

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования  
«Санкт-Петербургский государственный экономический университет»



**Теория вероятностей и математическая статистика**  
**Рабочая программа дисциплины**

Направление подготовки/ Специальность 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль) программы/ Специализация Прикладная математика и информатика в экономике и управлении

Уровень высшего образования Бакалавриат

Форма обучения очная

Год набора 2023

Составитель(и):  
к.физмат.н, Могилева Людмила Михайловна

Часов по учебному плану	252	<b>Виды контроля в семестрах:</b>  Зачет: семестр 4 Экзамен: семестр 5
в том числе:		
контактная работа	128	
самостоятельная работа	88	
практическая подготовка	0	
часов на контроль	36	

**Распределение часов дисциплины:**

Семестр:	4,5
Вид занятий	Часы
Лекционные занятия	72
Практические занятия	56
Лабораторные работы	
<b>Итого аудиторных часов</b>	<b>128</b>
Самостоятельная работа	88
Часы на контроль	36
<b>Итого академических часов</b>	<b>252</b>
<b>Общая трудоемкость в зачетных единицах</b>	<b>7</b>

Санкт-Петербург  
2023

# СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>3</b>
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....</b>	<b>3</b>
<b>3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>	<b>3</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ* .....</b>	<b>3</b>
<b>5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>5</b>
<b>5.1 Рекомендуемая литература .....</b>	<b>5</b>
<b>5.2 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в     т.ч. отечественного производства .....</b>	<b>5</b>
<b>5.3 Перечень информационных справочных систем (ИСС) и современных     профессиональных баз данных (СПБД).....</b>	<b>5</b>
<b>6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>6</b>
<b>7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>7</b>
<b>8. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ .....</b>	<b>8</b>
<b>ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ.....</b>	<b>10</b>
<b>1.1 Контрольные вопросы и задания к промежуточной аттестации .....</b>	<b>10</b>
<b>1.2 Темы письменных работ.....</b>	<b>11</b>
<b>1.3 Контрольные точки .....</b>	<b>12</b>
<b>1.4 Другие объекты оценивания .....</b>	<b>12</b>
<b>1.5 Самостоятельная работа обучающегося .....</b>	<b>12</b>
<b>1.6 Шкала оценивания результата .....</b>	<b>12</b>

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

<b>Цель:</b>	Получение базовых знаний и формирование основных навыков по теории вероятностей и математической статистике, необходимых для решения задач, возникающих в практической (в том числе) экономической деятельности. Развитие понятийной теоретико-вероятностной базы и формирование уровня алгебраической подготовки, необходимых для понимания основ экономической статистики и её применения. Студенты должны владеть основными математическими понятиями курса; уметь использовать теоретико-вероятностный и статистический аппарат для решения теоретических и прикладных задач экономики уметь решать типовые задачи, иметь навыки работы со специальной математической литературой.
--------------	--

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.О Теория вероятностей и математическая статистика относится к обязательной части Блока 1.

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Код и наименование компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-1 - Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	ОПК-1.6 - Способен применять в профессиональной деятельности фундаментальные знания теории вероятностей и математической статистики	<p>Знать: основные способы вычисления вероятности событий; различные типы случайных величин, их распределения и числовые характеристики; предельные теоремы теории вероятностей; основные понятия математической статистики</p> <p>Уметь: вычислять вероятности событий; применять основные виды вероятностных распределений и методов математической статистики к описанию экономических задач.</p> <p>Владеть: методами расчета вероятностей событий; методами использования дискретных и непрерывных распределений при постановке и решении экономических задач; приёмами и методами обработки выборочных данных.</p>

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ\*

Номер и наименование тем и/или	Содержание дисциплины	Объем дисциплины (академические часы)
--------------------------------	-----------------------	---------------------------------------

разделов/тем		Контактная работа			СРО
		ЗЛТ	ПЗ	ЛР	
Тема 1. Комбинаторика	Перестановки, размещения, сочетания.	3	3		2
Тема 2. Случайные события	Операции над случайными событиями. Сигма-алгебра событий. Классическое определение вероятности. Аксиоматический подход к вероятности. Геометрическая вероятность. Простейшие свойства вероятности. Условная вероятность. Формула полной вероятности и формула Байеса. Испытания Бернулли.	9	9		12
Тема 3. Случайные величины	Дискретные случайные величины. Общее определение случайной величины. Непрерывные случайные величины. Числовые характеристики случайной величины: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, начальный и центральный моменты, мода, квантиль. Параметрические законы распределения: биномиальный, пуассоновский, геометрический; равномерный, экспоненциальный, нормальный. Многомерные распределения.	18	14		22
Тема 4. Предельные теоремы теории вероятностей	Неравенство Чебышева. Закон больших чисел: теорема Чебышева, теорема Бернулли. Центральная предельная теорема: теорема Леви и её обобщения.	6	2		8
Тема 5. Описательная статистика	Определение генеральной и выборочной совокупностей. Выборочные аналоги генеральных характеристик.	6	4		10
Тема 6. Теория оценивания параметров генеральной совокупности	Точечные оценки неизвестных параметров и их свойства. Свойства выборочного среднего и выборочной дисперсии. Методы получения точечных оценок: метод моментов и метод максимального правдоподобия. Интервальные оценки. Построение доверительных интервалов для математического ожидания и для дисперсии нормальной генеральной совокупности.	10	10		12
Тема 7. Проверка статистических гипотез	Общая логическая схема построения статистического критерия. Проверка гипотез о значении математического ожидания и дисперсии нормальной генеральной совокупности, о значении параметра биномиальной генеральной совокупности. Гипотезы однородности. Критерии согласия.	12	8		12
Тема 8. Корреляционный и регрессионный анализ	Выборочный коэффициент корреляции. Проверка гипотезы о независимости компонент двумерной нормальной генеральной случайной величины. Ранговая корреляция порядковых переменных. Корреляция категоризированных переменных. Метод наименьших квадратов. Регрессионная модель Гаусса-Маркова.	8	6		10
<b>Контроль:</b>					<b>36</b>
<b>Всего по дисциплине:</b>		<b>72</b>	<b>56</b>	<b>0</b>	<b>88</b>

\*ЗЛТ – занятия лекционного типа, ПЗ – все виды занятий семинарского типа, кроме лабораторных работ, ЛР – лабораторные работы, СРО – самостоятельная работа обучающегося

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1 Рекомендуемая литература

Библиографическое описание издания (автор, заглавие, вид, место и год издания, кол. стр.)	Электронные ресурсы
Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для вузов / В. Е. Гмурман. — 12-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 479 с.	<a href="https://urait.ru/bcode/510437">https://urait.ru/bcode/510437</a>
Гмурман В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учебное пособие для вузов / В. Е. Гмурман. — 11-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 406 с.	<a href="https://urait.ru/bcode/510436">https://urait.ru/bcode/510436</a>
Кремер Н. Ш. Теория вероятностей : учебник и практикум для вузов/Н.Ш.Кремер. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 271 с.	<a href="https://urait.ru/bcode/511952">https://urait.ru/bcode/511952</a>
Прохоров, Ю. В. Лекции по теории вероятностей и математической статистике : учебник и практикум для вузов / Ю. В. Прохоров, Л.С.Пономаренко. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 219 с.	<a href="https://urait.ru/bcode/511004">https://urait.ru/bcode/511004</a>

### 5.2 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в т.ч. отечественного производства

- 7-Zip
- ОС Альт образование 10
- LibreOffice

### 5.3 Перечень информационных справочных систем (ИСС) и современных профессиональных баз данных (СПБД)

№	Наименование СПБД/ ИСС
1.	Электронная библиотека Grebennikon.ru – <a href="http://www.grebennikon.ru">www.grebennikon.ru</a>
2.	Научная электронная библиотека eLIBRARY – <a href="http://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a>
3.	Научная электронная библиотека КиберЛеника – <a href="http://www.cyberleninka.ru">www.cyberleninka.ru</a>
4.	База данных ПОЛПРЕД Справочники – <a href="http://www.polpred.com">www.polpred.com</a>
5.	База данных OECD Books, Papers & Statistics на платформе OECD iLibrary <a href="http://www.oecd-ilibrary.org">www.oecd-ilibrary.org</a>

6.	Справочная правовая система КонсультантПлюс (инсталлированный ресурс СПБГЭУ или <a href="http://www.consultant.ru">www.consultant.ru</a> )
7.	Справочная правовая система «ГАРАНТ» (инсталлированный ресурс СПБГЭУ или <a href="http://www.garant.ru">www.garant.ru</a> )
8.	Информационно-справочная система «Кодекс» (инсталлированный ресурс СПБГЭУ или <a href="http://www.kodeks.ru">www.kodeks.ru</a> )
9.	Электронная библиотечная система BOOK.ru - <a href="http://www.book.ru">www.book.ru</a>
10.	Электронная библиотечная система ЭБС ЮРАЙТ – <a href="http://www.urait.ru">www.urait.ru</a>
11.	Электронно-библиотечная система ЗНАНИУМ (ZNANIUM) – <a href="http://www.znanium.com">www.znanium.com</a>
12.	Электронная библиотека СПБГЭУ– <a href="http://opac.unecon.ru">opac.unecon.ru</a>

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ) групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Помещения оснащены оборудованием и техническими средствами обучения.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование учебных аудиторий, перечень	Адрес (местоположение) учебных аудиторий
Ауд. 2008 Учебная аудитория (для проведения занятий лекционного типа и занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации), оборудована мультимедийным комплексом. Специализированная мебель и оборудование: Учебная мебель на 60 посадочных мест (стол учебный 30шт., стульев 60шт., рабочее место преподавателя, стол м/м, доска меловая 2 шт.(односекционная), кафедра 1 шт., стул 2шт. Компьютер Intel i3-2100 2.4 Ghz/4/500Gb/Acer V193 19" - 1 шт., Мультимедийный проектор Тип 1 Optoma x 400 - 1 шт. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий: мультимедийные приложения к лекционным курсам и практическим занятиям, интерактивные учебно-наглядные пособия.	191023, г. Санкт-Петербург, ул. Канал Грибоедова, 30/32, литер «А», «Б», «Р»
Ауд. 2060 Учебная аудитория (для проведения занятий лекционного типа и занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации), оборудована мультимедийным комплексом. Специализированная мебель и оборудование: Учебная мебель на 82 посадочных места, рабочее место преподавателя, доска меловая (3-х секционная) - 1 шт., кафедра - 1 шт., стол - 1 шт., стул - 2 шт., Компьютер Intel	191023, г. Санкт-Петербург, ул. Канал Грибоедова, 30/32, литер «А», «Б», «Р»

i3-2100 2.4 Ghz/500/4/Acer V193 19" - 1 шт., Мультимедийный проектор Panasonic PT-VX610E - 1 шт., Экран с электроприводом ScreenMedia Champion 203x153см (SCM-4303) - 1 шт. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий: мультимедийные приложения к лекционным курсам и практическим занятиям, интерактивные учебно-наглядные пособия.	
Ауд. 2061 Учебная аудитория (для проведения занятий лекционного типа и занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации), оборудована мультимедийным комплексом. Специализированная мебель и оборудование: Учебная мебель на 80 посадочных мест, рабочее место преподавателя, стол - 1 шт., доска меловая (3-х секционная) - 1 шт., кафедра - 1 шт., стульев - 2 шт. Переносной мультимедийный комплект: Ноутбук HP 250 G6 1WY58EA, Мультимедийный проектор LG PF1500G. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий: мультимедийные приложения к лекционным курсам и практическим занятиям, интерактивные учебно-наглядные пособия.	191023, г. Санкт-Петербург, ул. Канал Грибоедова, 30/32, литер «А», «Б», «Р»
Ауд. 2023 Компьютерный класс (для проведения практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ) с применением вычислительной техники). Оборудован мультимедийным комплексом. Специализированная мебель и оборудование: Учебная мебель на 48 посадочных мест, рабочее место преподавателя (компьютерный стол - 1 шт.), доска маркерная на колесиках - 1 шт., доска маркерная 3-х секционная - 1 шт., кафедра - 1 шт., стол - 1 шт., стул изо - 7 шт., стул - 1 шт., жалюзи - 3 шт., Компьютер i5-8400/8GB/500GB_SSD/Viewsonic VA2410-mh - 34 шт., Коммутатор Cisco Catalyst 2960-48PST-L (в т.ч. Сервисный контракт SmartNet CON-SNT-2964STL) - 1 шт., Точка беспроводного доступа Wi-Fi Тип1 UBIQUITI UAP-AC-PRO - 1 шт., Проектор NEC M350 X - 1 шт., Коммутатор локальной вычислительной сети (48 портов) Cisco WS-C2960+48PST-L - 1 шт., Коммутатор ProCurve Switch 2626 - 1 шт., Компьютер Intel pentium x2 g3250 /500gb/монитор philips 21.5" - 1 шт., IP видекамера Ubiquiti - 1 шт., Беспроводная точка доступа/UNI FI AP PRO/Ubiquiti - 1 шт. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий: мультимедийные приложения к лекционным курсам и практическим занятиям, интерактивные учебно-наглядные пособия.	191023, г. Санкт-Петербург, ул. Канал Грибоедова, 30/32, литер «А», «Б», «Р»

## 7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Приступая к изучению дисциплины, обучающемуся необходимо ознакомиться со следующими документами:

- учебно-методической документацией;
- локальными нормативными актами, регламентирующими основные вопросы организации и осуществления образовательной деятельности, в том числе регламентирующие порядок проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся;
- графиком консультаций сотрудников профессорско-преподавательского состава.

Уровень и глубина освоения дисциплины определяются активной и систематической работой обучающихся на лекционных занятиях, занятиях семинарского типа, выполнением самостоятельной работы, в том числе в

части выделения наиболее значимых и актуальных проблем для дальнейшего изучения. Особым условием качественного освоения дисциплины является эффективная организация труда, позволяющая распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком учебного процесса.

При подготовке к учебным занятиям обучающимся предоставляется возможность посещения консультаций сотрудников профессорско-преподавательского состава СПбГЭУ согласно расписанию, установленному в графике консультаций.

Аудиторная и внеаудиторная работа обучающихся должна быть направлена на формирование:

- фундаментальных основ мировоззрения обучающихся и естественнонаучного познания;
- базисных знаний, соответствующих направлению подготовки и заявленной профессиональной области, формирующих целевую и профессиональную основу для подготовки кадров;
- профессиональных компетенций ориентированных на удовлетворение потребностей рынка труда;
- индивидуальной траектории посредством освоения уникального набора профессиональных компетенций дополняющих компетентностную модель обучающегося, за счет ориентации на конкретные профессиональные специализированные области знаний, определяемые представителями рынка труда;
- метанавыков обучающихся, таких как: командная работа и лидерство, анализ данных, цифровые навыки, разработка и реализация проектов, межкультурное взаимодействие.

## **8. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья Университет обеспечивает:

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению: размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной



информации о расписании учебных занятий; присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь; выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху: надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата: возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения кафедры, а также пребывание в указанных помещениях.

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья. Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 1.1 Контрольные вопросы и задания к промежуточной аттестации

- 1 Элементы комбинаторики: перестановки, размещения, сочетания.
- 2 Случайные события и операции над ними.
- 3 Классическое определение вероятности.
- 4 Аксиоматическое определение вероятности.
- 5 Геометрическое определение вероятности.
- 6 Условные вероятности.
- 7 Независимые события.
- 8 Формула полной вероятности. Формула Байеса.
- 9 Испытания Бернулли.
- 10 Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа (без доказательства).
- 11 Теорема Пуассона.
- 12 Случайные величины: примеры; определение дискретной случайной величины (ДСВ).
- 13 Функция распределения ДСВ. Многоугольник распределения.
- 14 Функции от случайных величин. Примеры.
- 15 Совместное распределение двух случайных величин.
- 16 Условный закон распределения случайной величины.
- 17 Зависимые и независимые случайные величины.
- 18 Математическое ожидание случайной величины.
- 19 Дисперсия случайной величины. Среднее квадратическое отклонение.
- 20 Ковариация двух случайных величин.
- 21 Коэффициент корреляции двух случайных величин.
- 22 Биномиальный закон распределения.
- 23 Распределение Пуассона.
- 24 Непрерывные случайные величины (НСВ). Плотность распределения НСВ.
- 25 Числовые характеристики НСВ.
- 26 Равномерное распределение на отрезке  $R(a,b)$ .
- 27 Показательное (экспоненциальное) распределение <Object: word/embeddings/oleObject1.bin>.
- 28 Нормальное распределение <Object: word/embeddings/oleObject2.bin>.
- 29 Нормальный закон распределения на плоскости.
- 30 Неравенство Чебышева.
- 31 Закон больших чисел. Теорема Чебышева.
- 32 Закон больших чисел. Теорема Бернулли.
- 33 Центральная предельная теорема.
- 34 Описание генеральной совокупности и выборки на языке теории множеств.
- 35 Описание генеральной совокупности и выборки на языке случайных величин.
- 36 Выборочная функция распределения и ее сходимости (по вероятности) к генеральной функции распределения.
- 37 Вариационный ряд. Ранг наблюдения.
- 38 Полигон.
- 39 Группировка выборочных данных.
- 40 Гистограмма.
- 41 Выборочные аналоги числовых характеристик генеральной случайной величины.
- 42 Свойства статистических оценок: состоятельность, несмещенность, эффективность.

- 43 Выборочное среднее как оценка генерального математического ожидания.
- 44 Выборочная дисперсия как оценка генеральной дисперсии. «Исправленная» выборочная дисперсия.
- 45 Метод максимального правдоподобия. Его применение для получения оценок параметров биномиального, пуассоновского, равномерного, показательного (экспоненциального), нормального распределений.
- 46 Метод моментов. Его применение для получения оценок параметров биномиального, пуассоновского, равномерного, показательного (экспоненциального), нормального распределений.
- 47 Оценивание с помощью «взвешенных» статистик, Цензурирование и урезание выборки.
- 48 Интервальное оценивание.
- 49 Доверительный интервал для оценки математического ожидания  $\mu$  нормального распределения <Object: word/embeddings/oleObject3.bin> при известной дисперсии.
- 50 Доверительный интервал для оценки математического ожидания  $\mu$  нормального распределения <Object: word/embeddings/oleObject4.bin> при неизвестной дисперсии.
- 51 Доверительный интервал для оценки дисперсии нормального распределения.
- 52 Доверительный интервал для оценки параметра  $p$  биномиального распределения.
- 53 Общая логическая схема проверки статистических гипотез.
- 54 Критерии проверки гипотез о математическом ожидании нормальной генеральной совокупности.
- 55 Критерий проверки гипотезы о значении дисперсии нормальной генеральной совокупности.
- 56 Критерий проверки гипотезы о равенстве двух дисперсий нормальных генеральных совокупностей.
- 57 Критерии согласия. Критерий согласия хи-квадрат Пирсона.
- 58 Проверка гипотезы о распределении генеральной совокупности по биномиальному закону.
- 59 Проверка гипотезы о распределении генеральной совокупности по закону Пуассона.
- 60 Проверка гипотезы о равномерном распределении генеральной совокупности.
- 61 Проверка гипотезы о показательном (экспоненциальном) распределении генеральной совокупности.
- 62 Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности.
- 63 Критерий согласия Колмогорова.
- 64 Выборочный коэффициент корреляции, проверка гипотезы о его значимости.
- 65 Корреляционный анализ порядковых переменных. Коэффициенты ранговой корреляции Спирмена и Кендалла.
- 66 Корреляционный анализ категоризированных переменных.
- 67 Метод наименьших квадратов.
- 68 Геометрическая интерпретация метода наименьших квадратов.
- 69 Схема Гаусса-Маркова. Теорема Гаусса-Маркова.
- 70 Оценка параметров линейной модели множественной регрессии.
- 71 Статистический анализ линейной модели множественной регрессии: адекватность регрессионной модели в целом, построение доверительных интервалов для параметров, проверка гипотезы о значимости отдельных коэффициентов регрессионной функции, построение доверительного коридора для значений отклика.

## 1.2 Темы письменных работ

Рабочей программой дисциплины не предусмотрено.

### 1.3 Контрольные точки

Номер контрольной точки	Тип контрольной точки	Способ проведения	Номера тем
1	Контрольная работа	письменно	1-2
2	Расчетно-графическая работа	письменно	3
3	Текущий контроль	с помощью технических средств и информационных систем	1-4
4	Расчетно-графическая работа	письменно	5-6
5	Расчетно-графическая работа	письменно	7
6	Текущий контроль	с помощью технических средств и информационных систем	5-8

### 1.4 Другие объекты оценивания

Рабочей программой дисциплины не предусмотрено.

### 1.5 Самостоятельная работа обучающегося

Наименования самостоятельной работы	Номера тем
Подготовка к лекционным и практическим занятиям	1-8
Выполнение домашних заданий	1-8
Подготовка к экзамену	1-8

### 1.6 Шкала оценивания результата

Шкалы оценивания и процедуры оценивания результатов обучения **по дисциплине** регламентируются Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования и Положением о балльно-рейтинговой системе. Для оценки сформированности результатов обучения по дисциплине используется **балльно-рейтинговая система успеваемости обучающихся**:

Формой итогового контроля по дисциплине является экзамен (или дифференцированный зачет), итоговая оценка формируется в соответствии со шкалой, приведенной ниже в таблице:

Баллы	Оценка
$\leq 54$	неудовлетворительно
55-69	удовлетворительно

70-84	хорошо
$\geq 85$	отлично

### Шкала оценивания результата

2 (балл до 54)	Демонстрирует непонимание проблемы. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены. Демонстрируется первичное восприятие материала. Работа незакончена и /или это плагиат.
3 (балл 55-69)	Демонстрирует частичное понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых, к заданию выполнены. Владение элементами заданного материала. В основном выполненный материал понятен и носит целостный характер.
4 (балл 70-84)	Демонстрирует значительное понимание проблемы обозначенной дисциплиной. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены. Содержание выполненных заданий раскрыто и рассмотрено с разных точек зрения.
5 (балл 85-100)	Демонстрирует полное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены. Продemonстрировано уверенное владение материалом дисциплины. Выполненные задания носят целостных характер, выполнены в полном объеме, структурированы, представлены различные точки зрения, продемонстрирован творческий подход.