

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Волков В.В.
Должность: Ректор
Дата подписания: 15.07.2024 14:54:55
Уникальный программный ключ:
ed68fd4b85b778e0f0b1bfea5dbc56cf4148f1229917e799a70e51517ff6d591

Автономная некоммерческая образовательная организация высшего образования
«Европейский университет в Санкт-Петербурге»

УТВЕРЖДАЮ

Ректор / В.В. Волков

« 28 » 28 июля 2024 г.

Протокол Ученого Совета

№ 2 от 28 июля 2024 г.



Рабочая программа дисциплины
«Основы статистики»

дополнительная профессиональная программа
«Прикладной анализ данных»

вид программы
программа профессиональной переподготовки

язык обучения – русский
форма обучения – очная

Авторы:

Тушканова О.Н., к.т.н., доцент факультета социологии АНООВО «ЕУСПб»

Рабочая программа дисциплины «Основы статистики», входящая в состав дополнительной профессиональной программы профессиональной переподготовки «Прикладной анализ данных» утверждена на заседании Ученого совета.

Содержание

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
2. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
3. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ	7
5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА.....	8
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	10
7. ПРОГРАММНОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ.....	11

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель обучения: освоения дисциплины «Основы статистики» — изучение базовой терминологии и основ теории вероятностей и математической статистики.

Задачи обучения:

- формирование навыков практического применения освоенных методов;
- изучение базовых статистических концепций и категорий;
- приобретение навыков формулирования научных задач и гипотез в количественной парадигме.

Изучение данной дисциплины способствует формированию профессиональных навыков по разработке теоретических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к сфере профессиональной деятельности, их исследованию, оценке и интерпретации полученных результатов.

Отличительной особенностью реализуемого подхода к преподаванию дисциплины является разнообразных практических иллюстраций основных теоретических положений.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 62 часа.

2. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины слушатель должен приобрести следующие знания и умения, необходимые для качественного изменения профессиональных компетенций:

слушатель должен знать:

- базовые статистические концепции и категории;
- общие правила ведения научных дискуссий.

слушатель должен уметь:

- использовать основы статистики для реализации задач профессиональной деятельности;
- правильно оформлять и представлять результаты исследований.

слушатель должен владеть:

- практического применения освоенных методов;
- способностью к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности.

В результате изучения дисциплины «Основы статистики» слушатель приобретает следующие профессиональные компетенции (Таблица 1):

Планируемые результаты обучения по дисциплине

Таблица 1

Код и название компетенции	Содержание компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапам формирования компетенций
ОПК-1	способен использовать современные информационные технологии и программные средства, при решении задач профессиональной деятельности	Знать: З (ОПК-1) – современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности.
		Уметь: У (ОПК-1) – выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности

Код и название компетенции	Содержание компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапам формирования компетенций
		Владеть: В (ОПК-1) - навыками применения современных информационных технологий и программных средств, при решении задач профессиональной деятельности
ПК-5	способен применить анализ данных к научным и общественным задачам	Знать: З (ПК-5) – основы анализа данных
		Владеть: В (ПК-5) – навыками анализа данных с учетом специфики научных и общественных задач

3. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Содержание дисциплины соотносится с планируемыми результатами обучения по дисциплине через задачи, формируемые компетенции и их компоненты (знания, умения, навыки – далее ЗУВ) в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2

Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Содержание тем (разделов)	Коды компетенций	Коды ЗУВ (в соответствии с табл. 1)
1	Описательные статистики и графическая репрезентация данных	– классификация переменных: качественные и количественные, дискретные и непрерывные; – алгебраические локация и разброс: среднее, дисперсия, среднеквадратичное отклонение; – структурные локация и разброс: мода, медиана, квартили, квантили, межквартильный размах; – графические методы представления данных: бокс-плот с выбросами, отличие столбиковой диаграммы от гистограммы, плотность частоты; скошенность данных и способы её измерить.	ОПК-1 ПК-5	З (ОПК-1) У (ОПК-1) В (ОПК-1) З (ПК-5) В (ПК-5)
2	Теория вероятностей	– ключевые определения: эксперимент, исходы, вероятностное пространство, события, вероятность; – экспериментальная вероятность как частота, геометрическая интуиция вероятности; – репрезентация вероятностного пространства диаграммами Эйлера и Венна, разница между ними; – формула сложения вероятностей для двух событий; – формула условной вероятности; – независимость событий; – формула полной вероятности; формула Байеса, байесова ловушка и её интуитивное объяснение	ОПК-1 ПК-5	З (ОПК-1) У (ОПК-1) В (ОПК-1) З (ПК-5) В (ПК-5)
3	Случайные величины	– дискретные и непрерывные случайные величины; – распределение дискретных случайных величин: определение, свойства, табличная запись, кумулятивная функция вероятности; – распределение непрерывных	ОПК-1 ПК-5	З (ОПК-1) У (ОПК-1) В (ОПК-1) З (ПК-5) В (ПК-5)

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Содержание тем (разделов)	Коды компетенций	Коды ЗУВ (в соответствии с табл. 1)
		случайных величин: функция плотности вероятности и кумулятивная функция распределения; – математическое ожидание и дисперсия: расчёт для дискретных, общий концепт для непрерывных случайных величин; – Биномиальное распределение: расчёт коэффициентов, интерпретация отдельных вероятностей и интервалов; некоторые часто употребляемые распределения с примерами		

Структура дисциплины

Таблица 3.

№ п/п	Наименование и содержание тем	Основные понятия (категории) и проблемы, рассматриваемые в теме	Объем дисциплины, час.				Форма текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации
			Всего	Аудиторная работа по видам учебных занятий		СР ¹	
				Л	СЗ ²		
1.	Описательные статистики и графическая репрезентация данных	– классификация переменных: качественные и количественные, дискретные и непрерывные; – алгебраические локация и разброс: среднее, дисперсия, среднеквадратичное отклонение; – структурные локация и разброс: мода, медиана, квартили, квантили, межквартильный размах; – графические методы представления данных: бокс-плот с выбросами, отличие столбиковой диаграммы от гистограммы, плотность частоты; скошенность данных и способы её измерить.	20	5	5	10	Домашние задания
2.	Теория вероятностей	– ключевые определения: эксперимент, исходы, вероятностное пространство, события, вероятность; – экспериментальная вероятность как частота, геометрическая интуиция вероятности; – репрезентация вероятностного пространства диаграммами Эйлера и Венна, разница между ними; – формула сложения вероятностей для двух событий; – формула условной вероятности; – независимость событий;	22	5	5	12	

¹ Самостоятельная работа, включает в себя часы на промежуточный контроль

² Могут включать в себя: лабораторные работы, круглые столы, мастер-классы, мастерские, деловые игры, ролевые игры, тренинги, семинары по обмену опытом, выездные занятия, консультации

№ п/п	Наименование и содержание тем	Основные понятия (категории) и проблемы, рассматриваемые в теме	Объем дисциплины, час.			Форма текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации	
			Всего	Аудиторная работа по видам учебных занятий			СР ¹
				Л	СЗ ²		
		– формула полной вероятности; формула Байеса, байесова ловушка и её интуитивное объяснение					
3.	Случайные величины	– дискретные и непрерывные случайные величины; – распределение дискретных случайных величин: определение, свойства, табличная запись, кумулятивная функция вероятности; – распределение непрерывных случайных величин: функция плотности вероятности и кумулятивная функция распределения; – математическое ожидание и дисперсия: расчёт для дискретных, общий концепт для непрерывных случайных величин; – Биномиальное распределение: расчет коэффициентов, интерпретация отдельных вероятностей и интервалов; некоторые часто употребляемые распределения с примерами	18	4	4	10	
4.	Промежуточная аттестация	Опрос по вопросам (устно)	2	-	-	2	
Всего:			62	14	14	34	

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Общие положения.

Знания и навыки, полученные в результате лекций и семинарских занятий, закрепляются и развиваются в результате повторения материала, усвоенного в аудитории, путем чтения исследовательской литературы (из списков основной, дополнительной), статей по проблематике занятия и их анализа.

Самостоятельная работа обучающегося представляет самостоятельное изучение дополнительных материалов, Интернет-ресурсов и пр. Подготовка к семинарским занятиям, создание докладов, проектов и презентаций также является важной формой работы обучающихся. Самостоятельная работа может вестись как индивидуально, так и при содействии преподавателя. Вопросы и замечания, возникшие в ходе самостоятельного внеаудиторного чтения рекомендованной литературы, обсуждаются с преподавателем и другими обучающимися. Выносятся на обсуждение, как правило, актуальные проблемы и предлагается их рассмотреть с точки зрения того или иного теоретического подхода.

На занятиях материал излагается в проблемной форме. Основной упор в преподавании делается на изучение теоретических понятий и возможности их применения на конкретных примерах, в том числе в устных выступлениях обучающихся.

Перечень основных вопросов по изучаемым темам для самостоятельной работы обучающихся.

- В каких случаях для описания датасета лучше использовать алгебраические меры локации и разброса (среднее, дисперсия, среднееквадратичное отклонение), а в каких — структурные (медиана, квартили, межквартильный размах)?
- Как найти вероятность из списка ниже, если мы знаем три других: «вероятность события А, вероятность события Б, вероятность их пересечения, вероятность их объединения»? Все вероятности определены на одном вероятностном пространстве.
- Как определить независимость событий, зная их вероятности и вероятность их пересечения?
- Зависит ли распределение выборочного среднего для фиксированного размера выборки от распределения генеральной совокупности?
- Для какого сочетания объясняющих и объясняемых переменных применяется логистическая регрессия?

Источники для самостоятельной подготовки:

- Введение в статистическое обучение с примерами на языке R / Е. Джеймс, Д. Уитгон, Т. Хасти, Р.В. Тибширани ; пер. с англ. С.Э. Мاستицкого. - 2-е изд., испр. - Москва : ДМК Пресс, 2017. - 456 с. - ISBN 978-5-97060-495-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1027867>
- Социально-экономическая статистика: Учебное пособие [Электронный ресурс] / Я.С. Мелкумов. - М.: НИЦ Инфра-М, 2013. - 236 с. - URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=366756>
- Общая теория статистики: Учебное пособие / С.Н. Лысенко, И.А. Дмитриева. - Изд., испр. и доп. - М.: Вузовский учебник: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 219 с. - [Электронный ресурс]. URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=397795>
- Программные системы статистического анализа: обнаружение закономерностей в данных с использованием системы R и языка Python : [16+] / В.М. Волкова, М.А. Семенова, Е.С. Четвертакова, С.С. Вожов ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. – 74 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576496>

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Проведение текущего контроля в рамках реализации данной дисциплины проходит в соответствии с Таблицей 3 данной рабочей программы дисциплины по основным понятиям (категориям) и проблемам, рассматриваемым в предложенных темах. Фиксация результатов текущего контроля в рамках реализации данной дисциплины не предусмотрена.

Типовые задания к текущей аттестации.

Тема 1. Описательные статистики и графическая репрезентация данных

Домашнее задание 1.

- рассчитайте меры локации и разброса для представленного датасета;
- определите скошенность датасета по построенной для него диаграмме размаха;
- определите вероятность попадания величины в интервал по гистограмме.

Тема 2. Теория вероятностей

Домашнее задание 2.

- найдите вероятность пересечения двух событий, если известны их вероятности и что они независимы;
- определите независимы ли события по данным вероятностям этих событий и вероятности дополнения к их объединению;
- покажите, как из формулы условной вероятности следует, что вероятность пересечения независимых событий равна произведению их вероятностей;

- найдите вероятность пересечения двух событий, если известны вероятность одного из них при условии другого и вероятность события-условия.

Тема 3. Случайные величины

Домашнее задание 3.

- найдите неизвестную вероятность для одного из значений дискретной случайной величины, если известны вероятности всех других значений;
- при заданном распределении вероятностей дискретной случайной величины с конечным носителем найдите вероятность попадания результата эксперимента в определённый интервал;
- найдите вероятность определённого числа успехов или неудач при заданном количестве повторений эксперимента по схеме Бернулли и вероятности успеха;
- для биномиального распределения с заданным количеством повторений эксперимента по схеме Бернулли и вероятностью успеха найдите вероятность попадания количества успехов в определённый интервал.

Критерии оценивания

Формы текущего контроля успеваемости	Критерии оценивания
Домашнее задание	слушатель выполняет задание частично или с существенными недочётами (некорректно сформулирован исследовательский вопрос, не определены основные агенты, некорректно выбраны методы исследования, требования к содержанию, структуре, логике, аргументации, оформлению не выполнены) – не зачтено, полное и правильное выполнение задания в соответствии с требованиями к содержанию, структуре, логике, аргументации, оформлению с возможным небольшим количеством погрешностей (например, плохо выдержанная структура текста, недостаточная аргументация отдельных тезисов) – зачтено

Форма промежуточной аттестации – зачет, выставляемый на основе устного опроса.

При аттестации используются система «зачтено» и «не зачтено» в соответствии с критериями оценивания.

В результате промежуточного контроля знаний обучающиеся получают аттестацию по дисциплине.

Показатели, критерии и оценивание компетенций по уровням их формирования в процессе промежуточной аттестации

Таблица 4

Форма промежуточной аттестации/вид промежуточной аттестации	Коды компетенций	Коды ЗУВ (в соответствии с Таблицей 1)	Критерии оценивания	Оценка
зачет / устный опрос	ОПК-1 ПК-5	З (ОПК-1) У (ОПК-1) В (ОПК-1) З (ПК-5) В (ПК-5)	– слушатель в ответах демонстрирует знание всех теоретических положений, (развернуто) отвечает на все поставленные вопросы, предлагает обоснования при ответе на все или большинство поставленных вопросов; несущественные ошибки не снижают качество ответа	зачтено
			– ответ отсутствует или является односложным, или содержит существенные ошибки	не зачтено

Результаты промежуточного контроля по дисциплине, выраженные в бинарной системе «зачтено», показывают уровень сформированности у обучающегося компетенций.

Результаты промежуточного контроля по дисциплине, выраженные в бинарной системе «не зачтено», показывают не сформированность у обучающегося компетенций по дисциплине.

Типовые задания к промежуточной аттестации.

- классификация переменных: качественные и количественные, дискретные и непрерывные;
- алгебраические локация и разброс: среднее, дисперсия, среднеквадратичное отклонение;
- структурные локация и разброс: мода, медиана, квартили, квантили, межквартильный размах;
- графические методы представления данных: бокс-плот с выбросами, отличие столбиковой диаграммы от гистограммы, плотность частоты;
- скошенность данных и способы её измерить;
- ключевые определения: эксперимент, исходы, вероятностное пространство, события, вероятность;
- экспериментальная вероятность как частота, геометрическая интуиция вероятности;
- репрезентация вероятностного пространства диаграммами Эйлера и Венна, разница между ними;
- формула сложения вероятностей для двух событий;
- формула условной вероятности;
- независимость событий;
- формула полной вероятности;
- формула Байеса, байесова ловушка и её интуитивное объяснение;
- дискретные и непрерывные случайные величины;
- распределение дискретных случайных величин: определение, свойства, табличная запись, кумулятивная функция вероятности;
- распределение непрерывных случайных величин: функция плотности вероятности и кумулятивная функция распределения;
- математическое ожидание и дисперсия: расчёт для дискретных, общий концепт для непрерывных случайных величин;
- статистический бум конца XIX века и полидетерминистическая интерпретация нормального распределения;

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

- Введение в статистическое обучение с примерами на языке R: Практическое пособие / Д.Гарет и др.-М.:ДМК Пресс,2017.-456 с.(П)
- Статистический анализ данных, моделирование и исследование вероятностных закономерностей. Компьютерный подход/ЛемешкоБ.Ю., ЛемешкоС.Б., ПостоваловС.Н. и др. - Новосибирск : НГТУ, 2011. - 888 с.: ISBN 978-5-7782-1590-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/548140> (дата обращения: 06.07.2021). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература:

- Келлехер, Д. Наука о данных: базовый курс / Джон Келлехер, Брендан Тирни ; пер. с англ.. - Москва : Альпина Паблишер, 2020. - 222 с. - ISBN 978-5-9614-3170-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1221800> (дата обращения: 02.07.2021). – Режим доступа: по подписке.
- Статистический анализ данных, моделирование и исследование вероятностных

закономерностей. Компьютерный подход/ЛемешкоБ.Ю., ЛемешкоС.Б., ПостоваловС.Н. и др. - Новосибирск : НГТУ, 2011. - 888 с.: ISBN 978-5-7782-1590-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/548140> (дата обращения: 06.07.2021). – Режим доступа: по подписке.

Перечень информационно-справочных систем и профессиональных баз данных информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения программы:

Информационно-справочные системы:

- Гарант.Ру. Информационно-правовой портал: <http://www.garant.ru>
- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»: <http://window.edu.ru/>
- Открытое образование. Ассоциация «Национальная платформа открытого образования»: <http://npoed.ru>
- Официальная Россия. Сервер органов государственной власти Российской Федерации: <http://www.gov.ru>
- Официальный интернет-портал правовой информации. Государственная система правовой информации: <http://pravo.gov.ru>
- Правовой сайт КонсультантПлюс: <http://www.consultant.ru/sys>
- Российское образование. Федеральный портал: <http://www.edu.ru>

Тематические системы:

- Google. Книги: <https://books.google.com>
- Internet Archive: <https://archive.org>
- Koob.ru. Электронная библиотека «Куб»: <http://www.koob.ru/philosophy/>
- Библиотека Ихтика [ihtik.lib.ru]: <http://ihtik.lib.ru/>
- Докусфера — Российская национальная библиотека: <http://leb.nlr.ru>
- ЕНИП — Электронная библиотека «Научное наследие России»: <http://e-heritage.ru/>
- Интелрос. Интеллектуальная Россия: <http://www.intelros.ru/>
- Национальная электронная библиотека НЭБ: <http://www.rusneb.ru>
- Неприкосновенный запас: <http://magazines.russ.ru/nz/>
- Президентская библиотека: <http://www.prlib.ru>
- Российская государственная библиотека: <http://www.rsl.ru/>
- Российская национальная библиотека: <http://www.nlr.ru/poisk/>

7. ПРОГРАММНОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

В ходе реализации образовательного процесса используются многофункциональные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Проведение занятий лекционного типа и семинарского типа обеспечивается демонстрационным оборудованием.

Для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов (в случае необходимости) могут быть созданы специальные условия для получения образования.

Программное обеспечение

При осуществлении образовательного процесса в рамках Университета слушателям рекомендовано использовать следующее лицензионное программное обеспечение:

- OS Microsoft Windows (OVS OS Platform)
- MS Office (OVS Office Platform)

- Adobe Acrobat Professional 11.0 MLP AOO License RU
- Adobe CS5.5 Design Standart Win IE EDU CLP
- ABBYY FineReader 11 Corporate Edition
- ABBYY Lingvo x5
- Adobe Photoshop Extended CS6 13.0 MLP AOO License RU
- Adobe Acrobat Reader DC /Pro – бесплатно
- Google Chrome – бесплатно
- Опера – бесплатно
- Mozilla – бесплатно
- VLC – бесплатно
- R – бесплатно
- Яндекс.Браузер – бесплатно