

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
А.В. Бурмистров
« 01 » 04 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.В.ДВ.04.01 «Инструментальные системы работы с данными»

Направление подготовки 01.03.05 «Статистика»

Профиль подготовки «Бизнес-статистика и прогнозирование»

Квалификация выпускника БАКАЛАВР

Форма обучения очная

Институт, факультет Институт управления инновациями, Факультет промышленной политики и бизнес-администрирования

Кафедра бизнес-статистики и математических методов в экономике

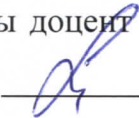
Курс, семестр 4 курс, 7 семестр

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	18	0,5
Практические (семинарские) занятия	-	-
Лабораторные занятия	18	0,5
Самостоятельная работа	72	2
Формы контроля	Экзамен (36)	1
Всего	144	4

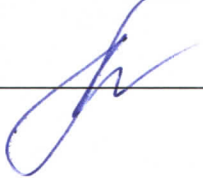
Казань, 2019 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта подготовки высшего образования (приказ № 140 от 16 февраля 2017 г.) по направлению 01.03.05 «Статистика» для профиля «Бизнес-статистика и прогнозирование», на основании учебных планов набора обучающихся 2019 г.

Типовая программа по дисциплине отсутствует.

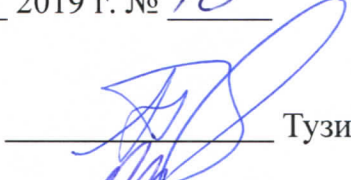
Разработчик программы доцент кафедры бизнес-статистики и математических методов в экономике  Гадельшина Г.А.

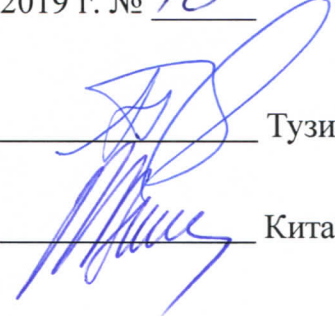
Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры бизнес-статистики и математических методов в экономике протокол от 11.06. 2019 г. № 10

Зав. кафедрой, проф.  Аксянова А.В.

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии факультета промышленной политики и бизнес-администрирования от 13.06. 2019 г. № 10

Председатель комиссии, профессор  Тузиков А.Р.

Начальник УМЦ, доцент  Китаева Л.А.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Инструментальные системы работы с данными» являются

- а) *формирование знаний о синтаксисе языка Python*, а также об инструментах извлечения и обработки данных в Python;
- в) *обучение способам* количественного анализа данных с применением библиотек Python для работы с данными;
- г) *обучение технологии* программирования на Python, извлечения данных и их анализа.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Инструментальные системы работы с данными» относится к дисциплинам по выбору вариативной части ООП и формирует у обучающихся по направлению подготовки 01.03.05 «Статистика» набор знаний, умений, навыков и компетенций, необходимых для выполнения аналитической деятельности.

Для успешного освоения дисциплины «Инструментальные системы работы с данными» бакалавр по направлению подготовки 01.03.05 «Статистика» должен владеть материалом дисциплин:

- а) Б1.Б.11 «Информационные технологии»,
- б) Б1.Б.27 «Эконометрика».

Дисциплина «Инструментальные системы работы с данными» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- а) Б1.В.ДВ.05.01 «Интеллектуальный анализ данных».

Знания, полученные при изучении дисциплины «Инструментальные системы работы с данными» могут быть использованы при прохождении преддипломной практики и выполнении выпускной квалификационной работы по направлению подготовки 01.03.05 «Статистика».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

1. способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1)

2. способностью использовать для решения аналитических и исследовательских задач современные технические средства и информационные технологии (СК-2);

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

- а) синтаксис языка программирования Python;
- б) способы получения открытых данных;
- в) основные библиотеки языка программирования Python;
- г) библиотеки Python для работы с данными.

2) Уметь:

- а) используя библиотеки Python, группировать, фильтровать и объединять данные;
- б) используя библиотеки Python работать с векторами, матрицами и функциями распределения;
- в) используя библиотеки Python, строить графики.

3) Владеть:

- а) навыками получения открытых данных из внешних источников;
- б) навыками использования набора библиотек языка Python для вычислений;
- в) навыками использования набора библиотек языка Python для анализа данных.

4. Структура и содержание дисциплины

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации
			Лекц.	Лаб. зан.	СРС	Всего	
1.	Основы синтаксиса Python. Основные алгоритмические конструкции.	7	2	2	8	12	Выполнение/сдача лабораторных работ, выполнение контрольной работы, посещение занятий
2.	Списки. Строки. Словари. Функции.	7	4	4	16	24	
3.	Работа с библиотекой Pandas. Объекты Series. Объекты DataFrame. Методы группировки данных.	7	4	4	16	24	
4.	Предобработка данных	7	2	2	8	12	
5.	Работа с библиотекой NumPy. Массивы. Математические и статистические операции.	7	2	2	8	12	
6.	Методы визуализации данных	7	2	2	8	12	
7.	Статистическая обработка данных	7	2	2	8	12	
	Форма аттестации	7				36	Экзамен
	ИТОГО		18	18	72	144	

5. Содержание лекционных занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1.	Основы синтаксиса Python. Основные алгоритмические конструкции.	2	Основы синтаксиса Python. Основные алгоритмические конструкции.	Основы синтаксиса Python. Основные алгоритмические конструкции. Работа в среде Colaboratory. Типы данных. Переменные. Условные конструкции. Циклы.	ОПК-1 СК-2
2.	Списки. Строки. Словари. Функции.	4	Списки. Строки. Словари. Функции.	Работа со списками. Индексы. Срезы. Методы списков. Генераторы списков. Словари. Ключи и значения словаря. Строки. Индексы. Чтение из файла. Преобразование строк. Функции в Python. Определение функции. Функция map. Lambda функция. Аргументы функции	ОПК-1 СК-2

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
3.	Работа с библиотекой Pandas. Объекты Series. Объекты DataFrame. Методы группировки данных.	4	Работа с библиотекой Pandas. Объекты Series. Объекты DataFrame. Методы группировки данных.	Общее знакомство с библиотекой Pandas. Объекты Series. Объекты DataFrame. Считывание данных из файлов. Получение информации о датафрейме. Индексация и извлечение данных: статистические методы. Методы группировки данных. Подсчет количества по группам, значений по численным признакам. Функция groupby, агрегирующие функции	ОПК-1 СК-2
4.	Предобработка данных	2	Предобработка данных	Понятие предобработки данных. Получение информации о датафрейме. Очистка данных. Замена пропусков данных	ОПК-1 СК-2
5.	Работа с библиотекой NumPy. Массивы. Математические и статистические операции.	2	Работа с библиотекой NumPy. Массивы. Математические и статистические операции.	Работа с библиотекой NumPy. Индексирование массивов NumPy. Операции с массивами. Математические и статистические операции	ОПК-1 СК-2
6.	Методы визуализации данных	2	Методы визуализации данных	Методы визуализации данных. Графические возможности Pandas. Метод plot. Subplots. Plotly	ОПК-1 СК-2
7.	Статистическая обработка данных	2	Статистическая обработка данных	Описательные статистики. Меры центра. Квантили. Меры разброса. Выбросы. Расчет вероятностей непрерывных случайных величин. Расчет доверительных интервалов.	ОПК-1 СК-2

6. Содержание практических занятий

Учебным планом направления 01.03.05 не предусмотрено проведение практических занятий по дисциплине «Инструментальные системы работы с данными».

7. Содержание лабораторных занятий

Целью проведения лабораторных работ является освоение и систематизирование лекционного материала, формирование и укрепление навыков программирования в среде Python.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лабораторного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1.	Основы синтаксиса Python. Основные алгоритмические конструкции	2	Основы синтаксиса Python. Основные алгоритмические конструкции	Основы синтаксиса Python. Основные алгоритмические конструкции. Работа в среде Colaboratory. Типы данных. Переменные. Условные конструкции. Циклы.	ОПК-1 СК-2
2.	Списки. Строки. Словари. Функции	2	Списки. Строки. Словари.	Работа со списками. Индексы. Срезы. Методы списков. Генераторы списков. Словари. Ключи и значения словаря.	ОПК-1 СК-2
3.		2	Функции	Функции в Python. Определение функции. Функция map. Lambda функция. Аргументы функции	ОПК-1 СК-2
4.	Работа с библиотекой Pandas. Объекты Series. Объекты DataFrame. Методы группировки данных	2	Работа с библиотекой Pandas. Объекты Series. Объекты DataFrame.	Общее знакомство с библиотекой Pandas. Объекты Series. Объекты DataFrame. Считывание данных из файлов. Получение информации о датафрейме. Индексация и извлечение данных: статистические методы.	ОПК-1 СК-2
5.		2	Методы группировки данных	Методы группировки данных. Подсчёт количества по группам, значений по числовым признакам. Функция groupby, агрегирующие функции	ОПК-1 СК-2
6.	Предобработка данных	2	Предобработка данных	Получение информации о датафрейме: head, tail, info, describe. Очистка данных. Замена пропусков данных	ОПК-1 СК-2
7.	Работа с библиотекой NumPy. Массивы. Математические и статистические операции.	2	Работа с библиотекой NumPy. Массивы. Математические и статистические операции.	Работа с библиотекой NumPy. Индексирование массивов NumPy. Операции с массивами. Математические и статистические операции	ОПК-1 СК-2
8.	Методы визуализации данных	2	Методы визуализации данных	Методы визуализации данных. Графические возможности Pandas. Метод plot. Subplots. Plotly	ОПК-1 СК-2
9.	Статистическая обработка данных	2	Статистическая обработка данных	Описательные статистики. Меры центра. Квартили. Меры разброса. Выбросы. Расчет вероятностей непрерывных случайных величин. Расчет доверительных интервалов.	ОПК-1 СК-2

Лабораторные занятия проводятся в компьютерных классах с использованием специального оборудования: персональных компьютеров типа IBM PC, работающих в среде Windows с установленными компонентами: MS Office (Word) с подключением в локальную сеть и интернет.

8. Самостоятельная работа бакалавра

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СР	Формируемые компетенции
1.	Основы синтаксиса Python. Основные алгоритмические конструкции.	8	Подготовка к контрольной работе	ОПК-1 СК-2
2.	Списки. Строки. Словари. Функции.	16		
3.	Работа с библиотекой Pandas. Объекты Series. Объекты DataFrame. Методы группировки данных.	16		
4.	Предобработка данных	8		
5.	Работа с библиотекой NumPy. Массивы. Математические и статистические операции.	8		
6.	Методы визуализации данных	8		
7.	Статистическая обработка данных	8		

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Инструментальные системы работы с данными» используется рейтинговая система в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса (утверждено решением УМК Ученого совета ФГБОУ ВО «КНИТУ» от 04.09.2017 г.). Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в положении о балльно-рейтинговой системе.

Виды деятельности / Оценочные средства	Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
Посещение занятий	9	15
Выполнение/сдача лабораторных работ	15	25
Выполнение контрольной работы	12	20
Экзамен	24	40
<i>Итого</i>	<i>60</i>	<i>100</i>

10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Для оценки сформированности компетенций используются:

- лабораторные работы,
- контрольная работа,
- экзаменационные билеты.

Полный перечень оценочных средств представлен в фонде оценочных средств по дисциплине «Инструментальные системы работы с данными».

11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

11.1 Основная литература

При изучении дисциплины «Инструментальные системы работы с данными» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

№	Основные источники информации	Кол-во экз.
1.	Соловьева, С. В. Информационные технологии в профессиональной деятельности: инструментальный бизнес-аналитики : практикум / С.В. Соловьева, Ю.П. Александровская, Ю.В. Хайрутдинова ; Казанский нац. исслед. техн. ун-т .— Казань : Изд-во КНИТУ, 2017 .— 102 с.	156 экз. в УНИЦ КНИТУ 8 экз. на кафедре БСМЭ
2.	Мардас А.Н. Эконометрика : Учебник и практикум / Мардас А.Н. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018 .— 180 .	ЭБС «Юрайт» Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ http://www.biblio-online.ru/book/C3F5B1E3-0900-4ADD-8864-D98F195BB173
3.	Костюнин В.И. Эконометрика: Учебник и практикум / Костюнин В.И. — М. : Издательство Юрайт, 2018 .— 285 .	ЭБС «Юрайт» Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ http://www.biblio-online.ru/book/14E91936-EC2D-4AC8-A80F-787D7FFCD41C
4.	Александровская, Ю.П. Многомерный статистический анализ в экономике [Учебники] : учеб. пособие / Ю.П. Александровская ; Казанский нац. исслед. техн. ун-т .— Казань : Изд-во КНИТУ, 2017 .— 94 с.	66 экз. в УНИЦ КНИТУ 9 экз. на кафедре БСМЭ

11.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу

№	Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1.	Ниворожкина, Л.И. Статистические методы анализа данных: учебник / Л.И. Ниворожкина [и др.] ; Ростовский гос. экон. ун-т ; под общ. ред. Л.И. Ниворожкиной .— М. : РИОР : ИНФРА-М, 2017 .— 331 с.	1 экз. в УНИЦ КНИТУ ЭБС «Znanium.com» Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ http://znanium.com/go.php?id=556760
2.	Боровиков В. STATISTIKA. Искусство анализа данных на компьютере / В. Боровиков .— 2-е изд., [испр. и доп.] .— М. [и др.] : Питер, 2003 .— 688 с. : ил.+ ПРИЛОЖЕНИЕ на CD .— (Для профессионалов) .	3 экз. в УНИЦ КНИТУ
3.	Вуколов Э.А. Основы статистического анализа. Практикум по статистическим методам и	1 экз. в УНИЦ КНИТУ

№	Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
	исследованию операций с использованием пакетов STATISTICA и EXCEL: учебное пособие. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: ФОРУМ, 2013. – 464 с.	
4.	Карякин, А. А. Методы статистической обработки экспериментальных данных: учеб. пособие / А.А. Карякин, О.Е. Карякина ; Северный (Арктический) федерал. ун-т им. М.В. Ломоносова. — Архангельск, 2015. — 101 с.	1 экз. в УНИЦ КНИТУ

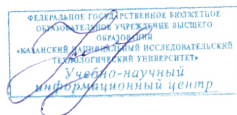
11.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Инструментальные системы работы с данными» использование электронных источников информации:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ. – Доступ свободный: <http://ruslan.kstu.ru/>
2. ЭБС «Юрайт». – Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ: <https://biblio-online.ru>
3. ЭБС «BOOK.RU» - Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ: <http://www.book.ru/>
4. Научная электронная библиотека (РУНЭБ) - Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ: <http://elibrary.ru>

Согласовано:

Зав. сектором ОКУФ



11.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

1. Журнал «ФИНАНСЫ И КРЕДИТ». Сайт журнала «Финансы и Кредит». – <http://www.fin-izdat.ru/journal/fc/>
2. Журнал «АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЭКОНОМИКИ И УПРАВЛЕНИЯ». Сайт журнала – <http://emtp.guap.ru>
3. Журнал «ИННОВАЦИОННАЯ ЭКОНОМИКА: ИНФОРМАЦИЯ, АНАЛИТИКА, ПРОГНОЗЫ». Сайт журнала – <http://morvesti.ru/archive/ie/2012/06.php>
4. Журнал «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В ЭКОНОМИКЕ, ТЕХНИКЕ, ЭКОЛОГИИ, ОБРАЗОВАНИИ, ПЕДАГОГИКЕ И ТОРГОВЛЕ». Сайт журнала – <http://www.sibsau.ru>
5. Журнал «ЭКОНОМИКА И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ». Сайт журнала – http://www.ief.org.ua/IEF_rus/EP.htm
6. Федеральная служба государственной статистики www.gks.ru
7. Территориальный орган Федеральной служба государственной статистики по Республике Татарстан www.tatstat.ru
8. Портал Знаний StatSoft. Сайт <http://statistica.ru>

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используются мультимедийные средства и средства мониторинга.

1. Лекционные занятия:
 - а. комплект электронных презентаций,
 - б. аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, ноутбук),
2. Лабораторные занятия:
 - а. компьютерный класс,
 - б. ППП MS Office(Word),
 - с. браузер интернет
3. Прочее
 - а. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет,
 - б. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет.

13. Образовательные технологии

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, по дисциплине «Анализ временных рядов и прогнозирование» составляет 25% (9 часов) от аудиторной нагрузки.

Интерактивные образовательные технологии, включающие комбинацию следующих методов:

- кейс-метод обучения: метод активного обучения на основе реальных ситуаций.
- метод групповой дискуссии;
- индивидуальные творческие задания. Задания носят нестандартный проблемный характер и включают следующие основные вопросы: системный подход к исследованию объекта; определение проблемы; рассмотрение теоретических основ; выбор эконометрической модели; реализация методики на конкретном объекте; использование имеющихся ППП; отчет с описанием проведенного исследования.

Занятия, проводимые в интерактивных формах обучения, включают демонстрацию материала, охватывающего методики расчета с использованием персональных компьютеров и анализа объектов изучения, использование компьютерных учебников, разбор ситуаций, касающихся тематик проводимых лекционных и практических занятий.