ГАОУ ВО «ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА»

Утверждены решением
Ученого совета ДГУНХ,
протокол № 12
от 30 мая 2022 г

КАФЕДРА МАТЕМАТИКИ

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА»

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ 10.03.01 ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ,
ПРОФИЛЬ «БЕЗОПАСНОСТЬ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ»
УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ - БАКАЛАВРИАТ

Махачкала – 2022

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 0D8142F19CA901112FC315F43B93C341
Владелец: Бучаев Ахмед Гамидович
Действителен: с 19.05.2022 до 12.08.2023

УДК 512
ББК 22.143

Составитель: Абдурахманова Людмила Салиховна, старший преподаватель кафедры математики ДГУНХ.

Внутренний рецензент: Мухидинов Магомед Гаджиевич**,** кандидат педагогических наук, доцент кафедры математики Дагестанского государственного университета народного хозяйства.

Внешний рецензент: Аскеров Аллаутдин Садитдинович, кандидат педагогических наук, доцент кафедры информатики Дагестанского государственного педагогического университета.

Представитель работодателя- – Зайналов Джабраил Тажутдинович, директор регионального экпертно – аттестационного центра «Экспертиза», эксперт – представитель работодателя.

Оценочные материалы по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» разработаны в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 10.03.01 Информационная безопасность, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 ноября 2020 г., № 1427, в соответствии с приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 6.04.2021 г. № 245 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»

Оценочные материалы дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» размещена на официальном сайте www.dgunh.ru

Абдурахманова Л. С. Оценочные материалы дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» для направления подготовки 10.03.01 Информационная безопасность, профиль «Безопасность автоматизированных систем». – Махачкала: ДГУНХ, 2022 г., 33 с.

Рекомендованы к утверждению Учебно-методическим советом ДГУНХ 28 мая 2022 г.

Рекомендованы к утверждению руководителем основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата по направлению подготовки 10.03.01 Информационная безопасность, профиль «Безопасность автоматизированных систем», к.пед.н., Гасановой З.А.

Одобрены на заседании кафедры математики 24 мая 2022 г., протокол № 10

Оглавление

Назначение оценочных материалов 4

РАЗДЕЛ 1. Перечень компетенций с указанием видов оценочных средств в процессе освоения дисциплины 5

РАЗДЕЛ 2. Задания, необходимые для оценки планируемых результатов обучения по дисциплине 11

РАЗДЕЛ 3.Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания 25

РАЗДЕЛ 4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующие этапы формирования компетенций 28

Лист актуализации оценочных материалов……...33

Назначение оценочных материалов

Оценочные материалы составляются для текущего контроля успеваемости (оценивания хода освоения дисциплин) для проведения промежуточной аттестации (оценивания промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине) обучающихся по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» на соответствие их учебных достижений поэтапным требованиям соответствующей основной профессиональной образовательной программы высшего образования 10.03.01 Информационная безопасность, профиль «Безопасность автоматизированных систем (по отраслям или в сфере профессиональной деятельности)»

Оценочные материалы по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» включают в себя: перечень компетенций с указанием видов оценочных средств в процессе освоения дисциплины; описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания; типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП; методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

-Оценочные материалы сформированы на основе ключевых принципов оценивания:

- валидности: объекты оценки должны соответствовать поставленным целям обучения;
- надежности: использование единообразных стандартов и критериев для оценивания достижений;
- объективности: разные обучающиеся должны иметь равные возможности для достижения успеха.

Основными параметрами и свойствами оценочных материалов являются:

- предметная направленность (соответствие предмету изучения конкретной дисциплины);
- содержание (состав и взаимосвязь структурных единиц, образующих содержание теоретической и практической составляющих дисциплины);
- объем (количественный состав оценочных материалов);
- качество оценочных материалов в целом, обеспечивающее получение объективных и достоверных результатов при проведении контроля с различными целями.

РАЗДЕЛ 1. Перечень компетенций с указанием видов оценочных средств в процессе освоения дисциплины

1.1 Перечень формируемых компетенций

код компетенции	формулировка компетенции
ОПК	**ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ**
ОПК-3	способностью применять соответствующий математический аппарат для решения профессиональных задач
ОПК-11	Способен проводить эксперименты по заданной методике и обработку их результатов

1.2. Перечень компетенций с указанием видов оценочных средств

Формируемые компетенции	***Код и наименование индикатора достижения компетенции***	***Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций***	***Уровни освоения компетенций***	***Критерии оценивания сформированности компетенций***	***Виды оценочных средств***
ОПК-3. способностью применять соответствующий математический аппарат для решения профессиональных задач	**ИОПК -3.1** Применяет соответствующий математический аппарат для решения задач профессиональной деятельности	**Знать:** Базовые фундаментальные понятия теории вероятностей и математической статистики	Пороговый уровень	Обучающийся слабо (частично) знает базовые фундаментальные понятия теории вероятностей и математической статистики	**Блок А** –задания репродуктивного уровня Вопросы для устного опроса
			Базовый уровень	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает базовые фундаментальные понятия теории вероят-	

				ностей и математической статистики	
			Продвинутый уровень	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает базовые фундаментальные понятия теории вероятностей и математической статистики	
		Уметь: Создавать и интерпретировать математические модели с применением элементов случайного анализа и определять границы применимости этих моделей	Пороговый уровень	Обучающийся слабо (частично) умеет создавать и интерпретировать математические модели с применением элементов случайного анализа и определять границы применимости этих моделей	**Блок В** – задания реконструктивного уровня **контрольная работа**
			Базовый уровень	Обучающийся с незначительными затруднениями умеет создавать и интерпретировать математические модели с применением элементов случайного анализа и определять границы применимости этих моделей	
			Продвинутый уровень	Обучающийся умеет создавать и интер-	

				претировать математические модели с применением элементов случайного анализа и определять границы применимости этих моделей	
		Владеть: обрабатывать эксперементальные данные и данные наблюдения, а также владеет навыком интерпретации полученных результатов на языке профессиональных задач.	Пороговый уровень	Обучающийся слабо (частично) владеет навыками обрабатывать эксперементальных данных и данных наблюдения, а также частично владеет навыком интерпретации полученных результатов на языке профессиональных задач.	**Блок С** – задания практико-ориентированного уровня кейс-задача
			Базовый уровень	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыком обрабатывать эксперементальные данные и данные наблюдения, а также владеет навыком интерпретации полученных результатов на языке профессиональных задач.	

			Продвинутый уровень	Обучающийся свободно владеет навыками обрабатывать эксперементальные данные и данные наблюдения, а также владеет навыком интерпретации полученных результатов на языке профессиональных задач.	
ОПК-11 Способен проводить эксперименты по заданной методике и обработку их результатов	**ИОПК – 11.2** Использует стандартные вероятностно-статистические методы анализа экспериментальных данных	**Знать:** Базовые фундаментальные понятия теории вероятностей и математической статистики	Пороговый уровень	Обучающийся слабо (частично) знает базовые фундаментальные понятия теории вероятностей и математической статистики	**Блок А –**задания репродуктивного уровня Вопросы для устного опроса
			Базовый уровень	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает базовые фундаментальные понятия теории вероятностей и математической статистики	
			Продвинутый уровень	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает базовые фундаментальные понятия теории вероятностей и	

				математической статистики	
		Уметь: Создавать и интерпретировать математические модели с применением элементов случайного анализа и определять границы применимости этих моделей	Пороговый уровень	Обучающийся слабо (частично) умеет создавать и интерпретировать математические модели с применением элементов случайного анализа и определять границы применимости этих моделей	**Блок В** – задания реконструктивного уровня **контрольная работа**
			Базовый уровень	Обучающийся с незначительными затруднениями умеет создавать и интерпретировать математические модели с применением элементов случайного анализа и определять границы применимости этих моделей	
			Продвинутый уровень	Обучающийся умеет создавать и интерпретировать математические модели с применением элементов случайного анализа и определять границы применимости этих моделей	

		Владеть: обрабатывать эксперементальные данные и данные наблюдения, а также владеет навыком интерпретации полученных результатов на языке профессиональных задач.	Пороговый уровень	Обучающийся слабо (частично) владеет навыками обрабатывать эксперементальных данных и данных наблюдения, а также частично владеет навыком интерпретации полученных результатов на языке профессиональных задач.	**Блок С** – задания практико-ориентированного уровня кейс-задача
			Базовый уровень	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыком обрабатывать эксперементальные данные и данные наблюдения, а также владеет навыком интерпретации полученных результатов на языке профессиональных задач.	
			Продвинутый уровень	Обучающийся свободно владеет навыками обрабатывать эксперементальные данные и данные наблюдения, а также владеет навыком интерпретации полученных результатов на языке профессиональных	

				задач.	

РАЗДЕЛ 2. Задания, необходимые для оценки планируемых результатов обучения по дисциплине

Для проверки сформированности компетенции ОПК-3: способность применять соответствующий математический аппарат для решения профессиональных задач.

ИОПК -3.1 Применяет соответствующий математический аппарат для решения задач профессиональной деятельности

Блок А. Задания репродуктивного уровня («знать»)

1. Классификация случайных событий. Классическое определение вероятности. Свойства вероятности события, непосредственный подсчет вероятности. Примеры.

2. Статистическое определение вероятности события и условия его применимости. Пример.

3. Несовместные и совместные события. Сумма событий. Теорема сложения вероятностей (с доказательством). Пример.

4. Полная группа событий. Противоположные события. Соотношение между вероятностями противоположных событий (с выводом). Примеры.

5. Зависимые и независимые события. Произведение событий. Понятие условной вероятности. Теорема умножения вероятностей (с доказательством). Примеры.

6. Формулы полной вероятности и Байеса (с доказательством). Примеры.

7. Повторные независимые испытания. Формула Бернулли (с выводом). Примеры.

8. Локальная теорема Муавра—Лапласа, условия ее применимости. Свойства функции $f(x)$. Пример.

9. Асимптотическая формула Пуассона и условия ее применимости. Пример.

10. Интегральная теорема Муавра—Лапласа и условия ее применимости. Функция Лапласа Ф*(x)* и ее свойства. Пример.

11. Следствия из интегральной теоремы Муавра—Лапласа (с выводом). Примеры.

Блок В. Задания реконструктивного уровня («уметь»)

Контрольная работа №1
Вариант 1

1. В шар радиуса 100 наудачу бросаются 4 точки. Найдите вероятность того, что расстояние от центра шара до самой удаленной точки будет не больше 50.
2. Независимо друг от друга 5 человек садятся в поезд, содержащий 13 вагонов. Найдите вероятность того, что все они поедут в разных вагонах.
3.В ящике имеется 50 одинаковых деталей, из них 5 окрашенных. Наудачу вынимают одну деталь. Найти вероятность того, что извлечённая деталь окажется окрашенной.
4.Подброшены две игральные кости. Найти вероятность события А того, что выпадет хотя бы одна единица.

Вариант 2

1. В партии из 13 деталей имеется 8 стандартных. Наудачу отобраны 7 деталей. Найдите вероятность того, что среди отобранных деталей ровно 5 стандартных.
2.В квадрат со стороной 15м. случайным образом вбрасывается точка. Найдите вероятность того, что эта точка окажется в правой верхней четверти квадрата или не далее, чем на 2м. от центра квадрата.
3. Брошена игральная кость. Найти вероятность того, что выпадет четное число очков.
4.На экзамене студенту предлагается 30 билетов; в каждом билете два вопроса. Из 60 вопросов, вошедших в билеты, студент знает только 40. Найти вероятность того, что взятый студентом билет будет состоять из известных ему вопросов.

Контрольная работа №2
Вариант 1

1. В ящике 3 белых и 2 черных шара. Первый вытащенный шар оказался белым. Найти вероятность того, что второй вытащенный шар тоже окажется белым.
2. Вероятность того, что стрелок при одном выстреле попадает в мишень, равна $p = 0{,}9$. Стрелок произвёл 3 выстрела. Найти вероятность того, что все 3 выстрела дали попадание.

3. Монета бросается до тех пор, пока 2 раза подряд она не выпадает одной и той же стороной. Найти вероятность того, что опыт окончится до шестого бросания.
4. В ящике 8 белых и 13 черных шаров. Два игрока поочередно извлекают по шару, каждый раз возвращая его обратно. Выигрывает тот, кто первым вытащит белый шар. Какова вероятность выигрыша для начинающего игру?

Вариант 2

1. В урне 5 белых, 4 черных и 3 синих шара. Найти вероятность того, что появится, черный или синий шар будет.
2. В двух ящиках находятся детали: в первом – 10 (из них 3 стандартных), во втором – 15 (из них 6 стандартных). Из каждого ящика наудачу вынимают по одной детали. Найти вероятность того, что обе детали окажутся стандартными.
3. Из цифр 1, 2, 3, 4, 5 сначала выбирается одна, а затем из оставшихся четырёх – вторая цифра. Предполагается, что все 20 возможных исходов равновероятны. Найти вероятность того, что будет выбрана нечётная цифра в первый раз.
4. Из колоды, содержащей 36 карт, достают наугад три карты. Чему равна вероятность того, что среди них будет не более одного туза?

Контрольная работа №3

Вариант 1

1. В первой урне один белый и 2 черных шара, во второй – 100 белых и 100 черных шаров. Из второй урны переложили в первую один шар, а затем из первой урны вынули наугад один шар. Какова вероятность того, что вынутый шар ранее находился во второй урне, если известно, что он белый?
2. Из 10 каналов радиосвязи 6 каналов защищены от воздействия помех. Вероятность того, что защищенный канал в течение времени t не выйдет из строя, равна 0.95, для незащищенного канала - 0.8. Найти вероятность того, что случайно выбранные два канала не выйдут из строя в течение времени t, причем оба канала не защищены от воздействия помех.
3. В ящике содержатся $n_1 = 6$ деталей, изготовленных на заводе 1, $n_2 = 5$ деталей – на заводе 2 и $n_3 = 6$ деталей – заводе 3. Вероятности изготовления брака на заводах с номерами 1, 2 и 3 соответственно равны $p_1 = 0.04$, $p_2 = 0.02$ и $p_3 = 0.03$. Найдите вероятность того, что извлеченная наудачу деталь окажется качественной.
4. В среднем из 100 клиентов банка 53 обслуживаются первым операционистом и 47 – вторым. Вероятности того, что клиент будет обслужен без помощи заведующего отделением, только самим операционистом, составляет $p_1 = 0.58$ и $p_2 = 0.88$ соответственно для первого и второго служащих банка. Какова вероятность, что клиент, для обслуживания которого потребовалась помощь заведующего, был направлен к первому операционисту?

Вариант 2

1. Из ящика, содержащего 3 красных и два белых шара, перекладывается один шар в ящик, содержащий 2 красных и 2 белых шара, после чего из второго ящика извлекается один шар. Найти вероятность того, что этот шар окажется белым.

2. Обследовалась группа из 10000 человек в возрасте свыше 60 лет. Оказалось, что 4000 человек являются постоянно курящими. У 1800 курящих обнаружились серьезные изменения в легких. Среди некурящих изменения в легких имели 1500 человек. Какова вероятность того, что наугад обследованный человек, имеющий изменения в легких, является курящим?

3. В урну, содержащую 20 шаров, опущен белый шар, после чего наудачу извлечен один шар. Найдите вероятность того, что извлеченный шар окажется белым, если равновероятны все возможные предположения о первоначальном количестве белых шаров в урне.

4. Имеется 13 монет, из которых 3 штуки бракованные: вследствие заводского брака на этих монетах с обеих сторон отчеканен герб. Наугад выбранную монету, не разглядывая, бросают 9 раз, причем при всех бросаниях она ложится гербом вверх. Найдите вероятность того, что была выбрана монета с двумя гербами.

Найти среднее квадратичное отклонение.

Блок С. Задания практикоориентированного уровня для диагностирования сформированности компетенций («владеть»)

Кейс – задача

Составить программу на любом языке программирования, вычисляющую вероятность следующего события: У стрелка имеется четыре патрона для стрельбы по удаляющейся цели, причем вероятность попадания в цель первым выстрелом равна 0,9, а при каждом следующем выстреле уменьшается на 0,1. Стрелок производит выстрелы по цели до первого попадания.

Блок Д. Задания для использования в рамках промежуточной аттестации

Вопросы для подготовки к экзамену

1. Элементы комбинаторики.
2. Комбинации с повторениями и без повторений.
3. Случайное, достоверное и возможное события. Сумма и произведение событий.
4. Определение вероятности для дискретного (счетного) пространства элементарных событий.
5. Классическая схема теории вероятностей.
6. Аксиоматическое построение теории вероятностей.
7. Геометрическая схема теории вероятностей.
8. Совместность и несовместность событий. Вероятность противоположного события; суммы событий.
9. Условная вероятность.

10. Зависимые и не зависимые события. Вероятность произведения событий.
11. Формула полной вероятности.
12. Формула Байеса.
13. Последовательность независимых однородных испытаний. Формула Бернулли.
14. Закон редких событий. Формула Пуассона.
15. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа.
16. Дискретные случайные величины, способы их задания.
17. Функция распределения и ее свойства.
18. Плотность вероятности непрерывной случайной величины и ее свойства.
19. Непрерывные случайные величины, способы их задания.
20. Математическое ожидание дискретной случайной величины и его свойства.
21. Дисперсия и среднеквадратическое отклонение дискретной случайной величины, и их свойства.
22. Биноминальное распределение и его числовые свойства.
23. Плотность вероятности непрерывной случайной величины и ее свойства.
24. Непрерывные случайные величины, способы их задания.
25. Математическое ожидание непрерывной случайной величины и его свойства.
26. Дисперсия и среднеквадратическое отклонение непрерывной случайной величины, и их свойства.
27. Показательное распределение и его числовые характеристики.
28. Нормальное распределение и его числовые характеристики.
29. Вероятностный смысл числовых характеристик нормального распределения и их влияние на график плотности вероятности.
30. Функция распределения нормальной случайной величины и ее связь с функцией Лапласа.
31. Задачи математической статистики.
32. Виды вариационных рядов. Графическое изображение вариационного ряда.
33. Генеральная и выборочная совокупности.
34. Свойства статистических оценок.
35. Точечная и интервальные оценки. Доверительный интервал.
36. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания (генеральной средней) нормального распределения.
37. Статистическая гипотеза и общая схема её проверки.
38. Проверка гипотез о числовом значении математического ожидания нормального распределения.

Задачи для подготовки к экзамену

1. Сколькими способами можно составить расписание одного учебного дня из 5 различных уроков?
2. Сколько существует различных двузначных чисел, в записи которых можно использовать цифры 1, 2, 3, 4, 5, 6, если цифры в числе должны быть различными?
3. В ящике находится 45 шариков, из которых 17 белых. Потеряли 2 не белых шарика. Какова вероятность того, что выбранный наугад шарик будет белым?
4. Бросают три монеты. Какова вероятность того, что выпадут два орла и одна решка?
5. В денежно-вещевой лотерее на 1000000 билетов разыгрывается 1200 вещевых и 800 денежных выигрышей. Какова вероятность выигрыша?
6. Брошены две игральные кости. Найти вероятность того, что сумма выпавших очков будет кратна 2.
7. Вероятность попадания в цель 1-го стрелка равна 0.9, а для второго 0.8. Найти вероятность, что при залпе двумя стрелками одновременно попадет только один из них.
8. Вероятность попадания в ворота при одном ударе мяча равна 0.7. Написать закон распределения дискретной случайной величины X – попадания в ворота при трех ударах по мячу.
9. В группе из 10 стрелков - 5 отличных, 3 – хороших и 2 посредственных. Вероятность попадания в цель для отличного стрелка равна 0.9, для хорошего – 0.8, а для посредственного – 0.7. Найти вероятность, что наудачу выбранный стрелок попадет в цель.
10. Вероятность попадания в цель при одном выстреле по мишени равна 0.7. Найти вероятность хотя бы одного попадания при двух выстрелах по мишени.
11. Найти вероятность того, что при бросании монеты 4 раза герб выпадет ровно три раза
12. Дискретная случайная величина задана законом распределения

X	1	2	3
P	0.5	0.1	0.4

Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение случайной величины-X.

13. Дискретная случайная величина задана законом распределения

X	1	2	4	6
P	0.2	0.1	0.4	0.3

Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение случайной величины-X.

14. Дана функция распределения НСВ X

$$F(x)=\begin{cases} 0 & x\le 0, \\ \dfrac{x^3}{27} & 0<x<3, \\ 1 & x\ge 3. \end{cases}$$

Найти $f(x)$ – плотность распределения НСВ X.

15. При сдаче экзамена по математике ученики 11 класса получили следующие оценки: “5”- 3 ученика, “4” – 11 учеников, “3”- 17 учеников, “2”- 4 ученика. Построить вариационный ряд и полигон распределения частот.
16. Заработная плата рабочих фирмы распределена следующим образом: до 6000 р. – 2 чел., 6000-10000 р. – 8 чел., 10000-14000 р. – 10 чел., 14000-20000 р. – 6 чел., свыше 20000 р. – 2 чел. Составить интервальный вариационный ряд и построить гистограмму частот.
17. Постройте гистограмму частот, найдите среднюю заработную работников одного из цехов промышленного предприятия.

Заработная плата, у.е.	50-75	75-100	125-150	150-175	175-200	200-225
Число работников	12	23	37	19	15	9

Рассчитайте среднюю арифметическую, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации заработной платы.

18. Для оценки остаточных знаний по общеэкономическим предметам были протестированы 25 студентов 2-го курса факультета. Получены следующие результаты в баллах: 107, 90, 114, 88, 117, 110, 103, 120, 96, 122, 93, 100, 121, 110, 135, 85, 120, 89, 100, 126, 90, 94, 99, 116, 111. По этим данным найдите 95%-й доверительный интервал для оценки среднего балла тестирования всех студентов 2-го курса факультета.
19. Администрацию универсама интересует оптимальный уровень запасов продуктов в торговом зале, а также среднемесячный объем покупок товаров, не являющихся предметом ежедневного потребления в семье (таких, например, как сода). Для выяснения этого вопроса менеджер универсама в течение января регистрировал частоту покупок стограммовых пакетиков с содой и собрал следующие данные (x_i): 8, 4, 4, 9, 3, 3, 1, 2, 0, 4, 2, 3, 5, 7, 10, 6, 5, 7, 3, 2, 9, 8, 1, 4, 6, 5, 4, 2, 1, 0, 8.

Постройте вариационный ряд, определите его числовые характеристики.

20. Найти моду вариационного ряда 1,2,2,3,4,5.

Для проверки сформированности компетенции **ОПК-11** Способен проводить эксперименты по заданной методике и обработку их результатов.

ИОПК – 11.2 Использует стандартные вероятностно-статистические методы анализа экспериментальных данных

Блок А. Задания репродуктивного уровня («знать»)

1. Понятие случайной величины и ее описание. Дискретная случайная величина и ее закон (ряд) распределения. Независимые случайные величины. Примеры.

2. Математические операции над дискретными случайными величинами и примеры Построения законов распределения для kX, X^2, $X+Y$, XY по заданным распределениям независимых случайных величин X и Y.

3. Математическое ожидание дискретной случайной величины и его свойства. Примеры.

4. Дисперсия дискретной случайной величины и ее свойства. Примеры.

5. Случайная величина, распределенная по биномиальному закону, ее математическое ожидание и дисперсия. Закон распределения Пуассона.

6. Функция распределения случайной величины, ее определение, свойства и график.
7. Непрерывная случайная величина (НСВ). Вероятность отдельно взятого значения НСВ. Математическое ожидание и дисперсия НСВ.

8. Плотность вероятности непрерывной случайной величины, ее определение, свойства и график.

9. Определение нормального закона распределения. Теоретико-вероятностный смысл его параметров. Нормальная кривая и зависимость ее положения и формы от параметров.

10. Функция распределения нормально распределенной случайной величины и ее выражение через функцию Лапласа.

11. Формулы для определения вероятности: а) попадания нормально распределенной случайной величины в заданный интервал; б) ее отклонения от математического ожидания. Правило трех сигм.

12. Центральная предельная теорема. Понятие о теореме Ляпунова и ее значение. Пример.

13. Закон больших чисел. Теорема Бернулли (с доказательством) и ее значение. Пример.

Блок В. Задания реконструктивного уровня («уметь»)

Контрольная работа №4

Вариант 1

1. Случайная величина характеризуется таблицей распределения:

x_i	1	2	3
p_i	0.2	0.4	0.4

Определить ее дисперсию.

2. Найти М(2Х +3 У), если МХ=2,4; МУ=1,3.

3. Выпущено 500 лотерейных билетов, причем 40 билетов принесут их владельцам выигрыш по 10000 руб., 20 билетов — по 50000 руб., 10 билетов — по 100000 руб., 5 билетов — по 200000 руб., 1 билет — 500000 руб., остальные — без выигрыша. Найти закон распределения выигрыша для владельца одного билета.

4. Дан ряд распределения дискретной случайной величины Х:

x	10	20	30	40
p	0.2	0.15	0.25	0.4

Найти математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратичное отклонение, М[Х + 3], D[X + 2].

Вариант 2

1. Найти дисперсию случайной величины Х, зная закон ее распределения.

x_i	1	2	5
p_i	0.3	0.5	0.2

2. Известно, что М(Х)=4. Найти М(–2Х).

3. Стрелок, имея 5 патронов, стреляет до первого попадания в цель. Вероятность попадания при каждом выстреле равна 0.7. Построить закон распределения числа использованных патронов, найти функцию распределения F(x) и построить ее график.

4. Дан ряд распределения дискретной случайной величины Х:

x	10	20	30	40
p	0.2	0.15	0.25	0.4

Найти математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратичное отклонение, М[2Х+2], D[X+3].

Вариант 3

1. Найти математическое ожидание случайной величины 2Х+1, если МХ=1,7.

2. Известно, что $D\xi_1 = 2, D\xi_2 = 1.$ ξ_1, ξ_2 – независимы. Найдите $D(2\xi_1 + \xi_2 + 5)$.
3. Дана F(x) некоторой случайной величины:

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leqslant 0 \\ 11/25, & 0 < x \leqslant 1 \\ 19/25, & 1 < x \leqslant 2 \\ 22/25, & 2 < x \leqslant 3 \\ 24/25, & 3 < x \leqslant 4 \\ 1, & x > 4 \end{cases}$$

Записать ряд распределения для X.
4. Дан ряд распределения дискретной случайной величины X:

x	10	20	30	40
p	0.2	0.15	0.25	0.4

Найти математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратичное отклонение, M[2X + 3], D[-3X + 2].

Блок С. Задания практико-ориентированного уровня для диагностирования сформированности компетенций («владеть»)

Кейс – задача

При производстве некоторого изделия вероятность брака равна p. Пусть при производстве бракованного изделия предприятие терпит убытки в размере **a** тыс. руб., а при производстве небракованного изделия получает прибыль в размере **b** тыс. руб.

I вариант p =1/6, a = 40, b = 10

II вариант p = 1/9, a = 50, b = 10

Задача 1.Составить закон распределения случайной величины X–числа бракованных изделий, если изготовлено три изделия.

Задача2.Найдите математическое ожидание прибыли предприятия в тыс. руб.

Задача 3.Найти значения убытка **a** и прибыли **b**, если ожидаемая прибыль предприятия будет нулевой.

Блок Д. Задания для использования в рамках промежуточной аттестации

Вопросы для подготовки к экзамену

1. Элементы комбинаторики.
2. Комбинации с повторениями и без повторений.
3. Случайное, достоверное и возможное события. Сумма и произведение событий.
4. Определение вероятности для дискретного (счетного) пространства элементарных событий.
5. Классическая схема теории вероятностей.

6. Аксиоматическое построение теории вероятностей.
7. Геометрическая схема теории вероятностей.
8. Совместность и несовместность событий. Вероятность противоположного события; суммы событий.
9. Условная вероятность.
10. Зависимые и не зависимые события. Вероятность произведения событий.
11. Формула полной вероятности.
12. Формула Байеса.
13. Последовательность независимых однородных испытаний. Формула Бернулли.
14. Закон редких событий. Формула Пуассона.
15. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа.
16. Дискретные случайные величины, способы их задания.
17. Функция распределения и ее свойства.
18. Плотность вероятности непрерывной случайной величины и ее свойства.
19. Непрерывные случайные величины, способы их задания.
20. Математическое ожидание дискретной случайной величины и его свойства.
21. Дисперсия и среднеквадратическое отклонение дискретной случайной величины, и их свойства.
22. Биноминальное распределение и его числовые свойства.
23. Плотность вероятности непрерывной случайной величины и ее свойства.
24. Непрерывные случайные величины, способы их задания.
25. Математическое ожидание непрерывной случайной величины и его свойства.
26. Дисперсия и среднеквадратическое отклонение непрерывной случайной величины, и их свойства.
27. Показательное распределение и его числовые характеристики.
28. Нормальное распределение и его числовые характеристики.
29. Вероятностный смысл числовых характеристик нормального распределения и их влияние на график плотности вероятности.
30. Функция распределения нормальной случайной величины и ее связь с функцией Лапласа.
31. Задачи математической статистики.
32. Виды вариационных рядов. Графическое изображение вариационного ряда.
33. Генеральная и выборочная совокупности.
34. Свойства статистических оценок.
35. Точечная и интервальные оценки. Доверительный интервал.
36. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания (генеральной средней) нормального распределения.
37. Статистическая гипотеза и общая схема её проверки.

38. Проверка гипотез о числовом значении математического ожидания нормального распределения.
39. Вариационный ряд, его разновидности. Средняя арифметическая и дисперсия ряда. Упрощенный способ их расчета.

40. Генеральная и выборочная совокупности. Принцип образования выборки. Собственно-случайная выборка с повторным и бесповторным отбором членов. Репрезентативная выборка. Основная задача выборочного метода.

41. Понятие об оценке параметров генеральной совокупности. Свойства оценок: несмещенность, состоятельность, эффективность.

42. Оценка генеральной доли по собственно-случайной выборке. Несмещенность и состоятельность выборочной доли.

43. Оценка генеральной средней по собственно-случайной выборке. Несмещенность и состоятельность выборочной средней.

44. Оценка генеральной дисперсии по собственно-случайной выборке. Смещенность и состоятельность выборочной дисперсии (без вывода). Исправленная выборочная дисперсия.

45. Понятие об интервальном оценивании. Доверительная вероятность и доверительный интервал. Предельная ошибка выборки. Ошибки репрезентативности выборки (случайные и систематические).

46. Формула доверительной вероятности при оценке генеральной доли признака. Средняя квадратическая ошибка повторной и бесповторной выборок и построение доверительного интервала для генеральной доли признака.

47. Формула доверительной вероятности при оценке генеральной средней. Средняя квадратическая ошибка повторной и бесповторной выборок и построение доверительного интервала для генеральной средней.

48. Определение необходимого объема повторной и бесповторной выборок при оценке генеральной средней и доли.

49. Статистическая гипотеза и статистический критерий. Ошибки 1-го и 2-го рода. Уровень значимости и мощность критерия. Принцип практической уверенности.

50. Построение теоретического закона распределения по опытным данным. Понятие о критериях согласия

Задачи для подготовки к экзамену

1. Сколькими способами можно составить расписание одного учебного дня из 5 различных уроков?
2. Сколько существует различных двузначных чисел, в записи которых можно использовать цифры 1, 2, 3, 4, 5, 6, если цифры в числе должны быть различными?
3. В ящике находится 45 шариков, из которых 17 белых. Потеряли 2 не белых шарика. Какова вероятность того, что выбранный наугад шарик будет белым?
4. Бросают три монеты. Какова вероятность того, что выпадут два орла и одна решка?
5. В денежно-вещевой лотерее на 1000000 билетов разыгрывается 1200 вещевых и 800 денежных выигрышей. Какова вероятность выигрыша?
6. Брошены две игральные кости. Найти вероятность того, что сумма выпавших очков будет кратна 2.
7. Вероятность попадания в цель 1-го стрелка равна 0.9, а для второго 0.8. Найти вероятность, что при залпе двумя стрелками одновременно попадет только один из них.
8. Вероятность попадания в ворота при одном ударе мяча равна 0.7. Написать закон распределения дискретной случайной величины X – попадания в ворота при трех ударах по мячу.
9. В группе из 10 стрелков - 5 отличных, 3 – хороших и 2 посредственных. Вероятность попадания в цель для отличного стрелка равна 0.9, для хорошего – 0.8, а для посредственного – 0.7. Найти вероятность, что наудачу выбранный стрелок попадет в цель.
10. Вероятность попадания в цель при одном выстреле по мишени равна 0.7. Найти вероятность хотя бы одного попадания при двух выстрелах по мишени.
11. Найти вероятность того, что при бросании монеты 4 раза герб выпадет ровно три раза
12. Дискретная случайная величина задана законом распределения

X	1	2	3
P	0.5	0.1	0.4

Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение случайной величины-X.

13. Дискретная случайная величина задана законом распределения

X	1	2	4	6
P	0.2	0.1	0.4	0.3

Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение случайной величины-X.

14. Дана функция распределения НСВ X

$$F(x)=\begin{cases} 0 & x\le 0, \\ \dfrac{x^3}{27} & 0<x<3, \\ 1 & x\ge 3. \end{cases}$$

Найти $f(x)$ – плотность распределения НСВ X.

15. При сдаче экзамена по математике ученики 11 класса получили следующие оценки: “5”- 3 ученика, “4” – 11 учеников, “3”- 17 учеников, “2”- 4 ученика. Построить вариационный ряд и полигон распределения частот.
16. Заработная плата рабочих фирмы распределена следующим образом: до 6000 р. – 2 чел., 6000-10000 р. – 8 чел., 10000-14000 р. – 10 чел., 14000-20000 р. – 6 чел., свыше 20000 р. – 2 чел. Составить интервальный вариационный ряд и построить гистограмму частот.
17. Постройте гистограмму частот, найдите среднюю заработную работников одного из цехов промышленного предприятия.

Заработная плата, у.е.	50-75	75-100	125-150	150-175	175-200	200-225
Число работников	12	23	37	19	15	9

Рассчитайте среднюю арифметическую, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации заработной платы.

18. Для оценки остаточных знаний по общеэкономическим предметам были протестированы 25 студентов 2-го курса факультета. Получены следующие результаты в баллах: 107, 90, 114, 88, 117, 110, 103, 120, 96, 122, 93, 100, 121, 110, 135, 85, 120, 89, 100, 126, 90, 94, 99, 116, 111. По этим данным найдите 95%-й доверительный интервал для оценки среднего балла тестирования всех студентов 2-го курса факультета.
19. Администрацию универсама интересует оптимальный уровень запасов продуктов в торговом зале, а также среднемесячный объем покупок товаров, не являющихся предметом ежедневного потребления в семье (таких, например, как сода). Для выяснения этого вопроса менеджер универсама в течение января регистрировал частоту покупок стограммовых пакетиков с содой и собрал следующие данные (x_i): 8, 4, 4, 9, 3, 3, 1, 2, 0, 4, 2, 3, 5, 7, 10, 6, 5, 7, 3, 2, 9, 8, 1, 4, 6, 5, 4, 2, 1, 0, 8.

Постройте вариационный ряд, определите его числовые характеристики.

Найти моду вариационного ряда 1,2,2,3,4,5.

РАЗДЕЛ 3.Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Балльно-рейтинговая система является базовой системой оценивания сформированности компетенций обучающихся.

Итоговая оценка сформированности компетенции(й) обучающихся в рамках балльно-рейтинговой системы осуществляется в ходе текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации и определяется как сумма баллов, полученных обучающимися в результате прохождения всех форм контроля.

Оценка сформированности компетенции(й) по дисциплине складывается из двух составляющих:

✓ первая составляющая – оценка преподавателем сформированности компетенции в течение семестра в ходе текущего контроля успеваемости (максимум 100 баллов). Структура первой составляющей определяется технологической картой дисциплины, которая в начале семестра доводится до сведения обучающихся;

✓ вторая составляющая – оценка сформированности компетенции обучающихся на зачете (максимум – 30 баллов).

Для студентов очно-заочной формы обучения применяется 4-балльная и бинарная шкалы оценивания результатов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

уровни освоения компетенций	продвинутый уровень	базовый уровень	пороговый уровень	допороговый уровень
100 – балльная шкала	85 и ≥	70 – 84	51 – 69	0 – 50
4 – балльная шкала	«отлично»	«хорошо»	«удовлетворительно»	«неудовлетворительно»

Шкала оценок при текущем контроле успеваемости по различным показателям

Показатели оценивания сформированности компетенций	***Баллы***	***Оценка***
Опрос	0-10	«неудовлетворительно» «удовлетворительно» «хорошо» «отлично»
Решение ситуационных задач	0-20	«неудовлетворительно» «удовлетворительно» «хорошо»

		«отлично»
Выполнение контрольной работы	0-30	«неудовлетворительно» «удовлетворительно» «хорошо» «отлично»

Соответствие критериев оценивания уровню освоения компетенций по текущему контролю успеваемости

Баллы	***Оценка***	***Уровень освоения компетенций***	***Критерии оценивания***
0-50	«неудовлетворительно»	Допороговый уровень	Обучающийся не приобрел знания, умения и не владеет компетенциями в объеме, закрепленном рабочей программой дисциплины
51-69	«удовлетворительно»	Пороговый уровень	Не менее 50% заданий, подлежащих текущему контролю успеваемости, выполнены без существенных ошибок
70-84	«хорошо»	Базовый уровень	Обучающимся выполнено не менее 75% заданий, подлежащих текущему контролю успеваемости, или при выполнении всех заданий допущены незначительные ошибки; обучающийся показал владение навыками систематизации материала и применения его при решении практических заданий; задания выполнены без ошибок
85-100	«отлично»	Продвинутый уровень	100% заданий, подлежащих текущему контролю успеваемости, выполнены самостоятельно и в требуемом объеме; обучающийся проявляет умение обобщать, систематизировать материал и применять его при решении практических заданий; задания выполне-

			ны с подробными пояснениями и аргументированными выводами

Шкала оценок по промежуточной аттестации

Наименование формы промежуточной аттестации	***Баллы***	***Оценка***
Экзамен	0-30	«неудовлетворительно» «удовлетворительно» «хорошо» «отлично»

Соответствие критериев оценивания уровню освоения компетенций по промежуточной аттестации обучающихся

Баллы	***Оценка***	***Уровень освоения компетенций***	***Критерии оценивания***
0-9	«неудовлетворительно»	Допороговый уровень	Обучающийся не приобрел знания, умения и не владеет компетенциями в объеме, закрепленном рабочей программой дисциплины; обучающийся не смог ответить на вопросы
10-16	«удовлетворительно»	Пороговый уровень	Обучающийся дал неполные ответы на вопросы, с недостаточной аргументацией, практические задания выполнены не полностью, компетенции, осваиваемые в процессе изучения дисциплины сформированы не в полном объеме.
17-23	«хорошо»	Базовый уровень	Обучающийся в целом приобрел знания и умения в рамках осваиваемых в процессе обучения по дисциплине компетенций; обучающийся ответил на все вопросы, точно дал определения и понятия, но

			затрудняется подтвердить теоретические положения практическими примерами; обучающийся показал хорошие знания по предмету, владение навыками систематизации материала и полностью выполнил практические задания
25-30	«отлично»	Продвинутый уровень	Обучающийся приобрел знания, умения и навыки в полном объеме, закрепленном рабочей программой дисциплины; терминологический аппарат использован правильно; ответы полные, обстоятельные, аргументированные, подтверждены конкретными примерами; обучающийся проявляет умение обобщать, систематизировать материал и выполняет практические задания с подробными пояснениями и аргументированными выводами

РАЗДЕЛ 4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующие этапы формирования компетенций

Опрос проводится в первые 15 минут занятий семинарского типа в формате обсуждения с названными преподавателем студентами. Остальные обучающиеся вправе дополнить или уточнить ответ по своему желанию (соблюдаю очередность ответа). Основной темой для опроса являются вопросы для обсуждения, соответствующие теме предыдущей лекции, но преподаватель может уточнять задаваемый вопрос, задавать наводящие вопросы или сужать вопрос до отдельного аспекта обсуждаемой темы.

Методика оценивания ответов на устные вопросы

Баллы	***Оценка***	**Показатели**	**Критерии**
9-10	«отлично»	1. Полнота данных ответов;	Полно и аргументировано даны ответы по

		2. Аргументированность данных ответов; 3. Правильность ответов на вопросы	содержанию задания. Обнаружено понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные. Изложение материала последовательно и правильно.
7-8	«хорошо»		Студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.
5-6	«удовлетворительно»		Студент обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.
0-4	«неудовлетворительно»		Студент обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал; отмечаются такие недостатки в подготовке студента, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

Контрольные работы выполняются в аудитории во время практических

занятий. Предусмотрено выполнение одной контрольной работы в течение одного занятия. Студенты должны выполнять задание самостоятельно, но имеют возможность обратиться к преподавателю за разъяснениями постановки задачи или оценкой правильности полученного результата. Если преподаватель вынужден разъяснять аспекты непосредственного выполнения шагов контрольной работы, то это негативно отражается на оценке выполняющего задание студента.

Методика оценивания решения контрольной работы

Баллы	Оценка	Показатели	Критерии
27-30	«отлично»	1. Полнота решения задач; 2. Своевременность выполнения; 3. Правильность ответов на вопросы	Полное верное решение. В логическом рассуждении и решении нет ошибок, задача решена рациональным способом. Ясно описан способ решения. Продемонстрированы умение анализировать ситуацию и находить оптимальное количество решений, умение работать с информацией, в том числе умение затребовать дополнительную информацию, необходимую для уточнения ситуации, навыки четкого и точного изложения собственной точки зрения в устной и письменной форме, убедительного отстаивания своей точки зрения.
17-26	«хорошо»		Основные требования к решению задач выполнены, но при этом допущены недочеты. В логическом рассуждении и решении нет ошибок, но допущена ошибка в изложении правовой позиции. При объяснении сложного юридического явления указаны не все факторы.
10-16	«удовлетворительно»		Имеются существенные отступления от решения задач. В частности, отсутствуют навыки и умения моделировать решения в соответствии с заданием, представлять различные подходы к разработке пла-

			нов действий, ориентированных на конечный результат.
0-9	«неудовлетворительно»		Решение не выполнено, обнаруживается непонимание поставленной проблемы.

Кейс-задача может даваться на практическом занятии для проверки усваиваемости материала, а также применении полученных знаний к профессиональным задачам. Также кейс-задачи могут даваться для самостоятельной работы.

Методика оценивания решения кейс задач

Баллы	***Оценка***	**Показатели**	**Критерии**
18-20	«отлично»	1. Полнота решения задач; 2. Своевременность выполнения; 3. Правильность ответов на вопросы	Основные требования к решению задач выполнены. Продемонстрированы умение анализировать ситуацию и находить оптимальное количество решений, умение работать с информацией, в том числе умение затребовать дополнительную информацию, необходимую для уточнения ситуации, навыки четкого и точного изложения собственной точки зрения в устной и письменной форме, убедительного отстаивания своей точки зрения.
14-17	«хорошо»		Основные требования к решению задач выполнены, но при этом допущены недочеты. В частности, недостаточно раскрыты навыки критического оценивания различных точек зрения, осуществление самоанализа, самоконтроля и самооценки, креативности, нестандартности предлагаемых решений.
11-13	«удовлетворительно»		Имеются существенные отступления от решения задач. В частности отсутствуют навыки и умения моделировать решения в соответствии с заданием,

			представлять различные подходы к разработке планов действий, ориентированных на конечный результат.
0-10	«неудовлетворительно»		Ситуационная задача не решена, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

Процедура промежуточной аттестации проходит в соответствии с Положением о промежуточной аттестации знаний студентов и учащихся ДГУНХ.

Аттестационные испытания проводятся преподавателем, ведущим лекционные занятия по данной дисциплине, или преподавателями, ведущими практические и лабораторные занятия (кроме устного экзамена). Присутствие посторонних лиц в ходе проведения аттестационных испытаний без разрешения ректора или проректора по учебной работе не допускается (за исключением работников университета, выполняющих контролирующие функции в соответствии со своими должностными обязанностями). В случае отсутствия ведущего преподавателя аттестационные испытания проводятся преподавателем, назначенным письменным распоряжением по кафедре (структурному подразделению).

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.Во время аттестационных испытаний обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, а также с разрешения преподавателя справочной и нормативной литературой, непрограммируемыми калькуляторами

Лист актуализации оценочных материалов по дисциплине

«Теория вероятности и математическая статистика»

Оценочные материалы пересмотрены,
обсуждены и одобрены на заседании кафедры

Протокол от «_____»_____ 20___ г. №_____

Зав. кафедрой _____

Оценочные материалы пересмотрены,
обсуждены и одобрены на заседании кафедры

Протокол от «_____»_____ 20___ г. №_____

Зав. кафедрой _____

Оценочные материалы пересмотрены,
обсуждены и одобрены на заседании кафедры

Протокол от «_____»_____ 20___ г. №_____

Зав. кафедрой _____

Оценочные материалы пересмотрены,
обсуждены и одобрены на заседании кафедры

Протокол от «_____»_____ 20___ г. №_____

Зав. кафедрой _____