

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Вятский государственный университет»
(ВятГУ)
г. Киров

Утверждаю
Директор/Декан Бушмелева Н. А.



Номер регистрации
РПД_3-01.04.02.02_2020_113831
Актуализировано: 28.02.2021

Рабочая программа дисциплины
Статистические методы и модели

	наименование дисциплины
Квалификация выпускника	Магистр
Направление подготовки	01.04.02 шифр
	Прикладная математика и информатика наименование
Направленность (профиль)	3-01.04.02.02 шифр
	Математическое моделирование сложных систем наименование
Формы обучения	Очная наименование
Кафедра-разработчик	Кафедра прикладной математики и информатики (ОРУ) наименование
Выпускающая кафедра	Кафедра прикладной математики и информатики (ОРУ) наименование

Киров, 2020 г.

Сведения о разработчиках рабочей программы дисциплины

Шатров Анатолий Викторович

ФИО

Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	Статистический анализ данных предполагает выявление закономерностей поведения временных рядов. Прогнозирование данных заключается в предсказании поведения временных рядов (данных). При этом основной акцент делается на анализе поведения исторических данных, создании моделей, описывающих это поведение и исследование адекватности этих моделей
Задачи дисциплины	Статистический анализ данных востребован в различных областях науки и прикладных исследований (биоинформатика, биофармацевтика, медицина, экономика). Природа данных при анализе не имеет большого значения, важно, чтобы предоставленные данные имели соответствующую структуру и объем. Основная задача заключается в предсказании поведения временных рядов на основе имеющихся исторических данных

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенция ОПК-1

Способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики		
Знает	Умеет	Владеет
основные понятия, идеи, методы статистического анализа; методы математического моделирования, формулировки и доказательства утверждений, возможные сферы их связи и приложения в других областях математического знания; методы решения актуальных и значимых проблем фундаментальной и прикладной математики, профессиональную терминологию	самостоятельно находить взаимосвязь между различными понятиями, используемыми в данной дисциплине, применять статистические методы для решения задач; правильно ставить задачи по выбранной тематике, выбирать для исследования необходимые методы; применять выбранные методы к решению научных задач, оценивать значимость получаемых результатов	навыками построения и реализации основных математических алгоритмов, навыками статистического анализа данных; понятийным и формальным математическим аппаратом; навыками разработки новых математических моделей и алгоритмов

Компетенция ОПК-2

Способен совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач		
Знает	Умеет	Владеет
методы построения и исследования статистических методов и моделей	применять статистические методы решения задач и реализовывать их с помощью языков программирования,	навыками построения и реализации основных методов статистического анализа; навыками применения

	применять методы статистического моделирования к решению конкретных задач	математического инструментария для создания исследования новых статистических методов профессиональной сфере
--	---	--

Компетенция ОПК-3

Способен разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности		
Знает	Умеет	Владеет
понятие, область применения регрессионных моделей, моделей временных рядов	выявлять общие закономерности исследуемых объектов, выбирать статистические методы исследования; описывать регрессионные модели, модели временных рядов, применять МНК	навыками построения и реализации основных типов статистических моделей и методов

Компетенция УК-1

Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий		
Знает	Умеет	Владеет
методологию системного подхода; современные научные достижения в области статистического анализа	решать задачи, требующие навыков абстрактного мышления; анализировать современные научные достижения, в том числе в междисциплинарных областях; интерпретировать результат применения статистических методов	навыками использования методов анализа и синтеза; навыками использования современных информационно-компьютерных технологий; навыком выделения основных компонент динамического ряда, навыком построения коррелограммы; навыком оценивания одновременных уравнений

Структура дисциплины
Тематический план

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Методы и модели статистической обработки временных рядов	ОПК-1, ОПК-2
2	Анализ данных в среде разработки R	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, УК-1
3	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, УК-1

Формы промежуточной аттестации

Зачет	Не предусмотрен (Очная форма обучения)
Экзамен	1 семестр (Очная форма обучения)
Курсовая работа	Не предусмотрена (Очная форма обучения)
Курсовой проект	Не предусмотрена (Очная форма обучения)

Трудоемкость дисциплины

Форма обучения	Курсы	Семестры	Общий объем (трудоемкость)		Контактная работа, час	в том числе аудиторная контактная работа обучающихся с преподавателем, час				Самостоятельная работа, час	Курсовая работа (проект), семестр	Зачет, семестр	Экзамен, семестр
			Часов	ЗЕТ		Всего	Лекции	Семинарские, практические занятия	Лабораторные занятия				
Очная форма обучения	1	1	216	6	113	54	18	0	36	103			1

Содержание дисциплины

Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
Раздел 1 «Методы и модели статистической обработки временных рядов»		86.00
Лекции		
Л1.1	Методы статистической обработки временных рядов	2.00
Л1.2	Выбор уравнений регрессии. Метод наименьших квадратов	2.00
Л1.3	Модели выравнивания и сглаживания временных рядов	2.00
Л1.4	Адаптивные модели. Исследования качества моделей	2.00
Лабораторные занятия		
Р1.1	Описательные статистики временных рядов (ВР)	2.00
Р1.2	Методы сглаживания ВР	4.00
Р1.3	Выявления тренда и сезонности в ВР	4.00
Р1.4	Адаптивные модели ВР	4.00
Р1.5	Модели авторегрессии АРПСС, АРИМА	4.00
Самостоятельная работа		
С1.1	Критерии качества и адекватности моделей	32.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	28.00
Раздел 2 «Анализ данных в среде разработки R»		103.00
Лекции		
Л2.1	Знакомство со средой R	2.00
Л2.2	Парная и множественная линейная регрессия в R	2.00
Л2.3	Логистическая регрессия в R	2.00
Л2.4	Модели нелинейной регрессии в R. Графические возможности R	4.00
Лабораторные занятия		
Р2.1	Операции с данными в пакете R	2.00
Р2.2	Функции подбора линейной регрессии в пакете R. Работа с данными ISLR	4.00
Р2.3	Подбор моделей нелинейной парной и множественной регрессии в R	4.00
Р2.4	Работа с качественными переменными. Логистическая регрессия в R	4.00
Р2.5	Повторные выборки. Валидация данных в R	4.00
Самостоятельная работа		
С2.1	Методы классификации в пакете R	46.50
Контактная внеаудиторная работа		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа	28.50
Раздел 3 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»		27.00
ЭЗ.1	Подготовка к сдаче экзамена	24.50
КВР3.2	Консультация перед экзаменом	2.00

КВР3.1	Сдача экзамена	0.50
ИТОГО		216.00

Содержание дисциплины данной рабочей программы используется при обучении по индивидуальному учебному плану, при ускоренном обучении, при применении дистанционных образовательных технологий и электронном обучении (при наличии).

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение дисциплины предполагает активное, творческое участие обучающегося на всех этапах ее освоения путем планомерной, повседневной работы. Обучающийся обязан посещать лекции, семинарские, практические и лабораторные занятия (при их наличии), получать консультации преподавателя и выполнять самостоятельную работу.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, методических указаний и разработок, указанных в программе, особое внимание уделить целям, задачам, структуре и содержанию дисциплины.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее основных положений. Тематика лекций определяется настоящей рабочей программой дисциплины.

Лекции – это систематическое устное изложение учебного материала. На них обучающийся получает основной объем информации по каждой конкретной теме. Лекции обычно носят проблемный характер и нацелены на освещение наиболее трудных и дискуссионных вопросов.

Предполагается, что обучающиеся приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендованным программой. Часто обучающимся трудно разобраться с дискуссионными вопросами, дать однозначный ответ. Преподаватель, сравнивая различные точки зрения, излагает свой взгляд и нацеливает их на дальнейшие исследования и поиск научных решений. После лекции желательно вечером перечитать и закрепить полученную информацию, тогда эффективность ее усвоения значительно возрастает. При работе с конспектом лекции необходимо отметить материал, который вызывает затруднения для понимания, попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю.

Целью семинарских занятий является проверка уровня понимания обучающимися вопросов, рассмотренных на лекциях и в учебной литературе.

Целью практических и лабораторных занятий является формирование у обучающихся умений и навыков применения теоретических знаний в реальной практике решения задач; восполнение пробелов в пройденной теоретической части курса.

Семинарские, практические и лабораторные занятия в равной мере направлены на совершенствование индивидуальных навыков решения теоретических и прикладных задач, выработку навыков интеллектуальной работы, а также ведения дискуссий. Для успешного участия в семинарских, практических и лабораторных занятиях обучающемуся следует тщательно подготовиться.

Основной формой подготовки обучающихся к практическим (лабораторным) занятиям является самостоятельная работа с учебно-методическими материалами, научной литературой, статистическими данными и т.п.

Изучив конкретную тему, обучающийся может определить, насколько хорошо он в ней разобрался. Если какие-то моменты остались непонятными, целесообразно составить список вопросов и на занятии задать их преподавателю. Практические (лабораторные) занятия предоставляют обучающемуся возможность творчески раскрыться, проявить инициативу и развить навыки публичного ведения дискуссий и общения.

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя выполнение различного рода заданий (изучение учебной и научной литературы, материалов лекций, систематизацию прочитанного материала, подготовку контрольной работы, решение

задач, подготовка докладов, написание рефератов, публикация тезисов, научных статей, подготовка и защита курсовой работы / проекта и другие), которые ориентированы на глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины.

Обучающимся рекомендуется систематически отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки.

Внутренняя система оценки качества освоения дисциплины включает входной контроль уровня подготовленности обучающихся, текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию, направленную на оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (в том числе результатов курсового проектирования (выполнения курсовых работ) при наличии).

При проведении промежуточной аттестации обучающегося учитываются результаты текущего контроля, проводимого в течение освоения дисциплины.

Процедура оценивания результатов освоения дисциплины осуществляется на основе действующих локальных нормативных актов ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет», с которыми обучающиеся знакомятся на официальном сайте университета www.vyatsu.ru.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины, в том числе учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающегося по дисциплине

Учебная литература (основная)

1) Прикладная математическая статистика : учебное пособие. - Томск : ТУСУР, 2016. - 113 с. - Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480889/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

2) Энатская, Наталия Юрьевна. Теория вероятностей и математическая статистика для инженерно-технических направлений : учеб. и практикум для прикладного бакалавриата / Н. Ю. Энатская, Е. Р. Хакимуллин ; НИУ ВШЭ . - Москва : Юрайт, 2018. - 398 с. - (Бакалавр. Прикладной курс). - Библиогр.: с. 377-378. - ISBN 978-5-534-02662-7 : 808.92 р. - Текст : непосредственный.

3) Статистика : учеб. для прикладного бакалавриата / С.-Петерб. гос. экон. ун-т ; ред. И. И. Елисеева. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2019. - 360 с. -). - ISBN 978-5-534-040082-1 : 939.00 р. - Текст : непосредственный.

Учебная литература (дополнительная)

1) Кузнецова, О. А. Эконометрика : практикум / О. А. Кузнецова. - Самара : СамГУ, 2019. - 72 с. - ISBN 978-5-7883-1413-6 : Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/148591> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

2) Черникова, А. Е. Эконометрика (продвинутый уровень) : учебное пособие / А. Е. Черникова. - Омск : СибАДИ, 2019. - 76 с. - Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/149536> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

Периодические издания

1) Прикладная эконометрика : науч.-практ. журн.. - М. : ООО "Маркет ДС Корпорейшн". - Выходит ежеквартально. - ISSN 1993-7601. - Текст : непосредственный.

Учебно-наглядное пособие

1) Сошникова, Екатерина Михайловна. Модель парной линейной регрессии : видеолекция: дисциплина "Эконометрика" / Е. М. Сошникова ; ВятГУ. - Киров : ВятГУ, [2019]. - Б. ц. - URL: <https://online.vyatsu.ru/content/model-parnoi-lineinoi-regressii>. - Режим доступа: Видеолекция ВятГУ. - Изображение : видео.

Электронные образовательные ресурсы

- 1) Портал дистанционного обучения ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <http://mooc.do-kirov.ru/>
- 2) Раздел официального сайта ВятГУ, содержащий описание образовательной программы [электронный ресурс] / - Режим доступа: https://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program_ID=3-01.04.02.02
- 3) Личный кабинет студента на официальном сайте ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <https://new.vyatsu.ru/account/>
- 4) Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы (ЭБС)

- ЭБС «Научная электронная библиотека eLIBRARY» (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>)
- ЭБС «Издательства Лань» (<http://e.lanbook.com/>)
- ЭБС «Университетская библиотека online» (www.biblioclub.ru)
- Внутренняя электронно-библиотечная система ВятГУ (<http://lib.vyatsu.ru/>)
- ЭБС «ЮРАЙТ» (<https://urait.ru>)

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- ГАРАНТ
- КонсультантПлюс
- Техэксперт: Нормы, правила, стандарты
- Роспатент (<https://www1.fips.ru/elektronnye-servisy/informatsionno-poiskovaya-sistema>)
- Web of Science® (<http://webofscience.com>)

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Демонстрационное оборудование

Перечень используемого оборудования
Компьютер персональный
МУЛЬТИМЕДИА ПРОЕКТОР CASIO XJ-F210WN С ДОПОЛНИТЕЛЬНЫМ КАБЕЛЕМ HDMI

Специализированное оборудование

Перечень используемого оборудования
Компьютер в сборе №1
ПЕРСОНАЛЬНЫЙ КОМПЬЮТЕР ICL S273.Mi (МОНОБЛОК)

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе лицензионное и свободно распространяемое ПО (включая ПО отечественного производства)

№ п.п	Наименование ПО	Краткая характеристика назначения ПО
1	Программная система с модулями для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»	Программный комплекс для проверки текстов на предмет заимствования из Интернет-источников, в коллекции диссертация и авторефератов Российской государственной библиотеки (РГБ) и коллекции нормативно-правовой документации LEXPRO
2	Microsoft Office 365 ProPlusEdu ALNG SubsVL MVL AddOn toOPP	Набор веб-сервисов, предоставляющий доступ к различным программам и услугам на основе платформы Microsoft Office, электронной почте бизнес-класса, функционалу для общения и управления документами
3	Office Professional Plus 2016	Пакет приложений для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами, базами данных, презентациями
4	Windows Professional	Операционная система
5	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	Антивирусное программное обеспечение
6	Справочная правовая система «Консультант Плюс»	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
7	Электронный периодический справочник ГАРАНТ Аналитик	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
8	Security Essentials (Защитник Windows)	Защита в режиме реального времени от шпионского программного обеспечения, вирусов.
9	МойОфис Стандартный	Набор приложений для работы с документами, почтой, календарями и контактами на компьютерах и веб браузерах
10	Python	Язык программирования
11	Anaconda	дистрибутив языков программирования Python и R с набором приложений. По умолчанию в Anaconda Navigator доступны следующие приложения: JupyterLab Jupyter Notebook QtConsole Spyder Glue Orange RStudio Visual Studio Code
12	Maxima	свободная система компьютерной алгебры, написанная на языке Common Lisp

13	R	язык программирования для статистической обработки данных и работы с графикой, а также свободная программная среда вычислений с открытым исходным кодом в рамках проекта GNU
----	---	--

Обновленный список программного обеспечения данной рабочей программы находится по адресу:
https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=113831