$;
Д) $f(x) = \frac{1}{20\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-20)^2}{800}}$.

91. Вероятность того, что студент сдаст экзамен по математике, равна 0,5, а экзамен по иностранному языку - 0,6. Вероятность того, что он сдаст хотя бы один экзамен, равна: А) $0,5+0,6-0,3$; В) $1-0,5 \cdot 0,6$; С) $0,5 \cdot 0,6$; Д) $0,5+0,6$.

92. Среднеквадратическое отклонение произведения случайной величины X и постоянной C равна: А) $\sigma(X \cdot C) = C + \sigma(X)$; В) $\sigma(XC) = C^2 \sigma(X)$;
С) $\sigma(XC) = \frac{1}{|C|} \sigma(X)$; Д) $\sigma(XC) = |C| \sigma(X)$.

93. На первой полке 12 книг, из которых 4 на русском языке. На второй полке 10 книг, из которых 5 на русском языке. С каждой полки выбирается по одной

книге. Вероятность того, что хотя бы одна из книг будет на русском языке, равна: А) $\frac{1}{3} + \frac{1}{2}$; Б) $\frac{1}{3} + \frac{1}{2} - \frac{1}{6}$; В) 0,60; Д) 0,30.

94. Вероятность невозможного события равна: А) 0,1; Б) 0,5; В) 0; Д) любому числу меньше нуля.

95. Плотность распределения непрерывной случайной величины является: А) ограниченной единицей; Б) неположительной; В) неотрицательной; Д) знакопеременной.

96. Вероятность события А равна $P(A)=0,3$; вероятность В равна $P(B)=0,2$. Известно, что события А и В независимы. Тогда вероятность произведения $P(A \cdot B)$ равна: А) 0,32; Б) 0,23; В) 0,5; Д) 0,06.

97. Центральный момент случайной величины X порядка n определяется выражением: А) $M(X-MX)^n$; Б) MX^n ; В) $(MX)^n - MX^n$; Д) $(MX)^n$.

98. Априорные вероятности $P(H_i)$ $i=1,2,...,n$ - это вероятности: А) группы событий; Б) известные после реализации опыта; В) гипотез; Д) независимых событий.

99. Функция распределения случайной величины: А) убывает; Б) постоянна; В) не убывает; Д) не возрастает.

100. Случайная величина X распределение Пуассона с параметром $\lambda = 9$. Ее числовые характеристики равны: А) $MX = 9$; $DX = 9$; $\sigma X = 3$;

Б) $MX = \frac{9}{2}$; $DX = 3$; $\sigma X = \sqrt{3}$; В) $MX = 3$; $DX = 9$; $\sigma X = 3$; Д) $MX = 9$; $DX = \frac{9}{4}$;

Компетенции: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1)

Вопросы к зачету

1. Предмет и основные понятия теории вероятностей. Алгебра событий.
2. Определения вероятности события.
3. Комбинаторика.
4. Основные теоремы теории вероятностей.
5. Формулы полной вероятности и гипотез.
6. Повторные независимые испытания (формула Бернулли).
Наивероятнейшее число наступления события в независимых испытаниях.
7. Локальная теорема Муавра-Лапласа.

8. Интегральная теорема Муавра-Лапласа.
9. Пуассоновское приближение.
10. Случайные величины и их виды.
11. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины.
12. Основные законы распределения дискретных случайных величин.
13. Математическое ожидание дискретной случайной величины и его свойства.
14. Математические ожидания основных законов распределения ДСВ.
15. Дисперсия дискретной случайной величины и ее свойства.
16. Дисперсия основных законов распределения ДСВ
17. Производящие функции дискретных случайных величин.
18. Вероятностный анализ алгоритмов.
19. Одинаково распределенные взаимно-независимые случайные величины.
20. Интегральная функция распределения вероятностей и ее свойства.
Дифференциальная функция распределения вероятностей и ее свойства.
21. Числовые характеристики непрерывных случайных величин.
22. Равномерное распределение.
23. Показательное распределение.
24. Нормальное распределение. Вероятность заданного отклонения.
Правило трех сигм.
25. Понятие многомерной случайной величины и способы ее задания на примере двумерной дискретной величины.
26. Интегральная функция многомерной случайной величины. Вероятность попадания двумерной случайной величины в полуполосу и прямоугольник.
27. Независимость случайных величин и их числовые характеристики.
Коэффициент корреляции и его свойства.
28. Закон распределения функции случайных величин.
29. Композиция распределений.
30. Распределения хи-квадрат Пирсона, t – Стьюдента, F – Фишера.
31. Сущность закона больших чисел.
32. Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева.
33. Характеристическая функция. Понятие о центральной предельной теореме.
34. Цепи Маркова. Понятие о случайных процессах.
35. Приложения теории вероятностей в компьютерных науках.
36. Случайные числа, генераторы случайных чисел.
37. Вероятностный подход к понятию информации.
38. Предмет и основные задачи математической статистики.
39. Определение и виды вариационных рядов. Графическое изображение вариационных рядов распределения.
40. Средняя арифметическая ряда распределения и ее свойства.
41. Дисперсия ряда распределения и ее свойства.
42. Моменты ряда распределения и связь между ними. Асимметрия и эксцесс ряда распределения.

43. Сущность выборочного метода. Статистические оценки выборочной совокупности и их свойства.
44. Определение доверительного интервала для средней и доли при случайном и типическом отборе. Определение необходимой численности выборки.
45. Понятие и виды статистических гипотез. Статистические критерии проверки гипотез. Уровень значимости и мощность критерия.
46. Проверка гипотезы о равенстве средней определенному значению.
47. Проверка гипотезы о равенстве двух выборочных средних и долей независимых выборок.
48. Оценка средней разности двух зависимых выборок.
49. Проверка статистических гипотез об однородности выборочной совокупности.
50. Критерии согласия.
51. Понятие и модели дисперсионного анализа. Однофакторный дисперсионный анализ. Понятие о многофакторном дисперсионном анализе. Дисперсионный анализ в *Excel*.
52. Понятие корреляционной зависимости.
53. Оценка методом наименьших квадратов коэффициентов регрессии.
54. Проверка адекватности модели парной регрессии. Корреляционно-регрессионный анализ в *Excel*.
55. Понятие экономического временного ряда и его составляющие. Тренд динамического ряда. Способы выявления тренда. Построение моделей временных рядов в *Excel*.
56. Введение в методы анализа данных.
57. Понятие о современных технологиях анализа данных (*OLAP, Data Mining, Big Data, Internet of Things*).
58. Системный подход как идеология анализа данных.
59. Элементы анализа данных на современном этапе.
60. Анализ данных в контексте процесса формирования знаний.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Контроль освоения дисциплины проводится в соответствии с Пл КубГАУ 2.5.1 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся».

Критериями оценки реферата являются: новизна текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдения требований к оформлению.

Оценка «**отлично**» — выполнены все требования к написанию реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных

точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению.

Оценка «хорошо» — основные требования к реферату выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении.

Оценка «удовлетворительно» — имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата; отсутствуют выводы.

Оценка «неудовлетворительно» — тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или реферат не представлен вовсе.

Критерии оценки знаний при написании практического контрольного задания.

Оценка «отлично» —выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов практического контрольного задания и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка «хорошо» — выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» — выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными понятиями выносимых на практическое контрольное задание тем, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» — выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания выносимых на практическое контрольное задание вопросов тем дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

Тестовые задания

Оценка «отлично» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 85 % тестовых заданий.

Оценка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 70 % тестовых заданий.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 51 %.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 50 % тестовых заданий.

Критерии оценки на зачете

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, который обладает всесторонними, систематизированными и глубокими знаниями материала учебной программы, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные учебной программой, усвоил основную и ознакомился с дополнительной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется обучающемуся усвоившему взаимосвязь основных положений и понятий дисциплины в их значении для приобретаемой специальности, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала, правильно обосновывающему принятые решения, владеющему разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, обнаружившему полное знание материала учебной программы, успешно выполняющему предусмотренные учебной программой задания, усвоившему материал основной литературы, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, показавшему систематизированный характер знаний по дисциплине, способному к самостоятельному пополнению знаний в ходе дальнейшей учебной и профессиональной деятельности, правильно применяющему теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеющему необходимыми навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, который показал знание основного материала учебной программы в объеме, достаточном и необходимым для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных учебной программой, знаком с основной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, допустившему погрешности в ответах на экзамене или выполнении экзаменационных заданий, но обладающему необходимыми знаниями под руководством преподавателя для устранения этих погрешностей, нарушающему последовательность в изложении учебного материала и испытывающему затруднения при выполнении практических работ.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, не знающему основной части материала учебной программы, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой заданий, неуверенно с большими затруднениями выполняющему

практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не может продолжить обучение или приступить к деятельности по специальности по окончании университета без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Оценки «зачтено» и «незачтено» выставляются по дисциплинам, формой заключительного контроля которых является зачет. При этом оценка «зачтено» должна соответствовать параметрам любой из положительных оценок («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»), а «незачтено» — параметрам оценки «неудовлетворительно».

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная учебная литература

1. Чернова, Н. М. Основы теории вероятностей / Н. М. Чернова. — М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 105 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/57382.html>

2. Гмурман, В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. Учебное пособие / В. Е. Гмурман. М.: Юрайт, 2016. —479с. (75 экз.)

3. Блатов, И. А. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / И. А. Блатов, О. В. Старожилова. — Самара : Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 276 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/75412.html>

4. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник / И.А. Кацко, П.С. Бондаренко, Г. В. Горелова. – 2-е изд., – М: Кнорус, 2020. –800 с. <https://yadi.sk/i/VbDzvpM3msFSOA>.

Теория вероятностей и математическая статистика: учебник / И.А. Кацко, П.С. Бондаренко, Г. В. Горелова. – 2-е изд., – М: Кнорус, 2020. –800 с.

Исходные данные и примеры к частям III, IV; приложения.

https://yadi.sk/d/_s035US5oRkdEg

Дополнительная учебная литература

1. Бондаренко, П. С. Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. пособие для бакалавров / П. С. Бондаренко, Г. В. Горелова, И. А. Кацко. Краснодар, КубГАУ, 2013.- 340с. (48 экз.).

2. Гмурман, В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: Учеб. пособие для бакалавров. / В.Е.Гмурман.–М.: Юрайт, 2013. 416 с. (75 экз.).

2.Гриднева, И. В. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / И. В. Гриднева, Л. И. Федулова, В. П. Шацкий. — Воронеж :

Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2017. — 165 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/72762.html>.

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень ЭБС

№	Наименование	Тематика
1	IPRbook	Универсальная
2	Образовательный портал КубГАУ	Универсальная

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Теория вероятностей и математическая статистика : методические рекомендации для контактной и самостоятельной работы обучающихся (уровень бакалавриата) / П. С. Бондаренко, Н. Х. Ворокова, И. А. Кацко, Н. Г. Давыденко – Краснодар: КубГАУ, Издательство: Краснодарский ЦНТИ – филиал ФГБУ «РЭА» Минэнерго России, 2020. – 98 с. Режим доступа: https://edu.kubsau.ru/file.php/120/TViMS_Prikladnaja_informatika_2020_529551_v1_.PDF

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программное обеспечение:

№	Наименование	Краткое описание
1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений
3	Система тестирования INDIGO	Тестирование

12 Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине

Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3
<i>Теория вероятностей и математическая статистика</i>	Помещение №403 НОТ, посадочных мест — 30; площадь — 49,6 кв.м.; учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. технические средства обучения (проектор — 1 шт.; сетевое оборудование — 1 шт.; сервер — 1 шт.; компьютер персональный — 14 шт.); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель). программное обеспечение: Windows, Office, INDIGO.	<i>г. Краснодар, ул. Калинина д. 13</i>
<i>Теория вероятностей и математическая статистика</i>	Помещение №206 ЭК, посадочных мест — 20; площадь — 41 кв.м.; помещение для самостоятельной работы. технические средства обучения (компьютер персональный — 9 шт.); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; специализированная мебель (учебная мебель). Программное обеспечение: Windows, Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе	<i>г. Краснодар, ул. Калинина д. 13</i>

13. Особенности организации обучения лиц с ОВЗ и инвалидов

Для инвалидов и лиц с ОВЗ может изменяться объём дисциплины (модуля) в часах, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося (при этом не увеличивается количество зачётных единиц, выделенных на освоение дисциплины).

Фонды оценочных средств адаптируются к ограничениям здоровья и восприятия информации обучающимися.

Основные формы представления оценочных средств – в печатной форме или в форме электронного документа.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ

Категории студентов с ОВЗ и инвалидностью	Форма контроля и оценки результатов обучения
<i>С нарушением зрения</i>	<ul style="list-style-type: none">– устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;– с использованием компьютера и специального ПО: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, дистанционные формы, если позволяет острота зрения - графические работы и др.;– при возможности письменная проверка с использованием рельефно-точечной системы Брайля, увеличенного шрифта, использование специальных технических средств (тифлотехнических средств): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.
<i>С нарушением слуха</i>	<ul style="list-style-type: none">– письменная проверка: контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;– с использованием компьютера: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы и др.;– при возможности устная проверка с использованием специальных технических средств (аудиосредств, средств коммуникации, звукоусиливающей аппаратуры и др.): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.
<i>С нарушением опорно-двигательного аппарата</i>	<ul style="list-style-type: none">– письменная проверка с использованием специальных технических средств (альтернативных средств ввода, управления компьютером и др.): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;– устная проверка, с использованием специальных технических средств (средств коммуникаций): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;– с использованием компьютера и специального ПО (альтернативных средств ввода и управления компьютером и др.): работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы предпочтительнее обучающимся, ограниченным в передвижении и др.

Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ:

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

– предъявление обучающимся печатных и (или) электронных

материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;

- возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей;
- увеличение продолжительности проведения аттестации;
- возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с преподавателем).

Формы промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ должны учитывать индивидуальные и психофизические особенности обучающегося/обучающихся по АОПОП ВО (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины

Студенты с нарушениями зрения

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскочечатную информацию в аудиальную или тактильную форму;
- возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья студента;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- использование чёткого и увеличенного по размеру шрифта и графических объектов в мультимедийных презентациях;
- использование инструментов «лупа», «прожектор» при работе с интерактивной доской;
- озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;
- обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;
- наличие подписей и описания у всех используемых в процессе обучения рисунков и иных графических объектов, что даёт возможность перевести письменный текст в аудиальный;
- обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчётливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечивается интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;
- минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;
- возможность вести запись учебной информации студентами в

удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, на ноутбуке, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);

- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания и др.) на практических и лабораторных занятиях;

- минимизирование заданий, требующих активного использования зрительной памяти и зрительного внимания;

- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы.

**Студенты с нарушениями опорно-двигательного аппарата
(маломобильные студенты, студенты, имеющие трудности
передвижения
и патологию верхних конечностей)**

- возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование и позволяющее компенсировать двигательное нарушение (коляски, ходунки, трости и др.);

- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;

- применение дополнительных средств активизации процессов запоминания и повторения;

- опора на определенные и точные понятия;

- использование для иллюстрации конкретных примеров;

- применение вопросов для мониторинга понимания;

- разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;

- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;

- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;

- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания др.);

- обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания них;

- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие обеспечить реализацию эргономических принципов и комфортное пребывание на месте в течение всего периода учёбы (подставки, специальные подушки и др.).

**Студенты с нарушениями слуха (глухие, слабослышащие,
позднооглохшие)**

– предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскостную информацию;

– наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации; осуществлять взаимнообратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации.

– наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;

– наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);

– наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;

– обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;

– особый речевой режим работы (отказ от длинных фраз и сложных предложений, хорошая артикуляция; четкость изложения, отсутствие лишних слов; повторение фраз без изменения слов и порядка их следования; обеспечение зрительного контакта во время говорения и чуть более медленного темпа речи, использование естественных жестов и мимики);

– чёткое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (называние темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности студентов и способов проверки усвоения материала, словарная работа);

– соблюдение требований к предъявляемым учебным текстам (разбивка текста на части; выделение опорных смысловых пунктов; использование наглядных средств);

– минимизация внешних шумов;

– предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;

– сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего).

Студенты с прочими видами нарушений
(ДЦП с нарушениями речи, заболевания эндокринной,
центральной нервной

и сердечно-сосудистой систем, онкологические заболевания)

– наличие возможности использовать индивидуальные устройства и

средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;

- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;

- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала;

- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;

- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;

- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;

- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего);

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате;

- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;

- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте).

- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы,

- стимулирование выработки у студентов навыков самоорганизации и самоконтроля;

- наличие пауз для отдыха и смены видов деятельности по ходу занятия.