МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Санкт-Петербургский государственный экономический университет»

|  |  |
| --- | --- |
|  | УТВЕРЖДАЮ  Проректор по образовательной деятельности  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ В.Г. Шубаева  «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_\_\_г. |

***Теория вероятностей и математическая статистика***

**Рабочая программа дисциплины**

|  |  |
| --- | --- |
| Направление подготовки/ *Специальность* | *01.03.02 Прикладная математика и информатика* |
| Направленность (профиль) программы/  *Специализация* | *Математическое обеспечение информационных систем* |
| Уровень высшего образования | *Бакалавриат* |
| Форма обучения | *очная* |
| Год набора | *2025* |

Составитель*(и)*:

|  |
| --- |
| к.физмат.н, Могилева Людмила Михайловна |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Часов по учебному плану | 252 | **Виды контроля в семестрах:**   |  | | --- | | 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 |  |
| **Итого аудиторных часов** | **128** |
| Самостоятельная работа | 88 |
| Часы на контроль | 36 |
| **Итого академических часов** | **252** |
| **Общая трудоемкость в зачетных единицах** | **7** |

Санкт-Петербург

2025

**СОДЕРЖАНИЕ**

[**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ** 3](#_Toc182561922)

[**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** 3](#_Toc182561923)

[**3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ** 3](#_Toc182561924)

[**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ\*** 3](#_Toc182561925)

[**5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ** 5](#_Toc182561926)

[**5.1 Рекомендуемая литература** 5](#_Toc182561927)

[**5.2 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в т.ч. отечественного производства** 5](#_Toc182561928)

[**5.3 Перечень информационных справочных систем (ИСС) и современных профессиональных баз данных (СПБД)** 5](#_Toc182561929)

[**6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ** 6](#_Toc182561930)

[**7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ** 7](#_Toc182561931)

[**8. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ** 8](#_Toc182561932)

[**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ** 10](#_Toc182561933)

[**1.1 Контрольные вопросы и задания к промежуточной аттестации** 10](#_Toc182561934)

[**1.2 Темы письменных работ** 11](#_Toc182561935)

[**1.3 Контрольные точки** 12](#_Toc182561936)

[**1.4 Другие объекты оценивания** 12](#_Toc182561937)

[**1.5 Самостоятельная работа обучающегося** 12](#_Toc182561938)

[**1.6 Шкала оценивания результата** 12](#_Toc182561939)

# **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Цель:** | 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 | Знать: основные способы вычисления вероятности событий; различные типы случайных величин, их распределения и числовые характеристики; предельные теоремы теории вероятностей; основные понятия математической статистики  Уметь: вычислять вероятности событий; применять основные виды вероятностных распределений и методов математической статистики к описанию экономических задач.  Владеть: методами расчета вероятностей событий; методами использования дискретных и непрерывных распределений при постановке и решении экономических задач; приёмами и методами обработки выборочных данных. |

# **4.** **СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ\***

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Номер и наименование тем и/или разделов/тем** | **Содержание дисциплины** | | **Объем дисциплины**  **(академические часы)** | | | | |
| **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 |
| **Контроль:** | | | | | | | **36** |
| **Всего по дисциплине:** | | **72** | | **56** | |  | **88** |

\*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. | <https://urait.ru/bcode/510437> |
| 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. | <https://urait.ru/bcode/510436> |
| Кремер Н. Ш. Теория вероятностей : учебник и практикум для вузов/Н.Ш.Кремер. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 271 с. | [https://urait.ru/bcode/511952](https://urait.ru/bcode/511952%20) |
| 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. | [https://urait.ru/bcode/511004](https://urait.ru/bcode/511004%20) |

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

|  |
| --- |
| - 7-Zip |
| - ОС Альт образование 10 |
| - LibreOffice Base |
| - LibreOffice Calc |
| - LibreOffice Writer |

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

|  |  |
| --- | --- |
| **№** | **Наименование СПБД/ ИСС** |
| 1. | Электронная библиотека Grebennikon.ru – [www.grebennikon.ru](http://www.grebennikon.ru) |
| 2. | Научная электронная библиотека eLIBRARRY – www.elibrary.ru |
| 3. | Научная электронная библиотека КиберЛеника – www.cyberleninka.ru |
| 4. | База данных ПОЛПРЕД Справочники – [www.polpred.com](http://www.polpred.com) |
| 5. | База данных OECD Books, Papers & Statistics на платформе OECD iLibrary  [www.oecd-ilibrary.org](http://www.oecd-ilibrary.org) |
| 6. | Справочная правовая система КонсультантПлюс (инсталлированный ресурс  СПбГЭУ или www.consultant.ru) |
| 7. | Справочная правовая система «ГАРАНТ» (инсталлированный ресурс СПбГЭУ или www.garant.ru) |
| 8. | Информационно-справочная система «Кодекс» (инсталлированный ресурс  СПбГЭУ или www.kodeks.ru) |
| 9. | Электронная библиотечная система BOOK.ru - www.book.ru |
| 10. | Электронная библиотечная система ЭБС ЮРАЙТ – www.urait.ru |
| 11. | Электронно-библиотечная система ЗНАНИУМ (ZNANIUM) – [www.znanium.com](http://www.znanium.com) |
| 12. | Электронная библиотека СПбГЭУ– opac.unecon.ru |

# **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 i3-2100 2.4 Ghz/500/4/Acer V193 19" - 1 шт., Мультимедийный проектор Panasonic PT-VX610E - 1 шт., Экран с электроприводом ScreenMedia Champion 203х153см (SCM-4303) - 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. 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. 2024 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 25 посадочных мест, рабочее место преподавателя (компьютерный стол 1шт., кресло 1шт.), доска маркерная на колесиках 1 шт., стол 1шт., стул изо 8шт., жалюзи 2шт., вешалка стойка 2шт.Компьютер Intel i5 7400/1Tb/8Gb/Philips 243V5Q 23' - 23 шт., Мультимедийный проектор Optoma x 400 - 1 шт., Доска магнитно-маркерная 100х180 лак вращ.. на роликах - 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 &lt;Object: word/embeddings/oleObject1.bin>. |
| 28 | Нормальное распределение &lt;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 сходимость (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 а нормального распределения &lt;Object: word/embeddings/oleObject3.bin> при известной дисперсии. |
| 50 | Доверительный интервал для оценки математического ожидания а нормального распределения &lt;Object: word/embeddings/oleObject4.bin> при неизвестной дисперсии. |
| 51 | Доверительный интервал для оценки дисперсии нормального распределения. |
| 52 | Доверительный интервал для оценки параметра р 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 | 1-3 |
| Выполнение домашних заданий | 1-3 |

## **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 |
| <=54 | неудовлетворительно |
| 55-69 | удовлетворительно |
| 70-84 | хорошо |
| >=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.  Продемонстрировано уверенное владение материалом дисциплины. Выполненные задания носят целостных характер, выполнены в полном объеме, структурированы, представлены различные точки зрения, продемонстрирован творческий подход. |