

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИШИТР



А.С.Фадеев

«22» мая 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2023 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ ОЧНАЯ

Анализ данных в управлении предприятием

Направление подготовки	09.03.02 Информационные системы и технологии		
Основная профессиональная образовательная программа	Информационные технологии и интеллектуальный анализ данных		
Специализация	Бизнес-анализ и разработка информационных систем		
Уровень образования	высшее образование – бакалавриат		
Курс	4	семестр	8
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	4,0		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	22,0	
	Лабораторные занятия	22,0	
	ВСЕГО	44,0	
Самостоятельная работа, ч		100,0	
ИТОГО, ч		144,0	


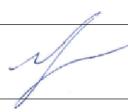

Вид промежуточной аттестации

Экзамен	Обеспечивающее подразделение	ОИТ
---------	------------------------------	-----

Заведующий кафедрой -
руководитель отделения на
правах кафедры ОИТ

Руководитель ОПОП

Преподаватель

	В. С. Шерстнев
	И. В. Цапко
	О.В.Марухина

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ОПОП (п. 5 Общей характеристики ОПОП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код	Наименование	Код	Наименование
ПК(У)-4	Способен создавать техническую документацию на продукцию в сфере информационных технологий, управлять технической информацией	И.ПК(У)-4.1	Демонстрирует способность анализировать предоставляемую информацию, разрабатывать количественные и качественные показатели работы ИС	ПК(У)-4.1В1	Владеет опытом применения методов анализа данных для решения практических задач, при использовании языков программирования высокого уровня
				ПК(У)-4.1У1	Умеет демонстрировать способность анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями
				ПК(У)-4.1З1	Знает основные принципы и методы анализа данных

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 учебного плана образовательной программы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Индикатор достижения компетенции
Код	Наименование	
РД1	Умение обрабатывать данные предприятия при помощи статистических, экспертных методов в области информационных технологий.	И.ПК(У)-4.1
РД2	Понимание принципов АБ-тестирования предприятия с применением информационных технологий.	И.ПК(У)-4.1
РД3	Знание основ учета хозяйственных операций предприятий и их влияние на выполнение основных и инфраструктурных (вспомогательных) процессов предприятия.	И.ПК(У)-4.1
РД4	Умение применять и внедрять статистические методы, методы машинного обучения в управление предприятием.	И.ПК(У)-4.1

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

4. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел 1. Анализ бизнес-процессов предприятия. Интервалы и гипотезы. Оценка данных предприятия.	РД1, РД3	Лекции	4
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	25
Раздел 2. Повышение эффективности деятельности предприятия. АБ-тестирование. Дизайн эксперимента. Экспертные методы принятия решений.	РД2	Лекции	6
		Лабораторные занятия	6
		Самостоятельная работа	25
Раздел 3. Статистические методы, применяемые для анализа данных предприятия. Параметрические и непараметрические критерии. Корреляция и регрессия.	РД1, РД4	Лекции	6
		Лабораторные занятия	6
		Самостоятельная работа	25
Раздел 4. Построение выводов по данным с использованием машинного обучения.	РД1, РД4	Лекции	6
		Лабораторные занятия	6
		Самостоятельная работа	25

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Анализ бизнес-процессов предприятия. Интервалы и гипотезы. Оценка данных предприятия.

В разделе рассматриваются виды деятельности в рамках предприятия, требующие проведения аналитики и обработки данных предприятия.

Особое внимание уделяется вопросу оценки параметров деятельности предприятия, показателей качества, показателей эффективности бизнес-процессов при помощи интервальной оценки на основе квантилей, построению доверительных интервалов, оценки плотности распределения параметров производным от нормального, доверительный интервал для показателей представляющих доли (доля кликов по баннеру, например, доля успешных сделок и пр.), доверительные интервалы для бутстрепа, методика проверки гипотез, формулирование гипотез.

Знания и навыки, полученные при изучении материалов раздела, позволят выполнять работы на предпроектном этапе и этапе диагностики деятельности предприятия в ходе выполнения ИТ-проекта.

Темы лекций:

1. Анализ данных предприятия, виды работ, требующих анализ в рамках предприятия.
2. Проблемы построения выводов по данным. Интервальные и доверительные оценки. Проверка гипотез. Критерии согласия.

Названия лабораторных работ:

1. Оценка данных предприятия. Построение доверительных интервалов. Использование критериев согласия.
2. Описание бизнес-процессов предприятия и измерение показателей.

Раздел 2. Повышение эффективности деятельности предприятия. АБ-тестирование. Дизайн эксперимента. Экспертные методы принятия решений.

В разделе описываются основные подходы, позволяющие выявить какие причины влияют на качество продукта, подходы к повышению качества продукта. Это данные помогают на этапе анализа деятельности выбрать наиболее эффективный вариант ее автоматизации. Эффективность того или иного решения перед внедрением его в рамках предприятия позволяет проверить АБ-тестирование, а также оценить при помощи экспертов.

Знания и навыки, полученные в данном модуле, позволяют при анализе выявить причины неэффективного выполнения процессов (деятельности) и разработать усовершенствованную модель анализируемой системы. На практике отрабатывается применение распространенных методов проведения экспертизы и выбора наиболее эффективной альтернативы автоматизации некоторой деятельности предприятия.

Темы лекций:

3. АБ-тестирование.
4. Методы экспертных оценок.
5. Метод анализа иерархий, метод Дельфи.

Названия лабораторных работ:

3. АБ-тестирование.
4. Использование параметрических и непараметрических критериев в ходе АБ-тестирования.
5. Проведение экспертизы 2 методами (анализа иерархий и Дельфи).

Раздел 3. Статистические методы, применяемые для анализа данных предприятия. Параметрические и непараметрические критерии. Корреляция и регрессия.

В данном разделе рассматриваются статистические методы применяемые в ходе анализа данных предприятий. К таким методам относится точечное и интервальное оценивание, корреляционный анализ, в том числе корреляция Пирсона, ранговые методы корреляции Спирмана, Кендала. Рассматривается метод максимального правдоподобия.

Темы лекций:

6. Случайные величины, математическое ожидание, дисперсия, точечное и интервальное оценивание. Оценка плотности распределения.
7. Критерии Пирсона, Колмогорова-Смирнова. Метод максимального правдоподобия. Множественные гипотезы поправка Бонферонни.
8. Корреляционный и регрессионный анализ.

Названия лабораторных работ:

6. Корреляционный анализ.
7. Регрессионный анализ.
8. Множественная проверка гипотез.

Раздел 4. Построение выводов по данным с использованием машинного обучения.

Введение в машинное обучение. Объекты, признаки объектов. Классификация данных. Линейные методы классификации: логические методы классификации, метод опорных векторов, логистическая регрессия. Качество классификации. Понижение размерности, метод главных компонент. Нейронные сети. Задача классификации и регрессии при помощи нейронных сетей. Кластерный анализ. Оценка качества модели, полученной в ходе машинного обучения.

Темы лекций:

9. Машинное обучение. Классификация. Качества.
10. Нейронные сети, задача регрессии и классификации. Качество моделей.

Названия лабораторных работ:

9. Задача классификации.
10. Понижение размерности.
11. Нейронные сети в задаче регрессии.

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Рашка, С. Python и машинное обучение: крайне необходимое пособие по новейшей предсказательной аналитике, обязательное для более глубокого понимания методологии машинного обучения [Электронный ресурс] / Рашка С. — Москва : ДМК Пресс, 2017. — 418 с. — Книга из коллекции ДМК Пресс - Информатика. — ISBN 978-5-97060-409-0.. — URL: <https://e.lanbook.com/book/100905>

2. Григорьев, Анатолий Алексеевич. Передача, хранение и обработка больших объемов научных данных : Учебное пособие / Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации; Национальный исследовательский университет "Высшая школа экономики"; Федеральный исследовательский центр институт прикладной математики им. М.В. Клыдыша Российской Академии Наук // 1. — Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2021. — 207 с. — Профессиональное образование. — ISBN 978-5-16-015985-0. — ISBN 978-5-16-108415-1.. — URL: <http://znanium.com/catalog/document?id=373417>

3. Омеляненко, Я. Эволюционные нейросети на языке Python [Электронный ресурс] / Омеляненко Я. — Москва : ДМК Пресс, 2020. — 310 с. — Книга из коллекции ДМК Пресс - Информатика. — ISBN 978-5-97060-854-8.. — URL: <https://e.lanbook.com/book/179494>

Дополнительная литература

4. Елиферов, Виталий Геннадьевич. Бизнес-процессы: Регламентация и управление : Учебник / Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ // 1. — Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2021. — 319 с. — ДПО - повышение квалификации. — ISBN 978-5-16-001825-6. — ISBN 978-5-16-102460-7.. — URL: <http://znanium.com/catalog/document?id=373367>

5. Худякова, Е. В. Моделирование бизнес-процессов на предприятиях АПК : учебник для во [Электронный ресурс] / Худякова Е. В., Бондаренко А. М., Качанова Л. С., Кушнарёва М. Н., Горбачев М. И., Худяковой Е. В. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 172 с. — Учебник содержит сведения, необходимые для формирования профессиональных компетенций при подготовке магистров прикладной информатики в АПК, и рекомендуется Научно-методическим советом по экономико-управленческой подготовке кадров для сельского, лесного и рыбного хозяйства для использования в учебном процессе. — Книга из коллекции Лань - Информатика. — ISBN 978-5-8114-5200-2.. — URL: <https://e.lanbook.com/book/143702>

6.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1. Информационные технологии. URL: <http://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=417>.

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

1. Office 2007 Standard Russian Academic;
2. Visual Studio 2019 Community;
3. MATLAB Full Suite R2017b MATLAB Full Suite TAH Concurrent;
4. Office 2019 Standard Russian Academic 64 Office 2019 Standard Russian Academic;
5. MATLAB Full Suite R2021b MATLAB Full Suite TAH Concurrent.

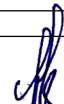
7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее оборудование:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2, аудитория 107	Комплект мебели на 52 посадочных мест; компьютер (1 шт.); проектор (2 шт.).
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2, аудитория 108	Комплект мебели на 15 посадочных мест; компьютер (15 шт.).
3.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2, аудитория 109	Комплект мебели на 15 посадочных мест; компьютер (15 шт.).

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики основной профессиональной образовательной программы «Информационные технологии и интеллектуальный анализ данных» по направлению 09.03.02 Информационные системы и технологии (прием 2023 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
		О.В.Марухина

Программа одобрена на заседании Отделения информационных технологий (протокол от 25.04.2023 г. № 32).

Заведующий кафедрой -
руководитель отделения на
правах кафедры ОИТ



В. С. Шерстнев