

Автономная некоммерческая образовательная организация высшего образования «Институт цифровых профессий»

УТВЕРЖДАЮ
Ректор АНОО ВО
«Институт цифровых профессий»
Устименко В.А.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.11 Теория вероятностей и математическая статистика
основной профессиональной образовательной программы
высшего образования – программы бакалавриата
по направлению подготовки 38.03.05 Бизнес-информатика,
направленность (профиль): Анализ данных в бизнесе

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: очная

(с применением исключительно электронного обучения, дистанционных образовательных технологий)

Москва 2024 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ Б1.О.11 ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА	3
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	17
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	22

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.11 ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

1.1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Учебная дисциплина Б1.О.11 Теория вероятностей и математическая статистика является обязательной частью блока “Дисциплины” основной образовательной программы и реализуется в 1 семестре.

Учебная дисциплина Б1.О.11 Теория вероятностей и математическая статистика связана с дисциплинами: Линейная алгебра, Математический анализ, Дискретная математика и Количественные методы принятия решений.

Образовательная программа реализуется с применением исключительно электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Цель дисциплины – сформировать у студентов прочную теоретическую базу и практические навыки в области теории вероятностей и математической статистики, необходимые для сбора, обработки, анализа и интерпретации данных для принятия обоснованных управленческих решений в сфере бизнеса и информационных технологий.

В результате обучения у студента формируются следующие компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательные результаты
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез	УК-1.И-1. Осуществляет поиск необходимой информации, опираясь на результаты анализа поставленной задачи.	Знания: <ul style="list-style-type: none">• знает основы теории вероятностей и математической статистики;

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательные результаты
<p>информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p>	<p>УК-1.И-2. Разрабатывает варианты решения проблемной ситуации на основе критического анализа доступных источников информации.</p> <p>УК-1.И-3. Выбирает оптимальный вариант решения задачи, аргументируя свой выбор.</p> <p>УК-1.И-4. Строит логические умозаключения на основе поступающих информации и данных для решения управленческих задач.</p> <p>УК-1.И-5. Выдвигает и обосновывает новые идеи, обосновывает альтернативы решения задач с учетом организационных, ресурсных, финансовых и иных ограничений и т.п.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● знает методы сбора и обработки статистических данных; ● знает основные понятия и законы теории вероятностей; ● знает методы проверки статистических гипотез. <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● анализирует и интерпретирует статистические данные; ● применяет методы теории вероятностей для решения практических задач; ● проводит статистический анализ данных и делать выводы; ● использует компьютерные программы для обработки статистических данных. <p>Навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● работает с большими объемами статистических данных; ● проводит расчеты и оценку достоверности результатов; ● применяет методов теории вероятностей для

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательные результаты
		прогнозирования и принятия решений; <ul style="list-style-type: none"> представляет результатов исследований в виде графиков и таблиц.
ОПК-4. Способен понимать принципы работы информационных технологий; использовать информацию, методы и программные средства ее сбора, обработки и анализа для информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений;	ОПК-4.И-1. Осуществляет анализ и моделирование информационных потоков организации. ОПК-4.И-2. Использует методы и программные средства для сбора, обработки и анализа бизнес-информации. ОПК-4.И-3. Обладает навыками формирования и обоснования ИТ-решения для информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений.	Знания: <ul style="list-style-type: none"> знает базовые понятия теории вероятностей и математической статистики; знает вероятностные модели и их свойства; знает методы Монте-Карло и их применение; знает случайные события и их характеристики. Умения: <ul style="list-style-type: none"> анализирует и синтезирует информацию; применяет системный подход для решения задач; использует методы теории вероятностей для анализа данных; применяет методы Монте-Карло для решения практических задач. Навыки: <ul style="list-style-type: none"> использует информационные системы и технологии для

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательные результаты
		поддержки принятия управленческих решений на основе анализа данных.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах
В З.Е.	4
Объем учебной дисциплины	144
в том числе:	
<i>Контактная работа</i>	54
- лекционного типа	36
- семинарского типа	18
<i>Самостоятельная работа</i>	54
Промежуточная аттестация: экзамен	36

Образовательный процесс по дисциплине осуществляется с применением исключительно электронного обучения, дистанционных образовательных технологий с помощью электронной информационно-образовательной среды - образовательной платформы <https://go.skillbox.ru/>.

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины Б1.О.11 Теория вероятностей и математическая статистика

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала	Контактная работа с преподавателем		Самостоятельная работа (ак.ч.)	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
		Лекционного типа (ак.ч.)	Семинарского типа (ак.ч.)		
Тема 1. Введение в теорию вероятностей	1.1 Определение и свойства вероятности. 1.2 Вероятностные и детерминированные модели. 1.3 Метод Монте-Карло.	2	2	4	УК-1; ОПК-4
Тема 2. Случайные события	2.1 Полное пространство событий. 2.2 Зависимые и независимые события. 2.3 Условная вероятность. 2.4 Вероятность сложных событий.	2	2	4	УК-1; ОПК-4

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала	Контактная работа с преподавателем		Самостоятельная работа (ак.ч.)	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
		Лекционного типа (ак.ч.)	Семинарского типа (ак.ч.)		
	2.5 Теорема Байеса.				
Тема 3. Случайная величина	3.1 Понятие случайной величины. 3.2 Дискретное распределение вероятностей. 3.3 Характеристики случайной величины. 3.4 Распределение Бернулли и биномиальное распределение. 3.5 Распределение Пуассона.	4	2	4	УК-1; ОПК-4
Тема 4. Непрерывные распределения.	4.1 Непрерывная случайная величина. 4.2 Плотность вероятности.	2	-	4	УК-1; ОПК-4

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала	Контактная работа с преподавателем		Самостоятельная работа (ак.ч.)	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
		Лекционного типа (ак.ч.)	Семинарского типа (ак.ч.)		
Общие сведения	4.3 Функция вероятности. 4.4 Характеристики непрерывной случайной величины.				
Тема 5. Основные виды непрерывных распределений	5.1 Равномерное распределение и его характеристики. 5.2 Нормальное распределение и его характеристики. 5.3 Логнормальное распределение. 5.4 Распределение Стьюдента. 5.5 Центральная предельная	4	2	5	УК-1; ОПК-4

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала	Контактная работа с преподавателем		Самостоятельная работа (ак.ч.)	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
		Лекционного типа (ак.ч.)	Семинарского типа (ак.ч.)		
	теорема. 5.6 Моделирование случайных величин.				
Тема 6. Статистические тесты	6.1 Статистическая гипотеза. 6.2 Представление статистической задачи как исследования случайной величины. 6.3 Ошибки первого и второго рода. 6.4 P-value и мощность теста. 6.5 Уровень значимости теста. 6.6 Доверительный интервал.	2	2	4	УК-1; ОПК-4

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала	Контактная работа с преподавателем		Самостоятельная работа (ак.ч.)	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
		Лекционного типа (ак.ч.)	Семинарского типа (ак.ч.)		
	6.7 Непараметрические тесты.				
Тема 7. Теория вероятностей в Python	7.1 Введение в SciPy. 7.2 Визуализация дискретных распределений в Python. 7.3 Визуализация непрерывных распределений в Python. 7.4 Иллюстрация центральной предельной теоремы в Python. 7.5 Иллюстрация закона больших чисел в Python. 7.6 Наивный Байесовский классификатор в Python.	4	2	4	УК-1; ОПК-4

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала	Контактная работа с преподавателем		Самостоятельная работа (ак.ч.)	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
		Лекционного типа (ак.ч.)	Семинарского типа (ак.ч.)		
Тема 8. Оценивание	8.1 Задача оценивания. 8.2 Метод моментов. 8.3 Метод максимального правдоподобия. 8.4 Асимптотические доверительные интервалы для средних. 8.5 Асимптотические доверительные интервалы для долей. 8.6 Точные доверительные интервалы для средних. 8.7 Точные доверительные интервалы для дисперсий.	2	-	4	УК-1; ОПК-4
Тема 9.	9.1 Простые и сложные	2		4	УК-1; ОПК-4

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала	Контактная работа с преподавателем		Самостоятельная работа (ак.ч.)	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
		Лекционного типа (ак.ч.)	Семинарского типа (ак.ч.)		
Проверка гипотез: теория	гипотезы. 9.2 Основная и альтернативная гипотезы 9.3 Ошибки I и II рода. Уровень значимости 9.4 Статистический критерий 9.5 р-значение. Формулировка ответа				
Тема 10. Проверка гипотез: практика	10.1 Гипотеза о среднем. 10.2 Гипотеза о дисперсии. 10.3 Гипотеза о равенстве средних для парных наблюдений. 10.4 Гипотеза о равенстве средних для независимых	4	2	5	УК-1; ОПК-4

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала	Контактная работа с преподавателем		Самостоятельная работа (ак.ч.)	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
		Лекционного типа (ак.ч.)	Семинарского типа (ак.ч.)		
	наблюдений. 10.5 Гипотеза о законе распределения.				
Тема 11. Совместные распределения	11.1 Дискретные двумерные распределения. 11.2 Непрерывное двумерное распределение. 11.3 Независимость случайных величин. 11.4 Условные распределения. 11.5 Ковариация и корреляция. 11.6 Случайные векторы.	4	2	4	УК-1; ОПК-4
Тема 12.	12.1 Виды зависимостей.	2	2	4	УК-1; ОПК-4

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала	Контактная работа с преподавателем		Самостоятельная работа (ак.ч.)	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
		Лекционного типа (ак.ч.)	Семинарского типа (ак.ч.)		
Исследование зависимостей	12.2 Исследование зависимости двух номинальных признаков. 12.3 Исследование зависимости двух порядковых признаков. 12.4 Исследование зависимости двух количественных признаков.				
Тема 13. Временные ряды	13.1 Случайные процессы. 13.2 Временные ряды: введение. 13.3 Дифференцирование временного ряда. 13.4 AR- и MA-модели.	2	-	4	УК-1; ОПК-4

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала	Контактная работа с преподавателем		Самостоятельная работа (ак.ч.)	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
		Лекционного типа (ак.ч.)	Семинарского типа (ак.ч.)		
Промежуточная аттестация (экзамен)				36	
Итого по дисциплине: 144		36	18	90	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Для реализации образовательной программы с применением исключительно электронного обучения, дистанционных образовательных технологий в организации созданы условия функционирования электронной информационно-образовательной среды.

Электронная информационно-образовательная среда организации функционирует на образовательной платформе <https://go.skillbox.ru/>.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде организации из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

При реализации программы с применением исключительно электронного обучения, дистанционных образовательных технологий предполагается режим обучения, при котором обучающийся осваивает образовательную программу удаленно, взаимодействуя с педагогическим работником исключительно посредством цифровых образовательных сервисов и ресурсов электронной информационно-образовательной среды, и отсутствуют учебные занятия, проводимые путем непосредственного взаимодействия педагогического работника с обучающимся в аудитории.

Используются активные и интерактивные формы обучения и воспитания как в синхронном, так и в асинхронном режиме.

Синхронное электронное обучение с применением исключительно дистанционных образовательных технологий реализуется в форме проведения и участия в различного типа вебинарах и в одновременное работе в чате с преподавателем в рамках письменных онлайн-консультаций.

Асинхронное электронное обучение с применением исключительно электронного обучения, дистанционных образовательных технологий реализуется в части контактной работы в форме отложенной во времени обратной связи от преподавателя на сданные обучающимся на проверку работы, а также с самостоятельным изучением учебных текстовых и видеоматериалов в ЭИОС.

Общими принципами освоения обучающимися учебного материала с применением исключительно электронного обучения, дистанционных образовательных технологий являются:

- участие в вебинарах;
- самостоятельное изучение материалов лекций и других электронных учебных материалов;
- просмотр видео-лекций и записей вебинаров в ЭИОС;
- выполнение заданий и загрузка их на проверку преподавателю через личный кабинет ЭИОС;
- ознакомление с результатами оценивания качества выполнения работ и повторная загрузка на проверку при необходимости доработки через личный кабинет ЭИОС;
- выполнение самостоятельной работы в соответствии с тематическим планом дисциплины;
- участие в консультационных и вводных ознакомительных вебинарах с преподавателями;
- общение с преподавателями посредством чата в личном кабинете ЭИОС;
- получение в личном кабинете ЭИОС индивидуальных заданий от преподавателей;
- прохождение процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации в личном кабинете ЭИОС;
- дистанционная техническая поддержка обучающихся по работе в личном кабинете ЭИОС;
- формирование обратной связи по качеству учебного материала, условиям обучения;
- формирование индивидуального электронного портфолио.

В учебном процессе используются активные и интерактивные методы, такие как вебинары, онлайн-консультации, проведение мини-исследований, написание эссе, разбор профессиональных ситуаций, решение ситуационных задач, анализ видеофрагментов, выполнение творческих заданий и другие, с предоставлением учебных материалов в электронном виде.

Используемое программное обеспечение (в т.ч. отечественного производства):

- а) Лицензионное ПО (в т.ч. отечественного производства):
 - не используется для освоения дисциплины.

б) Свободно распространяемое ПО (в т.ч. отечественного производства):

- онлайн-редактор документов в Облаке Mail.ru.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации имеет электронные учебные издания (электронные образовательные ресурсы) для использования в образовательном процессе.

3.2.1. Основные электронные учебные издания (электронные образовательные ресурсы)

1. Яковлев, В. П. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие / В. П. Яковлев, Н. Е. Кошелева. - 5-е изд. - Москва: Дашков и К, 2022. - 182 с. - ISBN 978-5-394-04978-1. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1927313>.

2. Сигал, А. В. Теория вероятностей с элементами математической статистики, теории случайных процессов и эконометрики: учебное пособие / А.В. Сигал. — Москва: ИНФРА-М, 2023. — 385 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/1842523. - ISBN 978-5-16-017314-6. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1842523>.

3. Хуснутдинов, Р. Ш. Теория вероятностей: учебник / Р. Ш. Хуснутдинов. — Москва: ИНФРА-М, 2022. — 175 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-005312-7. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1844322>.

3.2.1. Дополнительные источники

1. Зенков, А. В. Математическая статистика в задачах и упражнениях: учебное пособие / А. В. Зенков. - Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2022. - 108 с. - ISBN 978-5-9729-0866-0. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1902586>.

2. Криволапов, С. Я. Теория вероятностей в примерах и задачах на языке R: учебник / С. Я. Криволапов. — Москва: ИНФРА-М, 2024. — 412 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование). — DOI

10.12737/1898404. - ISBN 978-5-16-017941-4. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2141610>.

3. Соколов, Г. А. Основы теории вероятностей: учебник / Г. А. Соколов. — 2-е изд. — Москва: ИНФРА-М, 2022. — 340 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-006728-5. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1844287>.

3.3. Электронные информационные ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Перечень электронных информационных ресурсов, рекомендованных для освоения образовательной программы:

Наименование ресурса	Ссылка
Министерство науки и высшего образования Российской Федерации	https://minobrnauki.gov.ru/
Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки	https://obrnadzor.gov.ru/
Федеральный портал «Российское образование»	https://edu.ru/
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	http://window.edu.ru/
Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»	https://cyberleninka.ru/
Персональная образовательная платформа	eor-madk.com.ru
Электронно-библиотечная система «Знаниум» (ресурс приспособлен для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья)	znanium.com
Образовательная платформа «Юрайт»	https://urait.ru/

Наименование ресурса	Ссылка
Информационный банковский портал	banki.ru
Электронный ресурс Банка России	cbr.ru
Электронно-библиотечная система Book.ru	https://www.book.ru
Образовательная платформа LearningApps	learningapps.org
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	eLIBRARY.RU
Якласс	https://www.yaklass.ru
Учи.ру	https://uchi.ru
Образовательная онлайн-платформа Инфоурок	https://infourok.ru
Библиотека видеоуроков	https://interneturok.ru/
Портал о бизнес-планировании (на английском языке)	https://business-plany.ru/
Федеральная служба государственной статистики	https://rosstat.gov.ru/
Единая межведомственная информационно-статистическая система	https://www.fedstat.ru/
Документация по языку Python	https://docs.python.org/3/contents.html
Электронный ресурс для тех, кто делает сайты	https://htmlbook.ru/

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Результаты обучения

Знания:

- знает основы теории вероятностей и математической статистики;
- знает методы сбора и обработки статистических данных;
- знает основные понятия и законы теории вероятностей;
- знает методы проверки статистических гипотез;
- знает базовые понятия теории вероятностей и математической статистики;
- знает вероятностные модели и их свойства;
- знает методы Монте-Карло и их применение;
- знает случайные события и их характеристики.

Умения:

- анализирует и интерпретирует статистические данные;
- применяет методы теории вероятностей для решения практических задач;
- проводит статистический анализ данных и делать выводы;
- использует компьютерные программы для обработки статистических данных;
- анализирует и синтезирует информацию;
- применяет системный подход для решения задач;
- использует методы теории вероятностей для анализа данных;
- применяет методы Монте-Карло для решения практических задач.

Навыки:

- работает с большими объемами статистических данных;
- проводит расчеты и оценку достоверности результатов;
- применяет методов теории вероятностей для прогнозирования и принятия решений;
- представляет результатов исследований в виде графиков и таблиц;

- использует информационные системы и технологии для поддержки принятия управленческих решений на основе анализа данных.

4.2. Критерии оценки

«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, высокий уровень сформированности умений, знаний и навыков, все предусмотренные рабочей программой задания выполнены без ошибок.

«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, хороший/средний уровень сформированности умений, знаний и навыков, все предусмотренные рабочей программой задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с несущественными ошибками.

«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса в основном освоено, пороговый уровень сформированности умений, знаний и навыков, большинство предусмотренных рабочей программой заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат существенные ошибки.

«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено или освоено не полностью, уровень сформированности умений, знаний и навыков ниже порогового, выполненные задания содержат существенные и критические ошибки.

4.3. Формы и методы контроля

Текущий контроль по дисциплине представляет собой проверку результатов освоения учебного материала по учебной дисциплине. Текущий контроль проводится преподавателем в ЭИОС в период всего освоения курса на основе оценочных средств по учебной дисциплине при использовании следующих форм исключительно электронного обучения, дистанционных образовательных технологий:

- синхронное и асинхронное наблюдение за ходом выполнения практических и лабораторных работ, решения обучающимися ситуационных, профессиональных и иных задач посредством ЭИОС;
- проверка в ЭИОС качества выполнения практических работ, в т.ч. подготовка и участие в обсуждении вопросов, вынесенных на семинары;

- оценка в ЭИОС результатов групповой работы обучающихся, в т.ч. в рамках деловых игр и групповых проектов;
- проверка в ЭИОС выполнения самостоятельной работы обучающихся (изучение, конспектирование, реферирование), в т.ч. письменных работ (эссе, статьи, презентации, схемы, таблицы, доклады, проекты, индивидуальные задания и других);
- оценка ответов обучающихся в рамках фронтальных или индивидуальных устных и/или письменных опросов в ЭИОС, в т.ч. в рамках семинарских занятий, вебинаров-тренингов, учебных бесед и других форм работы;
- проведение тестирования в ЭИОС по отдельным темам или разделам учебной дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проходит в форме экзамена.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится преподавателем в ЭИОС после окончания освоения курса в период экзаменационной сессии на основе оценочных средств по учебной дисциплине при использовании исключительно электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.