

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Андрей Драгоматович Хлутков
Должность: директор
Дата подписания: 16.10.2023 14:17:04
Уникальный программный ключ: 880f7c07c583b07b775f6604b670291b13c8f12

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА И
ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ»**

**СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ ИНСТИТУТ УПРАВЛЕНИЯ
КАФЕДРА СОЦИАЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

УТВЕРЖДЕНО
Директор СЗИУ РАНХиГС
А.Д.Хлутков

Электронная подпись

**ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТА
«Современные методы и технологии в изучении социальных проблем
общества»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
реализуемой без применения электронного (онлайн) курса**

**Б1.О.04 «Теория вероятностей и математическая
статистика»**

39.03.01.- Социология

очная

Год набора - 2023

Санкт-Петербург, 2022

Автор–составитель:

К.техн.н., доцент кафедры бизнес-информатики

доцент

Полянская С.В.

Заведующий кафедрой социальных технологий: доктор политических наук, доцент, профессор кафедры социальных технологий И.А. Ветренко.

РПД Б1.О.04 «Теория вероятностей и математическая статистика» одобрена на заседании кафедры социальных технологий. Протокол от «30» августа 2021г. №1.

В новой редакции Протокол №9 от «27» июня 2022г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
2. Объем и место дисциплины в структуре образовательной программы.....	5
3. Содержание и структура дисциплины.....	6
4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся.....	10
5. Оценочные материалы промежуточной аттестации по дисциплине.....	28
6. Методические материалы для освоения дисциплины.....	39
7. Учебная литература и ресурсы информационно-коммуникационной сети «Интернет»	
7.1. Основная литература.....	40
7.2. Дополнительная литература.....	41
7.3. Нормативно-правовые документы и иная правовая информация.....	41
7.4. Интернет-ресурсы.....	41
7.5. Иные источники.....	42
8. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы.....	42

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения программы

1.1 Дисциплина Б1.О.04«Теория вероятностей и математическая статистика» обеспечивает овладение следующими компетенциями с учетом индикаторов достижения результатов освоения образовательной программы:

Таблица 1

Код компетенции	Наименование компетенции	Код компонента компетенции	Наименование компонента компетенции
ОПК-1	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-1.1	Выбирает информационные технологии и программное обеспечение
УК ОС-9	Способен использовать основы экономических знаний для принятия экономически обоснованных решений в различных сферах деятельности	УК ОС-9.1.	Способность использовать информационные технологии для простейших экономических расчетов

1.2. В результате освоения дисциплины Б1.О.04«Теория вероятностей и математическая статистика» обеспечивает овладение следующими компетенциями: у выпускника должны быть сформированы:

Таблица 2

ОТФ/ТФ (при наличии профстандарта) / профессиональные действия	Код компонента компетенции	Результаты обучения
	ОПК-1.1	на уровне знаний: приобретение знаний структуры современной математики, ее терминологии, теории вероятностей на уровне умений: - использовать математический язык и математическую символику при построении организационно - социологических моделей; на уровне навыков: -формулирование суждений на основе полученных результатов расчетов.
	УК ОС-9.1.	на уровне знаний: приобретение знаний основных приемов решения математических задач; на уровне умений: внесение компетентных суждений относительно динамики социологических показателей; проведение анализа полученных результатов; на уровне навыков: формулирование суждений на основе полученных результатов расчетов.

2. Объем и место дисциплины в структуре ОП ВО

Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 академ. часов. Дисциплина реализуется с применением дистанционных образовательных технологий (далее -ДОТ)

Очная форма обучения

Таблица 2

Вид работы	Трудоемкость в акад. часах ауд./ЭО, ДОТ	Трудоемкость в астрономич. часах ауд./ЭО, ДОТ
Общая трудоемкость	180	135
Контактная работа с преподавателем	74	55,5
Лекции	36	27
Практические занятия	36	27
Лабораторные занятия		
Консультация	2	1,5
Самостоятельная работа	70	52,5
Контроль	36	27
Формы текущего контроля	устный опрос, решение задач, тестирование, контрольная работа, итоговая работа.	
Форма промежуточной аттестации	<i>Экзамен</i>	

Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина **Б1.О.04** «Теория вероятностей и математическая статистика» относится к базовой части учебного плана по направлению 39.03.01 «Социология». Преподавание дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» базируется на знаниях, полученных при изучении дисциплины «Высшая математика». В свою очередь она создаёт необходимые предпосылки для освоения программ таких дисциплин, как «Методы прикладной статистики для социологов», «Методология и

методы социологических исследований», «Экономическая социология», «Политический анализ и прогнозирование» и ряда других дисциплин.

Дисциплина изучается во 2-ом семестре (очная форма обучения).

Формой промежуточной аттестации в соответствии с учебным планом является экзамен.

Дисциплина реализуется с применением дистанционных образовательных технологий (далее – ДОТ).

Доступ к системе дистанционных образовательных технологий осуществляется каждым обучающимся самостоятельно с любого устройства на портале: <https://sziu-de.ganepa.ru/>. Пароль и логин к личному кабинету / профилю предоставляется студенту в деканате.

Все формы текущего контроля, проводимые в системе дистанционного обучения, оцениваются в системе дистанционного обучения. Доступ к видео и материалам лекций предоставляется в течение всего семестра. Доступ к каждому виду работ и количество попыток на выполнение задания предоставляется на ограниченное время согласно регламенту дисциплины, опубликованному в СДО. Преподаватель оценивает выполненные обучающимся работы не позднее 10 рабочих дней после окончания срока выполнения.

3. Содержание и структура дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Очная форма обучения

Таблица 4

№ п/п	Наименование тем	Объем дисциплины, час.						Форма текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий				СРО	
			Л/ДОТ	ЛР/ДОТ	ПЗ/ДОТ	КСР/		
Тема 1	Случайные события и их вероятности	16	2		2		8	<i>T*, K***, D****</i>
Тема 2	Повторные независимые испытания	16	2		2		8	<i>O**, K, D</i>
Тема 3	Дискретные случайные величины	16	2		2		8	<i>T, D</i>
Тема 4.	Непрерывные случайные величины.	16	2		2		8	<i>K, D</i>
Тема 5	Закон больших чисел. Системы случайных	16	2		2		8	<i>T</i>

	величин							
Тема6	Статистические совокупности. Распределение признаков. Числовые характеристики	16	2		2		8	О (Д), Т
Тема7	Выборочный метод и оценивание параметров. Методы анализа количественных и качественных признаков.	14	2		2		6	О, К
Тема8	Проверка статистических гипотез.	16	2		2		8	О (Д), К, Т
Тема9	Корреляция и регрессия.	16	2		2		8	О, К
Контроль		36/27						
Промежуточная аттестация								Экзамен
Всего (акад./астр. часы):		180/135	36/27		36/27		70/52,5	

Примечание:

*Т** - тестирование

*О*** – опрос

*К**** - контрольная работа

*Д***** - доклад

Л- занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками организации и (или) лицами, привлекаемыми организацией к реализации образовательных программ на иных условиях, обучающимся);

ЛР- лабораторные работы (вид занятий семинарского типа);

ПЗ- практические занятия (виды занятий семинарского типа за исключением лабораторных работ);

КСР- индивидуальная работа обучающихся с педагогическими работниками организации и (или) лицами, привлекаемыми организацией к реализации образовательных программ на иных условиях (в том числе индивидуальные консультации);

ДОТ- занятия, проводимые с применением дистанционных образовательных технологий, в том числе с применением виртуальных аналогов профессиональной деятельности;

СРО- самостоятельная работа, осуществляемая без участия педагогических работников организации и (или) лиц, привлекаемых организацией к реализации образовательных программ на иных условиях.

***При реализации дисциплины с использованием ДОТ преподаватель самостоятельно адаптирует форму текущего контроля, указанного в таблице, к системе дистанционного обучения.**

Доступ к системе дистанционных образовательных технологий осуществляется каждым обучающимся самостоятельно с любого устройства, и том числе на портале: <https://sziiu-de.ganepa.ru/>. Пароль и логин к личному кабинету / профилю предоставляется студенту в деканате.

3.2.Содержание дисциплины

Тема 1. Случайные события и их вероятности.

Предмет теории вероятностей. Частотная интерпретация вероятностей. Свойство устойчивости относительных частот. Пространство элементарных событий. Случайные события и операции над ними. Вероятность в дискретном пространстве элементарных событий. Классическая вероятностная модель. Использование формул комбинаторики для подсчета вероятностей. Вероятностные пространства общего вида. Аксиоматическое построение теории вероятностей. Геометрические вероятности. Условная вероятность. Зависимые и независимые события. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формулы Байеса.

Тема 2. Повторные испытания.

Повторные независимые испытания. Формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Лапласа. Формула Пуассона. Наивероятнейшее число наступления события при повторных испытаниях. Вероятность отклонения относительной частоты от постоянной вероятности в независимых испытаниях.

Тема 3. Дискретные случайные величины.

Случайная величина как функция на пространстве элементарных событий. Дискретные случайные величины. Функция распределения, ее свойства. Математическое ожидание и дисперсия дискретной случайной величины. Часто встречающиеся законы распределения для дискретной случайной величины: биномиальное распределение; распределение Пуассона; геометрическое распределение; гипергеометрическое распределение. Простейший поток событий.

Тема 4. Непрерывные случайные величины.

Непрерывные случайные величины. Функция распределения, плотность распределения, их взаимосвязь и свойства. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины. Основные законы распределения: равномерное распределение, показательное распределение, нормальное распределение, логарифмически нормальное распределение, распределение Коши. Начальные и центральные моменты случайной величины. Асимметрия и эксцесс. Мода и медиана непрерывного распределения.

Тема 5. Закон больших чисел. Системы случайных величин

Понятие о различных формах закона больших чисел. Неравенства Маркова и Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Теорема Пуассона. Центральная предельная теорема.

Понятие о Системах случайных величин. Закон распределения системы дискретных случайных величин и его связь с распределением компонент. Совместная функция распределения. Совместная плотность распределения. Ковариация. Коэффициент корреляции. Условная функция распределения, условная плотность распределения. Условное математическое ожидание.

Тема 6. Статистические совокупности. Распределение признаков. Числовые характеристики.

Связь вероятности и статистики. Статистическая совокупность. Генеральная совокупность и выборка. Качественные и количественные признаки. Статистическое наблюдение. Группировка. Распределение качественных признаков. Доля признака. Количественные признаки. Вариационные ряды и эмпирическая функция распределения, графическое представление. Числовые характеристики опытных распределений.

Тема 7. Выборочный метод и оценивание параметров. Методы анализа количественных и качественных признаков.

Выборочные наблюдения. Статистические оценки и требования к ним (состоятельность, несмещённость, эффективность, достаточность). Методы построения оценок количественных и качественных признаков. Оценка доли признака. Точечные оценки для генеральной средней и дисперсии. Интервальные оценки параметров нормальной и биномиальной генеральной совокупности. Оценки при многоступенчатом отборе.

Тема 8. Проверка статистических гипотез.

Статистическая гипотеза. Типы гипотез. Суть проверки гипотезы, общая постановка. Критерий проверки, критическая область. Уровень значимости и мощность критерия. Общая схема проверки гипотез. Проверка параметрических гипотез. Критерии согласия (Пирсона, Романовского, Колмогорова, Смирнова - Крамера - Мизеса).

Тема 9. Корреляция и регрессия

Регрессионная и корреляционная модель. Уравнение парной регрессии, его построение с оценкой параметров. Оценка коэффициента корреляции двух случайных величин, связь с параметром парной регрессии. Коэффициент детерминации. Индекс корреляции. Коэффициент ранговой корреляции. Временные ряды. Построение линии тренда. Прогнозирование.

4.Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

4.1. Формы и методы текущего контроля успеваемости обучающихся и промежуточной аттестации.

В ходе реализации дисциплины «Теория вероятностей» используются следующие методы текущего контроля успеваемости обучающихся:

Таблица 1.1

Тема (раздел)	Формы (методы) текущего контроля успеваемости
Тема 1. Случайные события и их вероятности	Тестирование, письменный опрос, домашняя работа, контрольная работа
Тема 2. Повторные независимые испытания	Письменный опрос, домашняя работа
Тема 3. Дискретные случайные величины	Тестирование, письменный опрос, домашняя работа
Тема 4. Непрерывные случайные величины.	Письменный опрос, контрольная работа, домашняя работа
Тема 5. Закон больших чисел. Системы случайных величин	Письменный опрос, домашняя работа
Тема 6. Статистические совокупности. Распределение признаков. Числовые характеристики	Письменный опрос, тестирование, домашняя работа
Тема 7. Выборочный метод и оценивание параметров. Методы анализа количественных и качественных признаков.	Письменный опрос, контрольная работа, домашняя работа
Тема 8. Проверка статистических гипотез.	Письменный опрос, тестирование, контрольная работа, домашняя работа
Тема 9. Корреляция и регрессия.	Письменный опрос, домашняя работа

В случае реализации дисциплины в ДОТ формат заданий адаптирован для дистанционного обучения

4.2. Типовые материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

Примерные темы докладов.

1. Понятие случайного события. Алгебра событий.
2. Определение вероятностей (классическое).
3. Основные свойства вероятности.
4. Независимые события. Условия независимости.
5. Теоремы о вероятности
6. Независимые испытания, схема Бернулли (вероятность успеха).
7. Случайная величина и функция распределения.
8. Дискретные случайные величины, их характеристики.
9. Непрерывные случайные величины. Плотность распределения.
10. Характеристики положения случайной величины.
11. Характеристики рассеяния случайной величины.
12. Нормальное распределение и его основные свойства.
13. Независимость случайных величин. Условие независимости.
14. Коэффициент корреляции и его свойства.
15. Закон больших чисел. Теорема Чебышева.
16. Смысл центральной предельной теоремы (теорема Ляпунова).
17. Статистическая совокупность: выборочная и генеральная.
18. Средние статистических совокупностей.

19. Характеристики рассеяния совокупностей.
20. Первичная обработка данных. Вариационный ряд. Эмпирическая
21. функция распределения.
22. Графическое представление вариационных рядов.
23. Выборочные наблюдения. Способы формирования выборки.
24. Методы шкалирования. Статистический анализ количественных и качественных признаков.
25. Точечная оценка параметра. Свойства состоятельности, несмещённости, эффективности и достаточности.
26. Методы нахождения точечных оценок.
27. Интервальная оценка параметра. Ее суть.
28. Интервальная оценка средней генеральной совокупности нормального распределения.
29. Общая постановка задачи о проверке статистических гипотез.
30. Общая схема проверки гипотез.
31. Статистический критерий. Критическая область.
32. Проверка гипотезы на сравнение средней с нормативом.
33. Сравнение двух дисперсий нормальных совокупностей.
34. Критерий согласия.
35. Уравнение парной регрессии.
36. Коэффициент корреляции. Ранговая корреляция.
37. Временные ряды. Построение тренда.
38. Проверка тренда на значимость.

Типовые оценочные материалы по теме 1

Типовой тест по теме 1

1. Теория вероятностей изучает математические объекты (указать лишнее).
 - 1) аксиомы теории вероятностей;
 - 2) случайные события и случайные величины;
 - 3) вероятностное пространство;
 - 4) законы выбора.

2. Случайное событие -это (указать номер правильного утверждения).
 - 1) результат испытания;
 - 2) комплекс условий;
 - 3) всякий факт, который может произойти или не произойти в результате опыта;
 - 4) неизвестный исход.

3. Суть классического определения вероятности случайного события (указать номер правильного утверждения).

- 1) отношение числа благоприятных исходов к числу всех равновозможных исходов, составляющих полную группу событий;
- 2) отношение числа успехов к числу испытаний;
- 3) относительное число успехов в эксперименте;
- 4.) степень уверенности в благоприятном исходе.

4. Основные свойства вероятностей (указать номер правильного ответа)

- 1) $0 \leq P(A) \leq 1; P(\emptyset) = 0; P(\bar{A}) = 1 - P(A)$
- 2) $0 \leq P(A) \leq 1; A \cap B = \emptyset \Rightarrow P(A \cup B) = P(A) + P(B); P(\bar{A}) = 1 - P(A)$;
- 3.) $0 < P(A) \leq 1, A \cap B = \emptyset \Rightarrow P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B), P(\bar{A}) = 1 - P(A)$;
- 4) $0 \leq P(A) \leq 1, P(A \cup B) \leq P(A) \cdot P(B), P(\bar{A}) = 1 - P(A)$.

5. Указать, какое событие называют невозможным

- 1) событие, вероятность которого равна нулю;
- 2) событие, которое не происходит;
- 3) событие, которое никогда не наступает при осуществлении данного эксперимента;
- 4) событие, которое не имеет нужного исхода.

6. События называются независимыми, если (указать номер правильного ответа)

- 1) они не зависят друг от друга;
- 2) их условные вероятности можно перемножить;
- 3) вероятность наступления одного события не зависит от наступления другого события;
- 4) они не совместны.

7. На восьми карточках написаны буквы А, А, Д, Е, И, К, М, Я. Найти вероятность, что случайным образом расположенные карточки составят слово АКАДЕМИЯ (указать номер правильного ответа)

- 1) $\frac{1}{1023}$;
- 2) $\frac{1}{217}$;
- 3) $\frac{3}{8932}$;
- 4) $\frac{1}{20160}$

Ответы:

- 1) 2 2) 3 3) 1 4) 1 5) 3 6) 3 7) 4

Типовые вопросы для письменного опроса по теме 1

1. Что понимается под испытанием (опытом, экспериментом)?
2. Дайте определение события
3. Какие события называются несовместными?
4. Какие события называются единственно возможными?
5. Дайте определение полной группы событий
6. Что понимают под элементарными исходами (случаями, шансами)?
7. Сформулируйте классическое определение вероятности события
8. Перечислите свойства вероятности события
9. Сформулируйте принцип практической невозможности появления маловероятного события
10. Сформулируйте статистическое определение вероятности события
11. Сформулируйте геометрическое определение вероятности события
12. Дайте определение суммы событий
13. Дайте определение произведения событий
14. Дайте определение разности событий
15. Дайте определение условной вероятности события
16. Какие события называются независимыми?
17. Сформулируйте теорему умножения вероятностей
18. Запишите формулу полной вероятности
19. Запишите формулу Байеса

Контрольная работа по теме 1

1. В партии из 23 деталей находятся 10 бракованных. Вынимают из партии наудачу две детали. Используя классическое определение теории вероятности определить, какова вероятность того, что обе детали окажутся бракованными.
2. В ящике лежат шары: 4 белых, 10 красных, 8 зеленых, 9 коричневых. Из ящика вынимают один шар. Пользуясь теоремой сложения вероятностей определить, какова вероятность, что шар окажется цветным (не белым)
3. В вопросах к зачету имеются 75% вопросов, на которые студенты знают ответы. Преподаватель выбирает из них два вопроса и задает их студенту. Определить

вероятность того, что среди полученных студентом вопросов есть хотя бы один, на который он знает ответ.

4. На складе находятся 26 деталей, из которых 13 стандартные. Рабочий берет наугад две детали. Пользуясь теоремой умножения вероятностей зависимых событий определить вероятность того, что обе детали окажутся стандартными.
5. В сборочный цех поступили детали с трех станков. На первом станке изготовлено 51% деталей от их общего количества, на втором станке 24% и на третьем 25%. При этом на первом станке было изготовлено 90% деталей первого сорта, на втором 80% и на третьем 70%. Используя формулу полной вероятности определить, какова вероятность того, что взятая наугад деталь окажется первого сорта

Домашняя работа по теме 1

1. Два игральных кубика подбрасываются наудачу. Найдите вероятности следующих событий: А – количество очков, выпавших на кубиках, одинаково; В – сумма очков, выпавших на кубиках, равна восьми; С – выпала хотя бы одна единица.
2. Брошены три монеты. Найдите вероятность того, что выпадут две решки.
3. Сколькими способами можно набрать трехзначный цифровой код, если все его цифры различны?
4. Студент успел выучить 17 вопросов программы из 31. Каждый экзаменационный билет состоит из двух неповторяющихся вопросов. Какова вероятность того, что студент ответит: а) на все вопросы наудачу взятого билета; б) только на один из вопросов билета?
6. По мишени производится три выстрела. Вероятность попадания в каждом выстреле = 0,7

Найти вероятности следующих событий: А – все три попадания; В – все три промаха; С – хотя бы одно попадание; D – хотя бы один промах; М – не меньше двух попаданий; G – не более одного попадания.

7. Вероятность того, что изготовленная на первом станке деталь будет первосортной, равна 0,7, а на втором – 0,8. На первом станке изготовлены две детали, на втором – три. Найдите вероятность того, что все пять деталей будут первосортными. (формула полной вероятности)
8. Трое рабочих изготавливают однотипные изделия. Первый рабочий изготовил 40 изделий, второй – 35, третий – 25. Вероятность брака у первого рабочего 0,03, у второго – 0,02, у третьего – 0,01. Взятое наугад изделие оказалось бракованным. Определите вероятность того, что это изделие сделал второй рабочий. (формула Байеса)
9. В первой урне находятся 1 белый и 9 чёрных шаров, а во второй – 1 чёрный и 4 белых. Из каждой урны удалили по одному шару, а оставшиеся шары ссыпали в третью урну. Найдите вероятность того, что вынутый из третьей урны шар окажется белым. (формула полной вероятности)

10. Известно, что 96% выпускаемой продукции удовлетворяет стандарту. Упрощённая схема контроля качества признаёт пригодной стандартную продукцию с вероятностью 0,98, а нестандартную признаёт пригодной с вероятностью 0,05. Изделие по результатам упрощённого контроля признано пригодным. Какова вероятность того, что контроль не ошибся? (формула Байеса)

Типовые оценочные материалы по теме 2

Типовые вопросы для письменного опроса по теме 2

1. Запишите формулу числа размещений без повторений
2. Запишите формулу числа перестановок без повторений
3. Запишите формулу числа сочетаний без повторений
4. Дайте определение схемы Бернулли
5. Запишите формулу Бернулли
6. Запишите формулу определения наивероятнейшего числа наступления успеха в схеме Бернулли
7. Запишите формулу Пуассона
8. Сформулируйте локальную теорему Муавра-Лапласа
9. Запишите функцию Гаусса
10. Перечислите свойства функции Гаусса
11. Сформулируйте интегральную теорему Муавра-Лапласа
12. Запишите функцию Лапласа
13. Перечислите свойства функции Лапласа

Домашняя работа по теме 2

1. Адвокат выигрывает в суде в среднем 70% дел. Найдите вероятность того, что он:
а) из трех дел не проиграет ни одного; б) из восьми дел выиграет больше половины.
(использовать формулу Бернулли)
2. Вероятность малому предприятию быть банкротом за время t равна 0,2. Какова вероятность того, что из шести малых предприятий за время t сохранятся: а) два; б) более двух? (использовать формулу Бернулли)
3. Оптовая база снабжает товаром 10 магазинов. Вероятность того, что в течение дня поступит заявка на товар, равна 0,3 для каждого магазина. Найдите вероятность того, что в течение дня поступит: а) 6 заявок; б) не менее 5 и не более 8 заявок; в) хотя бы одна заявка. (использовать формулу Бернулли)

4. Средний процент невозвращения в срок кредита, выдаваемого банком, составляет 5%. Найдите вероятность того, что при выдаче банком 100 кредитов проблемы с возвратом денег возникнут не менее чем в двух случаях. (использовать формулу Пуассона)
5. Владельцы кредитных карточек ценят их и теряют весьма редко. Пусть вероятность потерять кредитную карточку в течение недели для произвольного владельца равна 0,001. Всего банк выдал карточки 3000 клиентам. Найдите вероятность того, что в предстоящую неделю будет потеряна: а) хотя бы одна кредитная карточка; б) ровно одна кредитная карточка. (использовать формулу Пуассона)

Типовые оценочные материалы по теме 3

Типовой тест по теме 3.

1. Случайная величина (указать номер правильного ответа).

- 1) величина, которая принимает любое значение;
- 2) величина, которая в результате опыта может принять одно заранее неизвестное значение из некоторого множества значений;
- 3) переменная величина, зависящая от вероятности;
- 4) числовая функция от некоторой переменной.

2. Смысл функции распределения случайной величины (указать номер правильного ответа).

- 1) функция рассеяния случайной величины $F(x) = F(X); X \in (-\infty, +\infty);$;
- 2) вероятность, что случайная величина примет значение меньше заданного числа:
 $F(x) = P\{X < x\} | x \in (-\infty, +\infty);$
- 3) функция случайной величины;
- 4) Распределение случайной величины на числовой оси $F(x)$.

3. Указать, для каких случайных величин имеет смысл функция распределения.

- для дискретных случайных величин;
- для зависимых случайных величин;
- для независимых случайных величин;
- для непрерывных случайных величин.
- для любых случайных величин.

4. Под математическим ожиданием случайной величины понимают (указать номер правильного ответа):

- числовую характеристику функции распределения;
- числовую величину, характеризующую рассеяние случайной величины;

числовую характеристику положения случайной величины, определяемую через операцию взвешенного суммирования (осреднения);
величину, совпадающую с наиболее вероятным значением.

Ответы:

1) 2 2) 2 3) 5 4) 3

Типовые вопросы для письменного опроса по теме 3

1. Дайте определение дискретной случайной величины. Приведите пример
2. Дайте определение непрерывной случайной величины. Приведите пример
3. Дайте определение закона распределения случайной величины
4. Дайте определение ряда распределения случайной величины
5. Дайте определение математического ожидания дискретной случайной величины
6. Перечислите свойства математического ожидания случайной величины
7. Дайте определение дисперсии случайной величины
8. Запишите формулы, по которым можно рассчитать дисперсию
9. Перечислите свойства дисперсии случайной величины
10. Дайте определение среднего квадратического отклонения случайной величины
11. Дайте определение моды дискретной случайной величины
12. Дайте определение медианы дискретной случайной величины
13. Дайте определение случайной величины, имеющей биномиальное распределение
14. Дайте определение случайной величины, имеющей распределение Пуассона.

Домашняя работа по теме 3

1. В рекламных целях торговая фирма вкладывает в каждую десятую единицу товара денежный приз размером 500 руб. Составьте закон распределения случайной величины – размера выигрыша при пяти сделанных покупках. Найдите математическое ожидание и дисперсию этой случайной величины.
2. В юридический отдел фирмы поступили на проверку 10 договоров подряда и 5 договоров поставки. Для проверки случайным образом отбираются четыре. Составьте закон распределения числа договоров подряда среди отобранных. Найдите математическое ожидание и дисперсию этой случайной величины.

3. Найдите закон распределения числа пакетов трёх акций, по которым владельцем будет получен доход, если вероятность получения дохода по каждому из них равна соответственно 0,5; 0,6; 0,7. Найдите математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение этой случайной величины.
4. Страховая компания планирует заключить 900 договоров страхования. Вероятность наступления страхового случая по каждому из них равна 0,05. Найдите математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение числа страховых случаев. (распределение Пуассона)
5. Клиенты банка не возвращают кредиты в срок с вероятностью 0,1. Составьте закон распределения числа возвращенных в срок кредитов из 5 выданных. Найдите математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение этой случайной величины
6. В лотерее разыгрываются: 5 телевизоров стоимостью 4000 руб., 5 DVD-плееров стоимостью 3000 руб. и 10 радиотелефонов стоимостью 1000 руб. Всего продаётся 1000 билетов по 100 руб. каждый. Студент покупает один билет. Найдите математическое ожидание чистого выигрыша.
7. Магазин заказал 1000 бутылок минеральной воды. Вероятность того, что при перевозке бутылка разобьётся, равна 0,003. Найдите математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение числа разбитых бутылок.

Типовые оценочные материалы по теме 4

Типовые вопросы для письменного опроса по теме 4

1. Дайте определение плотности распределения случайной величины
2. Перечислите свойства плотности распределения случайной величины
3. Определите непрерывную случайную величину с помощью плотности распределения
4. Дайте определение функции распределения непрерывной случайной величины
5. Запишите формулу вычисления вероятности попадания непрерывной случайной величины в отрезок
6. Запишите формулу связи функции и плотности распределения непрерывной случайной величины
7. Запишите формулу вычисления математического ожидания непрерывной случайной величины
8. Запишите формулу вычисления дисперсии непрерывной случайной величины
9. Дайте определение случайной величины, имеющей равномерное распределение
10. Запишите функцию плотности равномерно распределенной случайной величины

11. Запишите функцию распределения равномерно распределенной случайной величины
12. Запишите формулы вычисления математического ожидания и дисперсии равномерно распределенной случайной величины
13. Дайте определение случайной величины, имеющей показательное (экспоненциальное) распределение
14. Дайте определение случайной величины, имеющей нормальное распределение
15. Запишите функцию плотности нормально распределенной случайной величины
16. Дайте определение стандартного нормального распределения
17. Запишите формулу вычисления вероятности попадания в интервал нормально распределенной случайной величины
18. Сформулируйте правило трех сигм

Контрольная работа по теме 4

1. Дан ряд распределения СВ X

x_i	-2	-1,5	0	1
P_i	0,3	p	0,1	0,2

Найти p , E_x , D_x , $F(x)$, $P(-1 \leq X < 2)$.

2. Плотность распределения СВ X имеет вид

$$f(x) = \begin{cases} ax^4, & x \in [0; 2] \\ 0, & x \notin [0; 2] \end{cases}$$

Найти a, E_x, D_x .

3. Вероятность того, что любое из 1000 изделий не выдержит проверки на надежность, равна 0,001. Определить вероятность того, что не выдержат проверки на надежность не менее двух изделий из 1000, если каждое из них проверяется независимо от других изделий.
4. Найти числовые характеристики СВ X, имеющей закон распределения вида

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{8\pi}} e^{-\frac{(x-5)^2}{8}}$$

Домашняя работа по теме 4

1. Дана функция распределения случайной величины X

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0 \\ ax^2, & 0 < x \leq 2 \\ 1, & x > 2 \end{cases}$$

где a – неизвестный параметр. Найдите: а) параметр a ; б) плотность вероятности $f(x)$
в) вероятности $P(X=1)$, $P(X < 1)$, $P(1 \leq X < 2)$;

г) математическое ожидание $M(X)$, дисперсию $D(X)$ среднее квадратическое отклонение $\sigma(X)$. Постройте графики функций $F(x)$ и $f(x)$

2. Случайная величина X распределена по закону Лапласа с плотностью

$f(x) = A e^{-2|x|}$. Найдите: а) параметр A ;

б) функцию распределения $F(x)$

в) вероятности $P(X=0)$, $P(X > 1)$, $P(-1 \leq X \leq 2)$;

г) математическое ожидание $M(X)$, дисперсию $D(X)$ и среднее квадратическое отклонение $\sigma(X)$

3. Трамваи идут регулярно с интервалом 8 мин. Пассажир приходит на остановку в случайный момент времени. Какова вероятность того, что ждать ему придется не более 2 минут? Найдите среднее время ожидания трамвая. (равномерное распределение)

4. В магазин время от времени заходят покупатели. При некоторых допущениях время между появлениями двух последовательных покупателей будет случайной величиной с показательным распределением: $f(x) = \lambda \cdot e^{-\lambda x}$, $x \geq 0$. Среднее время ожидания нового покупателя равно 4 мин. Найдите вероятность того, что в ближайшую четверть часа не будет ни одного покупателя.

5. Случайная величина, принимающая значения из интервала $[2; 6]$ задана функцией распределения

$$F(x) = \frac{1}{16}(x^2 - 4x + 4)$$

Найдите вероятность того, что эта случайная величина примет значения: а) меньше 4; б) не меньше 3.

6. Случайная величина X задана плотностью $f(x) = 2\cos 2x$ в интервале $(0; \pi/4)$; вне этого интервала $f(x) = 0$. Найдите:

а) функцию распределения $F(x)$;

б) вероятность $P(X \geq \pi/6)$;

в) математическое ожидание $M(X)$ и дисперсию $D(X)$.

г) Постройте графики функций $F(x)$ и $f(x)$.

7. Установлено, что время ремонта телевизоров есть случайная величина X , распределенная по показательному закону: $f(x) = \lambda e^{-\lambda x}$, $x \geq 0$. Определите вероятность того, что на ремонт телевизора потребуется не менее 20 дней, если среднее время ремонта – 15 дней.

8. Определить закон распределения случайной величины X , если ее плотность распределения вероятностей задана функцией.

$$f(x) = \frac{1}{6\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-1)^2}{72}}$$

Найти математическое ожидание, дисперсию и функцию распределения случайной величины X .

9. Определить закон распределения случайной величины X , если ее плотность распределения вероятностей задана функцией

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{18\pi}} e^{-\frac{(x+2)^2}{18}}$$

Типовые оценочные материалы по теме 5

Типовые вопросы для письменного опроса по теме 5

1. Сформулировать определение сходимости по вероятности;
2. 2) Сформулировать неравенство Чебышева
3. 3) Сформулировать сущность закона больших чисел;
4. Дайте определение многомерной случайной величины
5. Дайте определение закона распределения дискретной двумерной случайной величины
6. Дайте определение функции распределения двумерной случайной величины
7. Перечислите свойства функции распределения двумерной случайной величины
8. Дайте определение непрерывной двумерной случайной величины
9. Дайте определение совместной плотности двух случайных величин
10. Перечислите свойства совместной плотности двух случайных величин
11. Дайте определение коэффициента корреляции двух случайных величин

Домашняя работа по теме 5

1. Двумерная случайная величина (X, Y) задана функцией распределения

$$F(x, y) = \begin{cases} 1 - 2^{-x} - 2^{-y} + 2^{-x-y} & \text{при } x \geq 0, y \geq 0, \\ 0 & \text{при } x < 0 \text{ или } y < 0. \end{cases}$$

Найдите плотность распределения непрерывной двумерной случайной величины: одномерные плотности для X и Y .

2. Двумерная случайная величина (X, Y) задана функцией распределения

$$F(x, y) = \begin{cases} (1 - e^{-4x})(1 - e^{-2y}) & \text{при } x \geq 0, y \geq 0, \\ 0 & \text{при } x < 0 \text{ или } y < 0. \end{cases}$$

Найдите плотность распределения непрерывной двумерной случайной величины: одномерные плотности для X и Y , а также их числовые характеристики ($MX, MY, DX, DY, \text{cov}(X, Y), r(X, Y)$).

3. Двумерная случайная величина (X, Y) равномерно распределена внутри треугольника, ограниченного линиями $x+y=4$, $x=0$, $y=0$. Исследовать на независимость X и Y . Найдите плотность распределения непрерывной двумерной случайной величины: одномерные плотности для X и Y , а также их числовые характеристики $(MX, MY, DX, DY, cov(X, Y), r(X, Y))$.

4. Дискретная случайная величина X задана законом распределения:

x_i	3	6	10
p_i	0,2	0,1	0,7

Найти закон распределения случайной величины $Y = 2X-1$, ее числовые характеристики MY, DY .

5. Случайная величина X равномерно распределена на $[-1, 4]$. $Y=X^2$. Найти плотность распределения для Y .

Типовые оценочные материалы по теме 6

Типовые вопросы для письменного опроса по теме 6

1. Что такое генеральная совокупность?
2. Что такое выборочная совокупность?
3. Дайте определение вариационного ряда.
4. Как графически можно представить вариационный ряд?
5. Дайте определения основных характеристик выборки.
6. Как можно определить интервальные оценки характеристик генеральной совокупности по данным выборки?

Типовой тест по теме 6

1. Генеральная совокупность – это (указать номер правильного ответа):

- 1) совокупность анализируемых объектов;
- 2) все множество однородных объектов, подлежащих статистическому изучению на основе случайного эксперимента;
- 3) множество наблюдений за объектом;
- 4) совокупность совместно изучаемых разнообразных объектов.

2. Вариационный ряд – это (указать номер правильного ответа):

- 1) ряд из наблюдений;

- 2) упорядоченная совокупность наблюдений;
- 3) упорядоченная совокупность вариант признака с учетом их частоты;
- 4) ранжированный ряд наблюдений.

3. Понятие точечной оценки параметра (числовой характеристики генеральной совокупности: средней, дисперсии и т.п.): (указать номер правильного ответа)

- 1) точечная оценка параметра есть точка для оценки параметра;
- 2) точечная оценка параметра есть точка на числовой оси;
- 3) точечная оценка параметра есть числовая функция от результатов наблюдений, значение которой ближе всего к неизвестному параметру;
- 4) это есть выборочная характеристика на основе наблюдений.

4. Имеется ряд наблюдений: 2; 5; 3; 4; 6; 4. Определить несмещенную оценку дисперсии.

- 1) 1;
- 2) 1,5;
- 3) 2,0;
- 4) 1,75

5. Суть интервальной оценки параметра для числовых характеристик генерального распределения: (указать номер правильного ответа)

- 1) это есть доверительный интервал – интервал со случайными границами, в котором с заданной доверительной вероятностью находится неизвестный параметр;
- 2) это интервал, куда попадает точечная оценка;
- 3) это интервал, который включает случайный параметр с заданной вероятностью;
- 4) это точечная оценка интервала для оцениваемого параметра.

6. При параметрическом выводе проверяется (указать номер правильного утверждения):

- 1) гипотеза о соответствии эмпирической функции распределения с теоретической функцией распределения;
- 2) гипотеза с утверждением о параметрах или числовых характеристиках генерального распределения;
- 3) гипотеза о соответствии выборочных параметров и функции распределения теоретическим параметрам;
- 4.) статистический вывод и суждение о функции распределения.

7. Мода – это (указать номер правильного ответа):

- 1) наиболее часто встречающееся значение признака;
- 2) середина вариационного ряда;
- 3) среднее значение признака с учетом их частоты;
- 4) максимальная частота

Ответы:

- 1) 2 2) 3 3) 3 4) 2 5) 1 6) 2 7) 1

Типовые оценочные материалы по теме 7

Контрольная работа по теме 7

1. Дана случайная выборка СВ X:

13,12424	10,60124	9,210486	6,172037	12,84334
10,07145	15,20704	0,567885	8,219046	6,675024
7,966697	11,3267	9,089987	9,810061	12,28754
6,991519	11,26671	9,735892	3,074307	8,086619

1. Найти объёмы размах этой выборки
2. Построить эмпирические законы распределения;
3. Определить точечные и интервальные оценки генеральной средней и генеральной дисперсии.

Типовые оценочные материалы по теме 8

Типовой тест по теме 8

1. При статистической проверке гипотез уровнем значимости называется
 - 1) вероятность допустить ошибку 1 – ого рода, то есть, принять правильную нулевую гипотезу
 - 2) вероятность допустить ошибку 1 – ого рода, то есть, отвергнуть правильную нулевую гипотезу
 - 3) вероятность допустить ошибку 2 – ого рода, то есть, отвергнуть правильную нулевую гипотезу
 - 4) вероятность допустить ошибку 2 – ого рода, то есть, принять неправильную нулевую гипотезу
2. Критической областью называется
 - 1) множество значений критерия, при которых H_0 принимается
 - 2) множество значений критерия, при которых H_0 отвергается

- 3) область, в которой $K_{\text{наб}} > 0$
 - 4) область, в которой $K_{\text{наб}} < 0$
3. Тип (вид) критической области определяется
- 1) уровнем значимости
 - 2) знаком в нулевой гипотезе
 - 3) знаком $K_{\text{наб}}$
 - 4) знаком неравенства в альтернативной гипотезе
4. По данным выборки $\bar{x}=45$ и $\bar{y}=47$. При проверке гипотезы о равенстве генеральных средних в конкурирующей гипотезе должен быть знак
- 1) $>$ или \neq
 - 2) $<$ или \neq
 - 3) только \neq
 - 4) только $<$
5. Статистические гипотезы
- 1) выдвигаются о выборочных совокупностях, а проверяются по генеральным совокупностям
 - 2) выдвигаются о выборочных совокупностях, а проверяются тоже по выборочным совокупностям
 - 3) выдвигаются о генеральных совокупностях, а проверяются по выборочным совокупностям
 - 4) выдвигаются о генеральных совокупностях, а проверяются тоже по генеральным совокупностям
6. Множество всех значений критерия, при которых H_0 отвергается, называется
- 1) областью определения
 - 2) областью принятия гипотезы
 - 3) критической областью
 - 4) областью существования
7. Форма критической области (левая, правая, двусторонняя) зависит от
- 1) гипотезы H_0
 - 2) гипотезы H_1

- 3) сочетания H_0 и H_1
 - 4) гипотезы H_2
8. При статистической проверке гипотез критические точки это:
- 1) множество точек, образующих область принятия H_0
 - 2) множество точек, образующих область принятия H_1
 - 3) точки, разделяющие область принятия гипотезы H_0 и область отвергания H_1

Ответы:

1) 2 2) 2 3) 4 4) 2 5) 3 6) 3 7) 2 8) 3

Контрольная работа по теме 8

Вариант 1

1. Средний стаж работников из первого отдела (численность отдела 32 человека) = 7.94; средний стаж работников из второго отдела (численность отдела 9 человека) = 9.57. Проверить гипотезу о равенстве среднего стажа работников отделов при альтернативной гипотезе, что средний стаж отличается, на уровне значимости 0.05, если исправленное среднее квадратическое отклонение первой группы 7.05, а второй группы 5.83.

2. За 17 лет наблюдений ($n=17$) исправленная выборочная дисперсия числа увольнений за год равна 5.83. Проверить гипотезу о том, что генеральная дисперсия равна 5 (совокупность нормальная) при альтернативной гипотезе, что генеральная дисперсия числа увольнений за год меньше 5, на уровне значимости 0.05. Как изменится результат, если уровень значимости = 0.01?

3. Проверить гипотезу о нормальном распределении случайной величины по критерию Пирсона на уровне значимости 0.05 по выборке:

Значения: 8-10; 10-12; 12-14; 14-16; 16-18; 18-20;

Частота: 8 14 26 34 12 6

Типовые оценочные материалы по теме 9

Контрольная работа по теме 9

По статистическим данным за январь - июнь 2020 года вычислить коэффициент корреляции между долей безработных и долей сменивших работув одном из субъектов Российской Федерации. Построить линейную регрессию по методу наименьших квадратов.

Доля безработных, %	Доля сменивших работу, %
5	4,6
6	5,2
7,1	6,2
8,6	7,2
9,4	7,7
9,3	8,3

Типовая итоговая работа по теме «Применение математической статистики в социологии» (Кейс-задание)

Представлены данные по количеству обращений в отдел занятости в Санкт-Петербурге с 17.07.2020 по 25.10.2020 (информация записана по столбцам).

56	97	53	69	14	75	66	43	90	90
19	91	78	16	23	99	91	59	29	31
56	88	42	87	34	17	31	75	49	2
98	76	33	41	75	90	5	6	9	18
42	24	34	3	65	87	55	74	73	100
15	68	39	38	9	95	56	89	4	86
18	89	57	51	21	73	0	32	20	31
42	59	59	100	63	41	82	65	100	87
49	63	75	84	43	38	55	14	4	30
82	54	54	29	99	19	58	4	30	62

Проанализировать предложенную совокупность и на основе анализа

- 1) Составить интервальный вариационный ряд;
- 2) Вычислить относительные частоты; вычислить эмпирическую функцию распределения;

- 3) Построить графики (гистограммы) относительных частот и эмпирической функции распределения;
- 4) Вычислить выборочные: среднее значение, дисперсию, среднеквадратическое отклонение и определить выборочные моду и медиану, коэффициенты асимметрии, эксцесса, вариации, децильный и квартильный коэффициенты вариации. Сделать вывод.
- 5) Вычислить интервальные оценки генеральной средней, генеральной дисперсии с доверительной вероятностью 0,95.
- 6) Проверить гипотезу о том, что генеральное среднее числа обращений равно 50 на уровне значимости 0,02.
- 7) Проверить гипотезу о том, что генеральная дисперсия числа обращений равна 30 на уровне значимости 0,01.
- 8) Проверить гипотезу о том, что генеральная совокупность имеет нормальное распределение на уровне значимости 0,05.
- 9) Проверить гипотезу о том, что генеральная совокупность имеет равномерное распределение на уровне значимости 0,05.
- 10) Рассматривая последние 25 значений как временной ряд (изменение значений числа обращений с 01.10.2020 по 25.10.2020), выявить тренд с использованием метода наименьших квадратов. Сделать прогноз на 3 дня. Построить график.

5. Оценочные материалы промежуточной аттестации по дисциплине

5.1. Экзамен проводится с применением следующих методов (средств):

Экзамен включает в себя проверку теоретических знаний в форме устного опроса и проверку практических навыков в письменной форме.

В случае проведения промежуточной аттестации в дистанционном режиме используется платформа Moodle и Teams

При реализации промежуточной аттестации в ЭО/ДОТ могут быть использованы следующие формы:

1. Устно в ДОТ - в форме устного ответа на теоретические вопросы и решения задачи (кейса).
2. Письменно в СДО с прокторингом - в форме письменного ответа на теоретические вопросы и решения задачи (кейса).
3. Тестирование в СДО с прокторингом.

5.2. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Таблица 6

Компонент компетенции	Промежуточный/ключевой индикатор оценивания	Критерий оценивания
ОПК-1.1	Выявляет основные каналы поиска профессиональной информации в рамках поставленных задач	<ul style="list-style-type: none"> - знает основы сетевых технологий; - знает инструменты обработки и анализа данных; - способы обработки информации с помощью статистического пакета SPSS - умеет использовать современные системные программные средства для управления ресурсами компьютера.
УК ОС-9.1.	Применяет математические знания к изучению и анализу экономических процессов	<p>Владеет экономическими знаниями, способен анализировать экономические процессы может решать типовые математические задачи, используемые при обработки результатов социологических исследований; - обрабатывать эмпирические и экспериментальные данные; - использовать математический язык и математическую символику при построении организационно - социологических моделей.</p>

5.3. Показатели и критерии оценивания текущих и промежуточных форм контроля

Оценочные средства (формы текущего контроля)	Показатели оценки	Критерии оценки
Устный опрос	<ul style="list-style-type: none"> • Корректность и полнота ответов 	<p>Сложный вопрос: полный, развернутый, обоснованный ответ – 5 баллов</p> <p>Правильный, но не аргументированный ответ – 3 балла</p> <p>Неверный ответ – 0 баллов</p> <p>Обычный вопрос:</p> <p>полный, развернутый, обоснованный ответ – 2 балла</p> <p>Правильный, но не</p>

		<p>аргументированный ответ – 1 балла</p> <p>Неверный ответ – 0 баллов.</p> <p>Простой вопрос:</p> <p>Правильный ответ – 1 балл;</p> <p>Неправильный ответ – 0 баллов</p>
Тестирование в MOODLE	процент правильных ответов на вопросы теста.	<p>Менее 60% – 0 баллов;</p> <p>61 - 75% – 7 баллов;</p> <p>76 - 90% – 10 баллов;</p> <p>91 - 100% – 15 баллов.</p>
Решение контрольных работ	<ul style="list-style-type: none"> • Полнота решения • Правильность вычислений. 	Контрольная работа оценивается в 8 баллов.
Решение домашних работ	<ul style="list-style-type: none"> • Полнота решения • Правильность вычислений. 	Домашняя работа оценивается в 3 балла.
Экзамен	<p>В соответствии с балльно-рейтинговой системой на промежуточную аттестацию отводится 30 баллов.</p> <p>В билете содержится два вопроса и задача.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Вопрос - 10баллов 	<p>8-10 баллов</p> <p>Обучающийся показывает высокий уровень компетентности, знания программного материала, учебной литературы, раскрывает и анализирует проблему с точки зрения различных авторов. Обучающийся показывает не только высокий уровень теоретических знаний, но и видит междисциплинарные связи. Профессионально, грамотно, последовательно, хорошим языком четко излагает материал, аргументированно формулирует выводы. Знает в рамках требований к направлению и профилю подготовки нормативную и практическую базу. На вопросы отвечает кратко, аргументировано, уверенно, по существу. Способен принимать быстрые и нестандартные решения.</p> <p>4-7 баллов</p> <p>Обучающийся показывает</p>

		<p>достаточный уровень компетентности, знания материалов занятий, учебной и методической литературы, нормативов и практики его применения. Уверенно и профессионально, грамотным языком, ясно, четко и понятно излагает состояние и суть вопроса. Знает теоретическую и практическую базу, но при ответе допускает несущественные погрешности. Обучающийся показывает достаточный уровень профессиональных знаний, свободно оперирует понятиями, методами оценки принятия решений, имеет представление: о междисциплинарных связях, увязывает знания, полученные при изучении различных дисциплин, умеет анализировать практические ситуации, но допускает некоторые погрешности. Ответ построен логично, материал излагается хорошим языком, привлекается информативный и иллюстрированный материал, но при ответе допускает незначительные ошибки, неточности по названным критериям, которые не искажают сути ответа;</p> <p>1-3 балла</p> <p>Обучающийся показывает слабое знание материалов занятий, отсутствует должная связь между анализом, аргументацией и выводами. На поставленные вопросы отвечает неуверенно, допускает погрешности. Обучающийся владеет практическими навыками, привлекает иллюстративный материал, но чувствует себя неуверенно при анализе междисциплинарных связей. В ответе не всегда присутствует логика, аргументы привлекаются недостаточно веские. На поставленные вопросы затрудняется</p>
--	--	--

		<p>с ответами, показывает недостаточно глубокие знания.</p> <p>0 баллов</p> <p>Обучающийся показывает слабые знания материалов занятий, учебной литературы, теории и практики применения изучаемого вопроса, низкий уровень компетентности, неуверенное изложение вопроса. Обучающийся показывает слабый уровень профессиональных знаний, затрудняется при анализе практических ситуаций. Не может привести примеры из реальной практики. Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал. Неправильно отвечает на вопросы или затрудняется с ответом.</p>
	<p>Задача - 10 баллов</p>	<p>10-8 баллов полное решение задачи</p> <p>7-4 баллов задача решена с некоторыми неточностями в арифметике</p> <p>3-1 баллов задача решена не полностью</p> <p>0 баллов неверное решение или задача не решена</p>

Типовые оценочные материалы промежуточной аттестации

Типовые вопросы, выносимые на экзамен:

1. Понятие случайного события. Алгебра событий.
2. Определение вероятности (классическое, геометрическое, статистическое).
3. Основные свойства вероятности.
4. Независимые события. Условия независимости.
5. Теоремы о вероятности
6. Независимые испытания, схема Бернулли (вероятность успеха).
7. Случайная величина и функция распределения.
8. Дискретные случайные величины, их законы распределения.
9. Непрерывные случайные величины. Плотность распределения.

10. Нормальный закон распределения случайных величин и его графическое представление.
11. Равномерный закон распределения случайных величин.
12. Характеристики положения случайной величины.
13. Характеристики рассеяния случайной величины.
14. Нормальное распределение и его основные свойства.
15. Математическое ожидание случайной величины.
16. Дисперсия случайной величины.
17. Независимость случайных величин. Условие независимости.
18. Коэффициент корреляции и его свойства.
19. Закон больших чисел. Теорема Чебышёва.
20. Смысл центральной предельной теоремы (теорема Ляпунова).
21. Статистическая совокупность: выборочная и генеральная.
22. Средние статистических совокупностей.
23. Характеристики рассеяния совокупностей.
24. Первичная обработка данных. Вариационный ряд. Эмпирическая функция распределения.
25. Графическое представление вариационных рядов.
26. Выборочные наблюдения. Способы формирования выборки.
27. Точечная оценка параметра. Свойства состоятельности, несмещённости, эффективности и достаточности.
28. Методы нахождения точечных оценок.
29. Интервальная оценка параметра. Предельная ошибка выборки.
30. Интервальная оценка средней генеральной совокупности нормального распределения.
31. Общая постановка задачи о проверке статистических гипотез.
32. Общая схема проверки гипотез.
33. Статистический критерий. Критическая область.
34. Проверка гипотезы на сравнение средней с нормативом.
35. Сравнение двух дисперсий нормальных совокупностей.
36. Критерий согласия.
37. Уравнение парной регрессии.
38. Коэффициент корреляции.
39. Ранговая корреляция.
40. Временные ряды. Построение линии тренда. Прогнозирование.

Типовые задачи, выносимые на экзамен:

1. Вероятность появления события A при одном испытании равна $0,1$. Найти вероятность того, что при трех независимых испытаниях оно появится: 1) не менее двух раз; 2) хотя бы один раз.
2. Игральную кость подбрасывают 3 раза. Найти вероятность того, что дважды появится число очков, кратное трем.
3. Событие B появится в случае, если событие A появится не менее четырех раз. Найти вероятность того, что наступит событие B , если будет произведено пять независимых испытаний, в каждом из которых вероятность появления события A равна $0,5$.

4. Случайное встречное лицо может оказаться, с вероятностью $p=0,2$, брюнетом, с $p=0,3$ – блондином, с $p=0,4$ – шатеном и с $p=0,1$ – рыжим. Какова вероятность того, что среди трех случайно встреченных лиц: 1) не менее двух брюнетов; 2) один блондин и два шатена; 3) хотя бы один рыжий?
5. Вероятность попадания хотя бы одного попадания при двух выстрелах равна $0,99$. Найти вероятность трех попаданий при четырех выстрелах.
6. В квартире четыре электролампочки. Для каждой лампочки вероятность того, что она неисправной в течении года, равна $0,01$. Какова вероятность того, что в течение года придется заменить не менее половины лампочек?
7. В ящике имеется по одинаковому числу деталей, изготовленных заводами №1 и №2. Найти вероятность того, что среди пяти наудачу отобранных деталей изготовлены заводом №1: 1) две детали; 2) менее двух деталей; 3) более двух деталей.
8. Пусть вероятность того, что телевизор потребует ремонта в течение гарантийного срока, равна $0,2$. Найти вероятность того, что в течение гарантийного срока из трех телевизоров: 1) не более одного потребует ремонта; 2) хотя бы один не потребует ремонта.
9. В центре социального обслуживания обрабатывают несколько тысяч заявок в год. Половина из них связана с назначениями пособий. Наудачу взяли пять заявок. Чему равна вероятность того, что из них связаны с назначениями пособий: 1) две заявки 2) менее двух заявок; 3) более двух заявок?
10. Отдел технического контроля проверяет изделия на стандартность. Вероятность того, что изделие нестандартно, равна $0,1$. Найти вероятность того, что: 1) из трех проверенных изделий только одно нестандартное; 2) нестандартным будет только третье по порядку проверенное изделие.
11. Вероятность наступления события в каждом из независимых испытаний равна $0,8$. Найти вероятность того, что событие наступит 60 раз в 100 испытаниях.
12. Вероятность наступления события в каждом из независимых испытаний равна $0,2$. Найти вероятность того, что в 100 испытаниях событие произойдет не менее 20 и не более 30 раз.
13. Вероятность наступления события в каждом из независимых испытаний равна $0,2$. Найти вероятность того, что событие произойдет 12 раз в 100 испытаниях.
14. Вероятность рождения мальчика равна $0,51$. Найти вероятность того, что среди 100 новорожденных окажется 50 мальчиков.
15. Вероятность поражения мишени при одном выстреле равна $0,8$. Найти вероятность того, что при 100 выстрелах мишень будет поражена 75 раз.
16. В опыте Бюффона монета подбрасывалась 4040 раз. При этом «герб» выпал 2048 раз. С какой вероятностью можно было ожидать этот результат?

17. Найти вероятность того, что в партии из 800 изделий число изделий высшего сорта заключено между 600 и 700, если вероятность того, что отдельное изделие окажется высшего сорта, равна 0,62.

18. Вероятность неточной сборки прибора равна 0,2. Найти вероятность того, что среди 500 приборов окажется от 410 до 430 (включительно) годных.

19. Пусть вероятность того, что покупателю необходима обувь 41-го размера, равна 0,2. Найти вероятность того, что из 750 покупателей не более 120 потребуют обувь этого размера.

20. Поступление в ВУЗ после окончания лицея составляет 90%. Найти вероятность того, что из 800 школьников лицея в ВУЗ поступит не менее 700.

21. Игральную кость подбрасывают 500 раз. Какова вероятность того, что цифра 1 при этом выпадет 50 раз?

22. Вероятность получения по лотерее безвыигрышного билета равна 0,1. Какова вероятность того, что среди 400 наугад купленных билетов не менее 50 и не более 60 безвыигрышных?

23. Чему равна вероятность того, что среди 100 случайных прохожих окажутся 32 женщины (предполагается, что число мужчин и женщин в городе одинаково)?

24. Вероятность наступления события А в каждом из 100 независимых испытаний равна 0,8. Найти вероятность того, что событие А появится в этих испытаниях: 1) ровно 90 раз; 2) не менее 80 и не более 90 раз.

25. Вероятность выздоровления больного в результате применения нового способа лечения равна 0,8. Сколько вылечившихся из 100 больных можно ожидать с вероятностью 0,75?

26. Игральную кость подбрасывают 320 раз. Какова вероятность того, что цифра 5 при этом выпадет не менее 70 и не более 83 раз?

27. Вероятность того, что пассажир опоздает к отправлению поезда, равна 0,02. Найти наиболее вероятное число опоздавших из 625 пассажиров и вероятность этого события.

28. При проведении эксперимента монету подбрасывали 4096 раз, причем герб выпал 2068 раз. С какой вероятностью можно было ожидать этот результат?

29. Найти вероятность того, что в партии из 900 изделий число изделий высшего сорта заключено между 600 и 700. Вероятность появления изделия высшего сорта в партии равна 0,8.

30. Игральный кубик подбросили 125 раз. Какова вероятность того, что цифра 6 появилась не более 60 раз?

. Вероятность попадания в мишень для первого стрелка - 0,7, а для второго - 0,6. Стрелки независимо друг от друга сделали по одному выстрелу. Какова вероятность того, что в мишень попадает хотя бы один из стрелков.

31. Среди 100 лотерейных билетов 10 выигрышных. Выбрали 3 билета. Какова вероятность, что все выигрышные.

32. 5% всех мужчин и 0,25% всех женщин дальтоники. Наугад выбранное лицо страдает дальтонизмом. Какова вероятность того, что это мужчина ?

(Считать , что мужчин и женщин одинаковое число).

33. Оптовая база снабжает товаром 8 магазинов . Вероятность того, что в течение дня поступит заявка на товар, равна 0,4 для каждого магазина. Найти вероятность того, что в течение дня поступит не менее 4 и не более 6 заявок. Каково наиболее вероятное число поступающих в течение дня заявок и чему равна соответствующая ему вероятность?

34 Что вероятнее - выиграть у равносильного противника (ничейный исход партии исключен) три партии из четырех или пять партий из восьми?

Шкала оценивания

Оценка результатов производится на основе балльно-рейтинговой системы (БРС). Использование БРС осуществляется в соответствии с приказом от 06 сентября 2019 г. №306 «О применении балльно-рейтинговой системы оценки знаний обучающихся». БРС по дисциплине отражена в схеме расчетов рейтинговых баллов (далее – схема расчетов).

Ведущий преподаватель дисциплины разрабатывает схему расчета рейтинговых баллов по дисциплине. Схема расчетов формируется в соответствии с учебным планом, утверждается руководителем образовательного направления и доводится до сведения студентов на первом занятии по данной дисциплине. Схема расчетов является составной частью рабочей программы дисциплины и содержит информацию о видах учебной работы, видах текущего контроля, виде промежуточной аттестации по дисциплине, а также иную информацию, влияющую на начисление баллов обучающимся.

Усвоение студентом всего объема дисциплины максимально оценивается в 100 баллов.

В институте устанавливается следующая шкала перевода оценки из многобалльной системы в пятибалльную:

Расчет итоговой рейтинговой оценки:

Таблица 6

Количество баллов	Оценка	
	прописью	буквой
96-100	отлично	А
86-95	отлично	В

71-85	хорошо	C
61-70	хорошо	D
51-60	удовлетворительно	E
0-50	неудовлетворительно	

Перевод балльных оценок в академические отметки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно»

- «Отлично» (A) - от 96 по 100 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено максимальным числом баллов.

- «Отлично» (B) - от 86 по 95 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

- «Хорошо» (C) - от 71 по 85 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

- «Хорошо» (D) - от 61 по 70 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

- «Удовлетворительно» (E) - от 51 по 60 баллов – теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий выполнены с ошибками.

- «Неудовлетворительно» (EX) - 50 баллов и менее - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий.

При проведении промежуточной аттестации в СДО

Промежуточная аттестация проводится в период сессии в соответствии с текущим графиком учебного процесса и расписанием, утвержденными в соответствии с установленным в СЗИУ порядком.

Чтобы пройти промежуточную аттестацию с прокторингом, студенту нужно:

- за 15 минут до начала промежуточной аттестации включить компьютер, чтобы зарегистрироваться в системе,
- проверить оборудование и убедиться, что связь с удаленным портом установлена.
- включить видеотрансляцию и разрешить системе вести запись с экрана
- пройти верификацию личности, показав документы на веб-камеру (паспорт и зачетную книжку студента), при этом должно быть достаточное освещение.
- при необходимости показать рабочий стол и комнату. После регистрации всех присутствующих проктор открывает проведение промежуточной аттестации. Во время промежуточной аттестации можно пользоваться рукописными конспектами с лекциями.

При этом запрещено:

- ходить по вкладкам в браузере
- сидеть в наушниках
- пользоваться подсказками 3-х лиц и шпаргалками
- звонить по телефону и уходить без предупреждения

При любом нарушении проверяющий пишет замечание. А если грубых нарушений было несколько или студент не реагирует на предупреждения — проктор может прервать промежуточную аттестацию досрочно или прекратить проведение аттестации для нарушителя.

Продолжительность промежуточной аттестации для каждого студента не может превышать четырех академических часов. Аттестация не может начинаться ранее 9.00 часов и заканчиваться позднее 21.00 часа.

На выполнение заданий отводится максимально 30 минут. Отлучаться в процессе выполнения заданий можно не более, чем на 2-3 минуты, заранее предупредив проктора.

В случае невыхода студента на связь в течение более чем 15 минут с начала проведения контрольного мероприятия он считается неявившимся, за исключением случаев, признанных руководителем структурного подразделения уважительными (в данном случае студенту предоставляется право пройти испытание в другой день в рамках срока, установленного преподавателем до окончания текущей промежуточной аттестации). Студент должен представить в структурное подразделение документ, подтверждающий уважительную причину невыхода его на связь в день проведения испытания по расписанию (болезнь, стихийное бедствие, отсутствие электричества и иные случаи, признанные руководителем структурного подразделения уважительными).

В случае сбоев в работе оборудования или канала связи (основного и альтернативного) на протяжении более 15 минут со стороны преподавателя, либо со стороны студента, преподаватель оставляет за собой право отменить проведение испытания, о чем преподавателем составляется акт. Данное обстоятельство считается уважительной причиной несвоевременной сдачи контрольных мероприятий. Студентам предоставляется возможность пройти испытания в другой день до окончания текущей промежуточной аттестации. О дате и времени проведения мероприятия, сообщается отдельно через СЭО Института.

При проведении промежуточной аттестации в СДО в форме устного или письменного ответа

На подготовку студентам выделяется время в соответствии с объявленным в начале промежуточной аттестации регламентом. Во время подготовки все студенты должны находиться в поле включенных камер их ноутбуков, компьютеров или смартфонов. Для визуального контроля за ходом подготовки допустимо привлекать других преподавателей кафедры, работников деканата или проводить промежуточную аттестацию по подгруппам, численностью не более 9 человек.

По окончании времени, отведенного на подготовку:

- в случае проведения промежуточной аттестации в устной форме студенты начинают отвечать с соблюдением установленной преподавателем очередности и отвечают на дополнительные вопросы; оценка объявляется по завершении ответов на дополнительные вопросы;

- в случае проведения промежуточной аттестации в письменной форме письменная работа набирается студентами на компьютере в текстовом редакторе или записывается от руки; по завершении студенты сохраняют работу в электронном формате, указывая в наименовании файла свою фамилию; файл размещается в Moodle или в чате видеоконференции;

При проведении промежуточной аттестации в ДОТ в форме устного ответа на теоретические вопросы и решения задачи (кейса) – оценка сообщается экзаменуемому по завершению ответа.

При проведении промежуточной аттестации в ДОТ в форме письменного ответа на теоретические вопросы и решения задачи (кейса) – в течение 24 часов преподаватель проверяет работы, выставляет оценки и доводит информацию до студентов.

При проведении промежуточной аттестации в СДО в форме тестирования

Для выполнения тестового задания, прежде всего, следует внимательно прочитать поставленный вопрос. После ознакомления с вопросом следует приступать к прочтению предлагаемых вариантов ответа. Необходимо прочитать все варианты и в качестве ответа следует выбрать либо один либо несколько верных ответов, соответствующих представленному заданию.

На выполнение теста отводится не более 30 минут. После выполнения теста происходит автоматическая оценка выполнения. Результат отображается в личном кабинете обучающегося.

6. Методические материалы по освоению дисциплины

Рабочей программой дисциплины предусмотрены следующие виды аудиторных занятий: лекции, практические занятия, контрольная и лабораторная работы. На лекциях рассматриваются наиболее сложный материал дисциплины. Для развития у студентов креативного мышления и логики в каждом разделе предусмотрены теоретические положения, требующие самостоятельного доказательства. Кроме того, часть теоретического материала предоставляется на самостоятельное изучение по рекомендованным источникам для формирования навыка самообучения.

Практические занятия предназначены для самостоятельной работы студентов по решению конкретных задач теории вероятностей и математической статистики. Каждое практическое занятие сопровождается домашними заданиями, выдаваемыми студентам для решения во внеаудиторное время. Для формирования у студентов навыка совместной работы в коллективе некоторые задания решаются с помощью разбиения на группы методом мозговой атаки.

Лабораторная работа проводится в компьютерном классе с использованием электронных таблиц Excel.

С целью контроля сформированности компетенций разработан фонд контрольных заданий. Его использование позволяет реализовать балльно-рейтинговую оценку, определенную приказом от 28 августа 2014 г. №168 «О применении балльно-рейтинговой системы оценки знаний студентов».

Для работы с печатными и электронными ресурсами СЗИУ имеется возможность доступа к электронным ресурсам. Организация работы студентов с электронной библиотекой указана на сайте института (странице сайта – «Научная библиотека»).

7. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

7.1.Основная литература

1. Гмурман, В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учеб. пособие для бакалавров, рек. М-вом образования Рос. Федерации / В. Е. Гмурман. - 11-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2013. - 404 с. Электронная версия учебника:

http://www.biblio-online.ru/thematic/?5&id=urait.content.795BB6C2-D2F6-4B7C-B7A45CD1002EAE4C&type=c_pub

2. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. - М.: Высш. шк., 1977. – 479 с

3. Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика. - М.:ЮНИТИ-ДАНА, 2004 – 573 сЭлектронная версия учебника:https://www.studmed.ru/kremer-nsh-teoriya-veroyatnostey-i-matematicheskaya-statistika_7675401bf7a.html

4. Калинина В.Н. ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА 2-е изд., пер. и доп. Учебник для академического бакалавриата, -М.: Юрайт, 2015. Электронная версия учебника http://www.biblio-online.ru/thematic/?6&id=urait.content.356F1698-E1E1-41E7-84B8653045387D71&type=c_pub

5. Кибзун А.И., Горяинова Е.Р., Наумов А.В Теория вероятностей и математическая статистика. Базовый курс с примерами и задачами, -М.: Лань, 2005 .Электронная версия учебника <https://e.lanbook.com.ezproxy.ranepa.ru:2443/book/2198#authors>

6. Вентцель Е.С., Овчаров Л.А. Теория вероятностей и ее инженерные приложения. - М.: Наука, 1988. - 416 с.

7. Вентцель Е.С. Теория вероятностей и математическая статистика: – Учебник. - 5-е изд., стереотип. - М.: Высш. шк., 1999. - 576 с. 3.

8. Жевняк Р.М., Карпук А.А., Унукович В.Т. Теория вероятностей и математическая статистика: Учеб. пособие для студентов. инж.-экон. спец. – Мн.: Харвест, 2000.-384 с.

Все источники основной литературы взаимозаменяемы.

7.2Дополнительная литература

1. Письменный Д.Т. Конспект лекций по теории вероятностей, математической статистике и случайным процессам / Д.Т. Письменный. - 3-е изд. - М.: Айрис-пресс, 2008. -288 с.

7.3. Нормативные правовые документы и иная правовая информация

Не используются

7.4. Интернет-ресурсы

Для освоения дисциплины следует пользоваться доступом через сайт научной библиотеки <http://nwapa.spb.ru/> к следующим подписным электронным ресурсам:

Русскоязычные ресурсы:

- электронные учебники электронно-библиотечной системы (ЭБС) «**Айбукс**»;
- электронные учебники электронно–библиотечной системы (ЭБС) «**Лань**»;
- статьи из периодических изданий по общественным и гуманитарным наукам «**Ист-Вью**»
- энциклопедии, словари, справочники «**Рубрикон**»;
- полные тексты диссертаций и авторефератов **Электронная Библиотека Диссертаций РГБ.**

Англоязычные ресурсы:

- **EBSCO Publishing**- доступ к мультидисциплинарным полнотекстовым базам данных различных мировых издательств по бизнесу, экономике, финансам, бухгалтерскому учету, гуманитарным и естественным областям знаний, рефератам и полным текстам публикаций из научных и научно–популярных журналов.

Кроме вышеперечисленных ресурсов, используются следующие ресурсы сети Интернет: <http://uristy.ucoz.ru/>; <http://www.garant.ru/>; <http://www.kodeks.ru/>

7.5. Иные источники

Не используются.

8. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

Лабораторная работа проводится в компьютерном классе. Учебная дисциплина включает использование программного обеспечения Microsoft Excel, Microsoft Word, для подготовки текстового и табличного материала.

Интернет-сервисы и электронные ресурсы (поисковые системы, электронная почта, профессиональные тематические чаты и форумы, системы аудио и видео конференций, онлайн энциклопедии, справочники, библиотеки, электронные учебные и учебно-методические материалы).

Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№ п/п	Наименование
2.2.1.1.1	Компьютерные классы с персональными ЭВМ, объединенными в локальные сети с выходом в Интернет
2.2.1.1.1	Пакет Excel -2013, 2017, profesional plus
2.2.1.1.1	Мультимедийные средства в каждом компьютерном классе и в лекционной аудитории
2.2.1.1.1	Браузер, сетевые коммуникационные средства для выхода в Интернет

Компьютерные классы из расчета 1 ПЭВМ для одного обучаемого. Каждому обучающемуся должна быть предоставлена возможность доступа к сетям типа Интернет в течение не менее 20% времени, отведенного на самостоятельную подготовку.