

Частное образовательное учреждение высшего образования  
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГИЙ  
УПРАВЛЕНИЯ И ЭКОНОМИКИ»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО

УТВЕРЖДАЮ

На заседании кафедры  
информационных технологий и  
математики  
Протокол № 9 от 25.05.2023 г.

Первый проректор  
С.В. Авдашкевич  
28.06.2023

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина:	Б1.О.19 Теория вероятностей и математическая статистика
Направление подготовки:	09.03.03 Прикладная информатика
Направленность (профиль):	Прикладная информатика в экономике
Уровень высшего образования:	Бакалавриат
Форма обучения:	очная, заочная
Разработчики:	Кандидат физико-математических наук, доцент Федоренко Н.И. Кандидат физико-математических наук, доцент Уразаева Л. Ю.

Санкт-Петербург  
2023

## 1. Цели и задачи дисциплины:

### *Цель освоения дисциплины:*

формирование студентом естественнонаучной культуры, ориентированной на знания в области естественных наук на основе целостного научного представления о математике; развитие умения применять полученные знания в профессиональной деятельности в условиях современного экономического пространства, навыков математического описания, анализа и оценки проблем, событий и процессов в области экономики.

### *Задачи дисциплины:*

- развитие математической культуры, изучение основ теории вероятностей и математической статистики;
- развитие умений самостоятельно решать задачи по курсу теории вероятностей и математической статистики, анализировать результаты решения, проводить экономическую интерпретацию математических моделей, построенных с помощью аппарата теории вероятностей и математической статистики;
- формирование установок вероятностного подхода к анализу современных экономических явлений.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы высшего образования

Планируемые результаты освоения ОП ВО (код и содержание компетенций)	Планируемые результаты обучения по ОП ВО (индикаторы достижения компетенций)	Примечание
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;	ОПК-1.1 Знать основы математики, физики, вычислительной техники и программирования.	-
	ОПК-1.2 Уметь решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования.	
	ОПК-1.3 Владеть навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.	
ОПК-3 Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;	ОПК-3.1 Знать принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.	-
	ОПК-3.2 Уметь решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.	
	ОПК-3.3 Владеть навыками подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, докладов, публикаций и библиографии с учетом требований информационной безопасности	

Планируемые результаты освоения ОП ВО (код и содержание компетенций)	Планируемые результаты обучения по ОП ВО (индикаторы достижения компетенций)	Примечание
ОПК-6 Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования;	ОПК-6.1 Знать основы теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования.	-
	ОПК-6.2 Уметь применять методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий.	
	ОПК-6.3 Владеть навыками проведения инженерных расчетов основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий.	

Планируемые результаты обучения по ОП ВО (индикаторы достижения компетенций)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-1.1. Знать основы математики, физики, вычислительной техники и программирования.	Знает основы теории вероятностей и математической статистики.
ОПК-1.2. Уметь решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.	Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением методов теории вероятностей и математической статистики.
ОПК-1.3. Владеть навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.	Владеет навыками теоретического исследования объектов профессиональной деятельности с применением методов теории вероятностей и математической статистики.
ОПК-3.1. Знать принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.	Знает принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности с применением методов теории вероятностей и математической статистики.
ОПК-3.2. Уметь решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.	Умеет решать стандартные задачи профессиональной деятельности с применением методов теории вероятностей и математической статистики.
ОПК-3.3. Владеть навыками подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, докладов, публикаций и библиографии с учетом требований информационной безопасности	Владеет навыками подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, докладов, публикаций и библиографии в применении знаний в области теории вероятностей и математической статистики.
ОПК-6.1. Знать основы теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования.	Знает основы теории вероятностей и математической статистики.
ОПК-6.2. Уметь применять методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий.	Умеет методы теории вероятностей и математической статистики для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков.

Планируемые результаты обучения по ОП ВО (индикаторы достижения компетенций)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-6.3. Владеть навыками проведения инженерных расчетов основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий.	Владеет навыками проведения расчетов основных показателей с применением методов теории вероятностей и математической статистики.

### 3. Содержание, объем дисциплины и формы проведения занятий

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Компетенции	Оценочные средства текущего контроля		
			ЗНАТЬ	УМЕТЬ	ВЛАДЕТЬ
			ОПК-1.1 ОПК-3.1 ОПК-6.1	ОПК-1.2 ОПК-3.2 ОПК-6.2	ОПК-1.3 ОПК-3.3 ОПК-6.3
1	Вероятность случайного события.	ОПК-1 ОПК-3	Тестирование №1 (10)	Собеседование, опрос/ Контрольная работа №1 (10)	Деловая и (или) ролевая игра/Кейс-задача №1 (20)
2	Случайные величины.	ОПК-6	Тестирование №2 (10)	Собеседование, опрос/ Контрольная работа №1 (10)	Деловая и (или) ролевая игра/Кейс-задача №1 (20)
3	Выборка и ее характеристики.	ОПК-1 ОПК-3 ОПК-6	Тестирование №2 (10)	Собеседование, опрос/ Контрольная работа №2 (10)	Деловая и (или) ролевая игра/Кейс-задача №1 (20)
4	Точечные и интервальные оценки неизвестных параметров распределения.	ОПК-1 ОПК-3 ОПК-6	Тестирование №3 (10)	Собеседование, опрос/ Контрольная работа №2 (10)	Расчетно-графическая работа №1 (20)
5	Статистическая проверка статистических гипотез. Элементы регрессионного анализа.	ОПК-1 ОПК-3 ОПК-6	Тестирование №4 (10)	Собеседование, опрос/ Контрольная работа №2 (10)	Расчетно-графическая работа №1 (20)
<b>Количество баллов (100 баллов):</b>			100		

Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, курсовая работа
<p><b>Тема 1:</b> Вероятность случайного события.                      Классификация случайных событий. Полная группа событий. Классическое и статистическое определение вероятности. Геометрическое определение вероятности. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формулы полной вероятности и Байеса. Последовательность независимых испытаний. Формула Бернулли и ее следствия.  <b>Практические занятия/самостоятельная работа:</b>                      1. Классическое и геометрическое определение вероятности. 2. Теоремы сложения и умножения вероятностей. 3. Формулы полной вероятности и Байеса. 4. Формула Бернулли и ее следствия.  <b>Лабораторная работа:</b> -</p>
<p><b>Тема 2:</b> Случайные величины.                      Дискретные случайные величины. Закон распределения дискретных случайных величин. Биномиальное распределение. Распределение Пуассона. Непрерывные случайные величины. Функция распределения и ее свойства. Плотность распределения. Показательный закон распределения. Равномерное распределение. Нормальный закон распределения. Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение.  <b>Практические занятия/самостоятельная работа:</b>                      1. Дискретные случайные величины. 2. Непрерывные случайные величины. 3. Законы распределения случайных величин. 4. Нормальный закон распределения. Его применение в экономике.  <b>Лабораторная работа:</b> -</p>
<p><b>Тема 3:</b> Выборка и ее характеристики.</p>

09.03.03 Прикладная информатика, направленность (профиль) "Прикладная информатика в экономике"  
 Рабочая программа дисциплины  
 Дисциплина: Б1.О.19 Теория вероятностей и математическая статистика  
 Форма обучения: очная, заочная  
 Разработана для приема 2021/2022, 2022/2023 учебного года  
 Обновлено на 2023/2024 учебный год

<b>Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, курсовая работа</b>
<p>Основные задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Принципы и метода формирования выборки. Вариационный ряд, статистический ряд распределения, полигон и гистограмма. Эмпирическая функция распределения. Числовые характеристики выборки.</p> <p><b>Практические занятия/самостоятельная работа:</b>                      1. Методы обработки статистического материала. 2. Группированный статистический ряд и его характеристики.</p> <p><b>Лабораторная работа:</b> -</p>
<p><b>Тема 4:</b> Точечные и интервальные оценки неизвестных параметров распределения. Понятие точечной оценки. Метод моментов нахождения точечных оценок. Доверительный интервал для математического ожидания и дисперсии.</p> <p><b>Практические занятия/самостоятельная работа:</b>                      1. Точечные и интервальные оценки неизвестных параметров распределения. 2. Интервальные оценки неизвестных параметров распределения.</p> <p><b>Лабораторная работа:</b> -</p>
<p><b>Тема 5:</b> Статистическая проверка статистических гипотез. Элементы регрессионного анализа. Статистические гипотезы. Критерии проверки гипотез. Критерий согласия. Критерий Пирсона проверки гипотезы о законе распределения. Статистическая зависимость. Корреляционная зависимость. Выборка из двумерной генеральной совокупности. Парная линейная регрессия. Метод наименьших квадратов</p> <p><b>Практические занятия/самостоятельная работа:</b>                      1. Статистическая проверка гипотез о законе распределения. 2. Статистическая проверка статистических гипотез в экономике. 3. Метод наименьших квадратов. 4. Применение математической статистики в экономике.</p> <p><b>Лабораторная работа:</b> -</p>
<p><b>Курсовая работа:</b>                      не предусмотрено учебным планом</p>

#### *Очная форма обучения*

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр 3
Аудиторные занятия (АЗ):	36	36
Лекционные занятия (Лек)	18	18
Лабораторные занятия (Лаб)	0	0
Практические занятия (Пр)	18	18
Самостоятельная работа студента (СР)	33	33
Курсовая работа	0	0
Другие виды самостоятельной работы*	33	33
Контроль самостоятельной работы (КСР)	3	3
Контактная работа (КоР)	39	39
Форма промежуточной аттестации	0	Экзамен
Подготовка к экзамену и сдача экзамена (СР, КоР)	36	36
Общая трудоемкость дисциплины, часы/ЗЕТ	108/3	108/3

\* Подготовка к аудиторным занятиям, подготовка к зачету (при наличии)

№	Наименование темы дисциплины	Семестр Курс	Количество учебных часов				Практическая подготовка
			В том числе по видам аудиторных занятий			СР	
			Лек	Пр	Лаб		
1	Вероятность случайного события.	3	6	6	0	6	6
2	Случайные величины.	3	4	4	0	6	4
3	Выборка и ее характеристики.	3	4	4	0	6	4
4	Точечные и интервальные оценки неизвестных параметров распределения.	3	2	2	0	9	2
5	Статистическая проверка статистических гипотез. Элементы регрессионного анализа.	3	2	2	0	6	2
Итого:			18	18	0	33	18

\* Практическая подготовка при реализации дисциплин организована путем проведения практических занятий и (или) выполнения лабораторных и (или) курсовых работ и предусматривает выполнение работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

#### *Заочная форма обучения*

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр 3
Аудиторные занятия (АЗ):	6	6
Лекционные занятия (Лек)	2	2
Лабораторные занятия (Лаб)	0	0
Практические занятия (Пр)	4	4
Самостоятельная работа студента (СР)	89	89
Курсовая работа	0	0
Другие виды самостоятельной работы*	89	89
Контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4
Контактная работа (КоР)	10	10
Форма промежуточной аттестации	0	Экзамен
Подготовка к экзамену/зачету и сдача экзамена/зачета (СР, КоР)	9	9
Общая трудоемкость дисциплины, часы/ЗЕТ	108/3	108/3

\* Подготовка к аудиторным занятиям

№	Наименование темы дисциплины	Семестр/ Курс	Количество учебных часов				Практическая подготовка
			В том числе по видам аудиторных занятий			СР	
			Лек	Пр	Лаб		
1	Вероятность случайного события.	3	2	0	0	18	6
2	Случайные величины.	3	0	0	0	18	4
3	Выборка и ее характеристики.	3	0	2	0	18	4
4	Точечные и интервальные оценки неизвестных параметров распределения.	3	0	0	0	18	2
5	Статистическая проверка статистических гипотез. Элементы регрессионного анализа.	3	0	2	0	17	2
Итого:			2	4	0	89	18

\* Практическая подготовка при реализации дисциплин организована путем проведения практических занятий и (или) выполнения лабораторных и (или) курсовых работ и (или) путем выделения часов из часов, отведенных на самостоятельную работу, и предусматривает выполнение работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

#### 4. Способ реализации дисциплины

Без использования онлайн-курса.

#### 5. Учебно-методическое обеспечение дисциплины:

*Основная литература:*

1. ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ. Учебное пособие для вузов / Энатская Н. Ю. - Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» (г. Москва), 2022 г. - 203 с. - ISBN 978-5-534-01338-2 – Режим доступа: <https://urait.ru/book/teoriya-veroyatnostey-490095>

2. ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА 5-е изд., пер. и доп. Учебник и практикум для вузов / Кремер Н. Ш. - Финансовый университет при Правительстве РФ (г. Москва), 2022 г. - 538 с. - ISBN 978-5-534-10004-4 – Режим доступа: <https://urait.ru/book/teoriya-veroyatnostey-i-matematicheskaya-statistika-495110>

3. ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА. Учебник и практикум для вузов / Малугин В. А. - Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова (г. Москва), 2022 г. - 470 с. - ISBN 978-5-534-05470-5 – Режим доступа: <https://urait.ru/book/teoriya-veroyatnostey-i-matematicheskaya-statistika-493318>

*Дополнительная литература:*

1. ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА. МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ 2-е изд., испр. и доп. Учебник для вузов / Мятлев В. Д., Панченко Л. А., Ризниченко Г. Ю., Терехин А. Т. - Московский государственный университет

имени М.В. Ломоносова (г. Москва), 2022 г. - 321 с. - ISBN 978-5-534-01698-7 – Режим доступа: <https://urait.ru/book/teoriya-veroyatnostey-i-matematicheskaya-statistika-matematicheskie-modeli-490490>

2. ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА. ПРИМЕРЫ С РЕШЕНИЯМИ. Учебник для вузов / Кацман Ю. Я. - Национальный исследовательский Томский политехнический университет (г. Томск), 2022 г. - 130 с. - ISBN 978-5-534-10082-2 – Режим доступа: <https://urait.ru/book/teoriya-veroyatnostey-i-matematicheskaya-statistika-primery-s-resheniyami-490304>

3. ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА 2-е изд., испр. и доп. Учебник и практикум для вузов / Попов А. М., Сотников В. Н. ; Под ред. Попова А.М., 2022 г. - 434 с. - ISBN 978-5-534-14870-1 – Режим доступа: <https://urait.ru/book/teoriya-veroyatnostey-i-matematicheskaya-statistika-488742>

#### **6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения**

1. Операционная система
2. Пакет прикладных офисных программ
3. Антивирусное программное обеспечение
4. LMS Moodle
5. Вебинарная платформа

#### **7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», информационных справочных систем и профессиональных баз данных, необходимых для освоения дисциплины**

1. [ibooks.ru](http://ibooks.ru) : электронно-библиотечная система [Электронный ресурс] : профессиональная база данных. - Режим доступа: <https://ibooks.ru>. - Текст: электронный

2. Электронно-библиотечная система СПБУТУиЭ : электронно-библиотечная система [Электронный ресурс] : профессиональная база данных. - Режим доступа: <http://libume.ru>. - Текст: электронный

3. Юрайт : электронно-библиотечная система [Электронный ресурс] : профессиональная база данных. - Режим доступа: <https://urait.ru>. - Текст: электронный

4. [eLibrary.ru](http://elibrary.ru) : научная электронная библиотека [Электронный ресурс] : профессиональная база данных. - Режим доступа: <http://elibrary.ru>. - Текст: электронный

5. Архив научных журналов НЭИКОН [Электронный ресурс] : профессиональная база данных. - Режим доступа: [arhch.neicon.ru](http://arhch.neicon.ru). - Текст: электронный

6. КиберЛенинка : научная электронная библиотека [Электронный ресурс] : информационная справочная система. - Режим доступа: <http://cyberleninka.ru>. - Текст: электронный

7. Лань : электронно-библиотечная система [Электронный ресурс] : профессиональная база данных. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com>. - Текст: электронный

8. Квант [Электронный ресурс] : информационная справочная система . - Режим доступа: <http://kvant.mcsme.ru>. - Текст: электронный

9. УРОК.РФ [Электронный ресурс] : информационная справочная система . - Режим доступа: <https://урок.рф>. - Текст: электронный

10. Экономический портал [Электронный ресурс] : информационная справочная система . - Режим доступа: <http://institutiones.com>. - Текст: электронный

11. Math-Net.Ru: профессиональная база данных . - Режим доступа: <https://www.mathnet.ru/>. - Текст: электронный

12. Министерства науки и высшего образования Российской Федерации: профессиональная база данных. - Режим доступа: <https://minobrnauki.gov.ru>. - Текст: электронный

13. Педагогический сайт: профессиональная база данных. - Режим доступа:

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа - практических занятий, для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оборудованная: рабочими местами для обучающихся, оснащенными специальной мебелью; рабочим местом преподавателя, оснащенным специальной мебелью, персональным компьютером с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде Университета; техническими средствами обучения - мультимедийным оборудованием (проектор, экран, колонки) и маркерной доской; лицензионным программным обеспечением

2. При применении электронного обучения, дистанционных образовательных технологий используются: виртуальные аналоги учебных аудиторий - вебинарные комнаты на вебинарных платформах, рабочее место преподавателя, оснащенное персональным компьютером (планшет, мобильное устройство) с возможностью подключения к сети «Интернет», доступом к электронной информационно-образовательной среде Университета и к информационно-образовательному portalу Университета [imeos.ru](http://imeos.ru), веб-камерой, микрофоном и гарнитурой (в т.ч. интегрированными в устройствами), программным обеспечением; рабочее место обучающегося оснащено персональным компьютером (планшет, мобильное устройство) с возможностью подключения к сети «Интернет», доступом к электронной информационно-образовательной среде Университета и к информационно-образовательному portalу Университета [imeos.ru](http://imeos.ru), веб-камерой, микрофоном и гарнитурой (в т.ч. интегрированными в устройства). Авторизация на информационно-образовательном portalе Университета [imeos.ru](http://imeos.ru) и начало работы осуществляются с использованием персональной учетной записи (логина и пароля). Лицензионное программное обеспечение

3. Помещение для самостоятельной работы, оборудованное специальной мебелью, персональными компьютерами с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде Университета, лицензионным программным обеспечением

## 9. Оценочные материалы по дисциплине

Описание оценочных средств (показатели и критерии оценивания, шкалы оценивания) представлено в приложении к основной профессиональной образовательной программе «Каталог оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации».

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности приводятся в соответствующих методических материалах и локальных нормативных актах Университета.

Для оценивания учебных достижений студентов в Университете действует балльно-рейтинговая система.

Если оценка, соответствующая набранной в семестре сумме рейтинговых баллов, удовлетворяет студента, то она является итоговой оценкой по дисциплине при проведении промежуточной аттестации в форме экзамена/зачета с оценкой/зачета.

Условием сдачи экзамена/зачета с оценкой/зачета с целью повышения итоговой оценки по дисциплине является сдача студентом экзамена, за который он получает экзаменационные баллы без учета баллов, полученных за текущий контроль:

### Шкала оценивания учебных достижений по дисциплине, завершающейся зачетом без оценки

Баллы по дисциплине	60 и менее	61-73	74-90	91-100
Итоговая оценка по дисциплине	Незачет	Зачет		



09.03.03 Прикладная информатика, направленность (профиль) "Прикладная информатика в экономике"  
 Рабочая программа дисциплины  
 Дисциплина: Б1.О.19 Теория вероятностей и математическая статистика  
 Форма обучения: очная, заочная  
 Разработана для приема 2021/2022, 2022/2023 учебного года  
 Обновлено на 2023/2024 учебный год

Баллы в международной шкале ECTS с буквенным обозначением уровня	50 и менее	51-60	61-67	68-73	74-83	84-90	91-100
	F	Fx	E	D	C	B	A
Уровень сформированности компетенций	Не сформированы		Пороговый		Высокий		Повышенный

### Шкала оценивания учебных достижений по дисциплине, завершающейся экзаменом/ зачетом с оценкой

Баллы по дисциплине	60 и менее		61-73		74-90		91-100
Итоговая оценка по дисциплине	Неудовлетворительно		Удовлетворительно		Хорошо		Отлично
Баллы в международной шкале ECTS с буквенным обозначением уровня	<50	51-60	61-67	68-73	74-83	84-90	91-100
	F	Fx	E	D	C	B	A
Уровень сформированности компетенций	Не сформированы		Пороговый		Высокий		Повышенный

### 9.1. Типовые контрольные задания для текущего контроля Тестирование №1

Вопрос 1

Наивероятнейшее число появлений события в независимых испытаниях – это:

- а) самое маленькое из возможных чисел;
- б) самое большое из возможных чисел;
- в) число, которому соответствует наименьшая вероятность;
- г) число, которому соответствует наибольшая вероятность.

Ответ:г)

Вопрос 2

Вероятность достоверного события считается равной

Ответ:1

Вопрос 3

Вероятность невозможного события считается равной

Ответ:0

Вопрос 4

Указать верное определение. Суммой двух событий называется:

- а) Новое событие, состоящее в том, что происходят оба события одновременно;
- б) Новое событие, состоящее в том, что происходит или первое, или второе, или оба вместе;
- в) Новое событие, состоящее в том, что происходит одно но не происходит другое

Ответ:б

Вопрос 5

Классическое определение вероятностью события:

Вероятность события- это...

- а) Произведение числа исходов, благоприятствующих появлению события на общее число исходов;
- б) Сумма числа исходов, благоприятствующих появлению события и общего числа исходов;

в ) Отношение числа исходов, благоприятствующих появлению события к общему числу исходов;

Ответ:в

Вопрос 6

Указать верное определение.Произведением двух событий называется:

- а ) Новое событие, состоящее в том, что происходят оба события одновременно;
- б ) Новое событие, состоящее в том, что происходит или первое, или второе, или оба вместе;
- в ) Новое событие, состоящее в том, что происходит одно но не происходит другое.

Ответ:а

Вопрос 7

Вероятность невозможного события:

- а ) больше нуля и меньше единицы;
- б ) равна нулю;
- в ) равна единице;

Ответ:б

Вопрос 8

Вероятность достоверного события:

- а ) больше нуля и меньше единицы;
- б ) равна нулю;
- в ) равна единице.

Ответ:в

Вопрос 9

Указать верное утверждение:

- а ) Вероятность суммы событий равна сумме вероятностей этих событий;
- б ) Вероятность суммы независимых событий равна сумме вероятностей этих событий;
- в ) Вероятность суммы несовместных событий равна сумме вероятностей этих событий.

Ответ: в

Вопрос 10

Из трех орудий произвели залп по цели. Вероятность попадания в цель при одном выстреле из первого орудия равна 0,9, для второго и третьего орудий эти вероятности равны соответственно

Ответ: 0,14

## Тестирование №2

### Вопрос 1

От аэровокзала отправились три автобуса - экспресса к трапам самолета. Вероятность своевременного прибытия автобусов в аэропорт одинакова и равна 0,9. Случайная величина  $X$  - число своевременно прибывших автобусов. Найти математическое ожидание  $m$  величины  $X$ .

Ответ: 2,7

### Вопрос 2

Экзаменационный билет содержит три вопроса. Вероятность того, что студент ответит на каждый из этих вопросов равна 0,8. Случайная величина  $X$  - число вопросов, на которые ответил студент. Найти математическое ожидание случайной величины  $X$ .

Ответ: 2,4

### Вопрос 3

Рабочий обслуживает три станка. Вероятность того, что в течение смены каждый станок потребует внимания рабочего, равна 0,7. Случайная величина  $X$  - число станков, потребовавших внимания рабочего в течение смены. Найти ее дисперсию  $D$

Ответ: 0,63

### Вопрос 4

Рабочий обслуживает три станка. Вероятность того, что в течение смены каждый станок потребует внимания рабочего, равна 0,7. Случайная величина  $X$  - число станков, потребовавших внимания рабочего в течение смены. Найти ее математическое ожидание

Ответ: 2,1

### Вопрос 5

От аэровокзала отправились три автобуса - экспресса к трапам самолета. Вероятность своевременного прибытия автобусов в аэропорт одинакова

и равна 0,9.

Случайная величина  $X$  - число своевременно прибывших автобусов.

Найти дисперсию  $D$  случайной величины  $X$ .

Ответ: 0,27

Вопрос 6

Экзаменационный билет содержит три вопроса. Вероятность того, что студент ответит на каждый из этих вопросов равна 0,8.

Случайная величина  $X$  - число вопросов, на которые ответил студент.

Найти дисперсию  $D$  случайной величины  $X$ .

Ответ: 0,48

Вопрос 7

На сборку попадают детали с двух автоматов: 80 % из первого и 20 % из второго.

Первый автомат дает 10 % брака, второй – 5 % брака.

Найти вероятность попадания на сборку доброкачественной детали

Ответ: 0,91

Вопрос 8

Некто купил два билета. Вероятность выигрыша хотя бы по одному билету равна 0,19.

Чему равна вероятность выигрыша по одному лотерейному билету

Ответ: 0,1

Вопрос 9

Экзаменатор задал студенту 5 дополнительных **вопроса**. Вероятность того, что студент ответит на любой заданный **вопрос** 0,8. Найти среднее ожидаемое число правильных ответов студента

Ответ: 4

Вопрос 10

Дисперсия характеризует разброс значений случайной величины относительно математического ожидания. Верно или неверно?

Ответ Верно

Ответ:

### Тестирование №3

Вопрос 1

С ростом объема выборки ширины доверительно интервала

- а) увеличивается
- б) уменьшается
- в) не изменяется

Ответ б)

Вопрос 2

С увеличением доверительной вероятности ширины доверительно интервала

- а) увеличивается
- б) уменьшается
- в) не изменяется

Ответ: а)

Вопрос 3

С ростом исправленного среднеквадратического отклонения при

всех прочих равных условиях ширина доверительного интервала

- а) увеличивается
- б) уменьшается
- в) не изменяется

Ответ а)

Вопрос 4

Интервальный метод оценивания параметров распределения случайных величин заключается в определении интервала (а не единичного значения), в котором с заданной степенью достоверности будет заключено значение оцениваемого параметра Верно или неверно?

Ответ: Верно

Вопрос 5

Интервальная оценка характеризуется двумя числами – концами интервала, внутри которого предположительно находится истинное значение параметра Верно или неверно?

Ответ: верно

Вопрос 6

Статистические оценки должны быть:

- а) несмещенные;
- б) эффективные;
- в) состоятельные;
- г) смещенными.

Ответ: а) б) в)

Вопрос 7

---

Несмещенной называется статистическая оценка параметра, математическое ожидание которой равно оцениваемому параметру при любом объеме выборки.

Верно или неверно?

Ответ: Верно

Вопрос 8

Смещенной называется статистическая оценка параметра, математическое ожидание которой не равно оцениваемому параметру.

Верно или неверно?

Ответ: Верно

Вопрос 9

Эффективной называется статистическая оценка параметра, которая при заданном объеме выборки

а) имеет наименьшую дисперсию.

б) имеет наибольшую дисперсию.

в) имеет монотонно возрастающую дисперсию.

Ответ а)

Вопрос 10

Состоятельной называется статистическая оценка параметра, которая при  $n \rightarrow \infty$  стремится по вероятности к оцениваемому параметру

Верно или неверно?

Ответ: Верно

#### Тестирование №4

Вопрос 1

Коэффициент парной линейной корреляции оценивает тесноту линейной связи случайных величин. Верно или неверно?

Ответ: Верно

Вопрос 2

Индекс корреляции оценивает тесноту нелинейной связи. Верно или неверно?

Ответ: верно

Вопрос 3

Долю дисперсии, объясняемую регрессией, в общей дисперсии результативного признака у характеризует коэффициент (индекс) детерминации. Верно или неверно?

Ответ: верно

#### Вопрос 4

Коэффициент (индекс) детерминации равен квадрату коэффициента (индекса) линейной парной корреляции. Верно или неверно?

Ответ: верно

#### Вопрос 5

Средняя ошибка аппроксимации оценивает среднее отклонение расчётных значений от фактических. Верно или неверно?

Ответ: верно

#### Вопрос 6

Для оценки статистической значимости коэффициентов регрессии используется

- а) критерий Стьюдента
- б) критерий Пирсона
- в) критерий Смирнова

Ответ: а)

#### Вопрос 7

Количество наблюдений должно по крайней мере в ..... раз превышать количество переменных в регрессионной модели.

- а) 6-8
- б) 2-3
- в) 10-12

Ответ: а)

#### Вопрос 8

Коэффициент регрессии  $b$  в парном линейном уравнении регрессии  $y=a+bx$  показывает среднее изменение результата  $y$  с увеличением фактора  $x$  на одну единицу. Верно или неверно?

Ответ: Верно

#### Вопрос 9

Одним из условий построения уравнения множественной регрессии является

- а) обеспечение независимости факторов в модели
- б) наличие сильной корреляции между факторами

Ответ: а)

#### Вопрос 10

Пространственные данные – набор сведений по разным объектам, взятым за один и тот же период времени. Верно или неверно?

Ответ: Верно

### Собеседование, опрос / Контрольная работа №1

#### Вариант 1

**Задача 1.** В урне 5 белых и 9 чёрных шаров.

Из урны последовательно вынимают 3 шара без возвращения.

Какова вероятность того, что третий шар окажется чёрным при условии, что первые два шара были белыми?

**Задача 2.** Производится три независимых выстрела

по цели. Вероятность попадания при каждом выстреле равна 0,8.

Найти вероятность: 1) одного попадания; 2) не менее двух попаданий в цель.

**Задача 3.** Для случайной величины (число попаданий) из задачи 2 составить ряд распределения, построить полигон, найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение.

**Задача 4.** Автобусы ходят в среднем раз в полчаса по расписанию. Какова вероятность того, что Марина прождет автобус на остановке более 10 минут?

#### Вариант 2

**Задача 1.** Электrolампы изготавливаются на 3 заводах. Первый завод производит 40% общего количества электrolамп, второй – 40%, третий – 20%. Продукция первого завода содержит 80% стандартных ламп, второго – 90%, третьего – 85 процентов. В магазины поступает продукция всех трёх заводов. 1) Какова вероятность, что купленная в магазине лампа окажется стандартной? 2) Чему равна вероятность того, что лампа изготовлена на втором заводе, если известно, что она стандартная?

**Задача 2.** Статистика аудиторских проверок компании утверждает, что вероятность обнаружения ошибки в каждом проверяемом документе равна 0,05.

Какова вероятность, что из пяти проверяемых документов в трех из них не будет ошибок?

**Задача 3.** Для случайной величины (числа выявленных ошибочных документов) из задачи 2 составить ряд распределения, построить полигон, найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение.

**Задача 4.** Автобусы ходят в среднем раз в 2 часа по расписанию.

Какова вероятность того, что Марина прождет автобус на остановке более 40 минут?

### Собеседование, опрос / Контрольная работа №2

**Задача** Рыбаки за день поймали в озере 30 карасей, длиной в см: 44, 46, 48, 48, 47, 45, 42, 44, 42, 43, 45, 42, 43, 39+m, 42, 39, 42, 43, 43, 38, 44, 45, 44, 40, 43, 46, 47, 48, 39+m, 44. (m-номер студента в списке группы).

Найти размах выборки n, для проведения группировки определить число групп по формуле Стерджесса  $k = 1 + 3,322 \lg n$  (округление в меньшую сторону), n-объем выборки.

Выполнить группировку, построить гистограмму (высота прямоугольников  $n_i/h$ , h-ширина интервала группировки).

Перейдя к серединам интервалов группировки найти выборочную среднюю, выборочную дисперсию и исправленную выборочную дисперсию, выборочное среднее квадратическое отклонение и исправленное выборочное среднеквадратическое отклонение.

Сделать выводы о среднем размере выловленной особи, степени рассеивания длины особей относительно среднего значения в совокупности (на основе анализа коэффициента вариации), о структуре рыбного улова по длине выловленных особей.

Проверить статистическую гипотезу о нормальном распределении случайной величины -длины особей (использовать критерий Пирсона Хи-квадрат, уровень значимости 0,05).

Найти доверительный интервал для среднего ожидаемого среднего размера особи с надежностью 0,95.

### Деловая и (или) ролевая игра / Кейс-задача №1

Вероятность изготовления нестандартного изделия при налаженном технологическом процессе



постоянна и равна  $0,2+m/20$

( $m$ -номер студента в журнале группы). Для проверки качества изготавливаемых изделий отдел технического контроля берет из партии не более 4 изделий. При обнаружении нестандартного изделия вся партия выбраковывается. Составить закон распределения числа изделий, проверяемых из каждой партии. Построить полигон распределения. Найти математическое ожидание, среднее квадратическое отклонение этой случайной величины.

### Расчетно-графическая работа №1

На основе данных выборочного исследования построить модель парной линейной регрессии для описания зависимости среднего ожидаемого веса от роста. Оценить качество уравнения. Является ли полученное уравнение статистически значимым при уровне значимости 0,05.

Выполнить прогноз на основе полученной модели. Найти ожидаемое значение веса при росте 174 см.

Исходные данные для решения задачи

x	y
168	54
160	60
161	58
162	61
165	67
165	61
170	73
176	79
180	75
183	78

### 9.2. Примерный перечень тем курсовой работы

Не предусмотрено учебным планом

### 9.3. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации: экзамен

#### Примерный перечень теоретических вопросов к экзамену: Вопрос № 1

1. Элементы комбинаторики: размещения, перестановки, сочетания. Примеры.
2. Основные понятия теории вероятностей. Понятие случайного события, виды событий. Алгебра событий.
3. Классическое определение вероятности. Частота и вероятность появления события. Геометрическое определение вероятности. Статистическое определение вероятности. Примеры.
4. Теорема сложения вероятностей. Условная вероятность, теорема умножения вероятностей.
5. Формула полной вероятности. Пример.
6. Формула Байеса. Пример.
7. Повторные испытания. Формула Бернулли.
8. Локальная и интегральная теоремы Лапласа. Примеры.
9. Понятие случайной величины. Дискретные и непрерывные случайные величины.
10. Ряд распределения случайной величины. Свойства ряда распределения. Полигон.
11. Функция распределения случайной величины. Свойства функции распределения (случай дискретной случайной величины), график функции распределения.
12. Функция распределения случайной величины. Свойства функции распределения (случай непрерывной случайной величины). График функции распределения для непрерывной случайной величины.
13. Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины. Свойства плотности вероятности. График плотности вероятности.
14. Вероятность попадания значения случайной величины на интервал. Пример вычисления для

непрерывной случайной величины.

15. Числовые характеристики случайной величины: мода, медиана, математическое ожидание, дисперсия, среднеквадратическое отклонение (случай дискретной случайной величины)

16. Числовые характеристики случайной величины: мода, медиана, математическое ожидание, дисперсия, среднеквадратическое отклонение (случай непрерывной случайной величины)

17. Биномиальный закон распределения. Ряд распределения. Числовые характеристики. Пример.

18. Закон распределения Пуассона. Числовые характеристики. Пример.

19. Геометрическое распределение. Ряд распределения. Числовые характеристики. Пример.

20. Гипергеометрическое распределение. Ряд распределения. Числовые характеристики. Пример.

21. Равномерное распределение. Функция распределения и плотность вероятности. Вероятность попадания значения случайной величины на заданный интервал. Пример.

22. Показательное распределение. Функция распределения и плотность вероятности.

23. Вероятность попадания значения случайной величины на заданный интервал. Пример.

24. Нормальное распределение. Функция распределения и плотность вероятности. Вероятность попадания значения случайной величины на заданный интервал. Пример.

25. Функция Лапласа. Запись. Свойства. Применение.

25. Правило трёх сигм.

#### **Примерный перечень теоретических вопросов к экзамену: Вопрос № 2**

1. Задачи математической статистики. Выборка. Генеральная совокупность и выборка. Требования к выборке.

2. Вариационные ряды. Статистическое распределение.

3. Группировка. Формула Стерджесса. Полигон и гистограмма.

4. Числовые характеристики выборки как оценки числовых характеристик генеральной совокупности. Требование несмещенности, состоятельности, эффективности оценок. Несмещенная(исправленная) и смещенная выборочная дисперсия.

5. Эмпирическая функция распределения.

6. Проверка статистических гипотез. Ошибки первого и второго рода. Критерии согласия

7. Проверка статистической гипотезы о нормальности распределения с помощью критерия Пирсона.

8. Точечные оценки параметров распределения и интервальные оценки параметров распределения. Доверительный интервал. Надежность. Построение доверительного интервала для математического ожидания (генеральной средней) с заданной надежностью случай известного и неизвестного генерального среднеквадратического отклонения.

9. Поле корреляции. Метод наименьших квадратов, линейное уравнение регрессии. Прогнозирование на основе полученной модели регрессии.

10. Выборочный коэффициент корреляции. Проверка гипотезы о значимости коэффициента корреляции.

11. Проверка гипотезы о статистической значимости модели регрессии.

12. Примеры нелинейных функций регрессии. Построение, оценка качества, точности и значимости регрессионной модели.

#### **Примерный перечень практических заданий к экзамену: Вопрос № 3**

**Задача 1** В эксперименте используются карточки белого и зеленого цветов, на которых изображены слова **Да** или **Нет**(обучение аутистов). Вероятность того, что на зеленой карточке изображено слово **Да**, равна 0,8. Для белой карточки эта вероятность равна 0,9. Найти вероятность того, что наудачу взятая карточка будет содержать слово **Да**, если в эксперименте используется в два раза больше карточек зеленого цвета, чем белого цвета.

**Задача 2** По данным технического контроля 5% изготовленных станков нуждаются в

дополнительной регулировке. Найти вероятность того, что из 6 изготовленных станков 4 станка нуждаются в дополнительной регулировке.

**Задача 3** Для случайной величины (числа станков, требующих регулировки) из задачи 2 составить ряд распределения, построить полигон, найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение.

**Задача 4** Автобусы ходят в среднем раз в 12 минут по расписанию. Какова вероятность того, что Марина прождет автобус на остановке более 5 минут?

**Задача 5** В обувном магазине за день продали 30 пар мужской обуви следующих размеров: 43, 41, 48, 46, 47, 45, 42, 44, 44, 43, 45, 44, 43, 39, 42, 39, 42, 43, 43, 39, 44, 45, 46, 40, 43, 46, 47, 48, 39, 44.

Найти размах выборки, построить статистическое распределение и полигон распределения, найти выборочную среднюю. Сделать выводы о предпочтениях покупателей мужской обуви.

Раздел билета	Компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Количество баллов
Вопрос №1 Теоретический вопрос (проверяет знания («знать»), сформированные дисциплиной)	ОПК-1 ОПК-3 ОПК-6	Знает основы теории вероятностей и математической статистики. Знает принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности с применением методов теории вероятностей и математической статистики. Знает основы теории вероятностей и математической статистики.	15
Вопрос №2 Теоретический вопрос (проверяет знания («знать»), сформированные дисциплиной)	ОПК-1 ОПК-3 ОПК-6	Знает основы теории вероятностей и математической статистики. Знает принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности с применением методов теории вероятностей и математической статистики. Знает основы теории вероятностей и математической статистики.	15
Вопрос №3 Практическое задание (проверяет умения («уметь»), проверяет практические навыки («владеть»), сформированные дисциплиной)	ОПК-1 ОПК-3 ОПК-6	Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением методов теории вероятностей и математической статистики. Владеет навыками теоретического исследования объектов профессиональной деятельности с применением методов теории вероятностей и математической статистики. Умеет решать стандартные задачи профессиональной деятельности с применением методов теории вероятностей и математической статистики. Владеет навыками подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, докладов, публикаций и библиографии в применении знаний в области теории вероятностей и математической статистики. Умеет методы теории вероятностей и математической статистики для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков. Владеет навыками проведения расчетов основных показателей с применением методов теории вероятностей и математической статистики.	70