

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Институт физики

УТВЕРЖДАЮ



Директор Института физики,
д.ф.-м.н., профессор
С.Б. Вениг
2021г.

Рабочая программа учебной практики

Вычислительная практика

Направление подготовки

27.03.05 Инноватика

Профиль подготовки

«Управление инновациями в наукоемких технологиях»

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Форма обучения

очная

Саратов, 2021

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Преподаватель-разработчик	Сказкина В.В.	<i>Сказкина</i>	<i>9.12.21</i>
Председатель НМК	Скрипаль Ан.В.	<i>Скрипаль</i>	<i>9.12.2021</i>
Заведующий кафедрой	Ревзина Е.М.	<i>Ревзина</i>	<i>09.12.21</i>
Специалист Учебного управления			

1. Цели освоения практики

Целью вычислительной практики является закрепление у студентов практических навыков работы с финансовыми и экономическими показателями организаций и стран, а также навыков статистического и аналитического анализа.

Задачами вычислительной практики является:

- проведение теоретических и экспериментальных исследований,
- расширение навыков поиска и систематизации финансовой, юридической и иной информации, необходимой для профессиональной деятельности.
- определение методов и методик, которые будут применены в ходе выполнения научного исследования;
- закрепление навыков оформления результатов исследований;
- развитие и закрепление у студентов личностных качеств, определяемых общими целями обучения и воспитания, изложенными в ООП.

2. Место практики в структуре ООП

Вычислительная практика относится к обязательной части блока Б2 «Практика» и проводится для студентов дневного отделения института физики СГУ, обучающимися по направлению 27.03.05 «Инноватика» профилю подготовки «Управление инновациями в наукоемких технологиях», в 4 учебном семестре. Во время вычислительной практики студенты используют ранее приобретенные знания в освоения дисциплин «Математика», «Основы быстрого прототипирования», «Основы системного мышления» и др., и подготавливает студентов к изучению дисциплин «Анализ данных в инновационной деятельности», «Анализ экономической деятельности предприятия», «Анализ и оптимизация производственных

систем и технологических процессов», «Управление инновационной деятельностью» и др., а также к практическому применению полученных знаний.

3. Результаты обучения по практике

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты обучения
<p>ОПК-7 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-8. Способен решать профессиональные задачи на основе истории и философии нововведений, математических методов и моделей для управления инновациями, компьютерных технологий в инновационной сфере</p> <p>ПК-1. Способен осуществлять управление проектами в области ИТ на основе полученных планов проектов в условиях, когда проект не выходит за пределы утвержденных параметров</p>	<p>7.1_Б.ОПК-7. Понимает важность применения информационно-коммуникационных технологий при решении инженерно-технических и технико-экономических задач планирования и управления работами по инновационным проектам</p> <p>7.2_Б.ОПК-7. Использует информационно-коммуникационные компьютерные технологии, базы данных, пакеты прикладных программ для решения инженерно-технических и технико-экономических задач планирования и управления работами по инновационным проектам</p> <p>7.3_Б.ОПК-7. Анализирует профессиональные задачи, выбирает и использует подходящие ИТ-решения</p> <p>8.1_Б.ОПК-8. Применяет знания истории и философии нововведений для управления инновациями</p> <p>8.2_Б.ОПК-8. Понимает важность использования компьютерных технологий в инновационной сфере</p> <p>8.3_Б.ОПК-8. Решает профессиональные задачи на основе истории и философии нововведений, математических методов и моделей для управления инновациями, компьютерных технологий в инновационной сфере</p> <p>1.1_Б.ПК-1. На основе полученных планов проектов осуществляет оперативное управление проектами и в области ИТ</p> <p>2.1_Б.ПК-1. Осуществляет декомпозицию и приоритизацию отдельных работ в проекте, управляет ходом проекта, назначает исполнителей и контролирует ход работ</p> <p>3.1_Б.ПК-1. Контролирует то, что проект на момент завершения не выйдет за пределы утвержденных параметров, осуществляет календарное и бюджетное планирование. Учитывает бюджеты ресурсов, времени и трудозатраты, умеет обнаруживать и устранять узкие места проекта</p>	<p>знать основные понятия, связанные с аналитическим и статистическим анализом данных;</p> <p><u>уметь</u> анализировать связанность параметров данных различной природы, оценивать тренды и сезонность, графически представлять результаты, интерпретировать результаты анализа и строить гипотезы</p> <p><u>владеть</u> навыками статистического и аналитического анализа данных разной природы</p>

4. Структура и содержание практики

Общая трудоемкость практики составляет 4 зачетных единиц, 144 часов.

№ п/п	Раздел практики	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Формы промежуточной аттестации (по семестрам)
			Лекции	Практич. занятия		СР	Иная контактная работа	
				Общая трудоемкость	Из них – практическая подготовка			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Основные понятия	5	0	8	2	5		Опрос по разделу и тестирование
2.	Парная регрессия и корреляция	5	0	10	4	6		Практическое задание
3.	Тренды и сезонность	5	0	10	4	6		Практическое задание
4.	Множественная регрессия и корреляция	5	0	10	4	6		Практическое задание
5.	Поиск и анализ данных статистики	5	0	10	4	12		Практическое задание
6.	Анализ динамики исследуемых показателей, формирование гипотез	5	0	10	5	10		Практическое задание и опрос по разделу
	Промежуточная аттестация – 18ч.							Зачет с оц.
	Итого: - 144ч.		0	58	23	45	0	

Содержание практики

1. Основные понятия.

Обзор актуальных источников статистической и иной информации и литературы по заданной теме. Систематизация полученной информации. Ознакомление с новыми и проверенными методами экономического анализа.

2. Парная регрессия и корреляция.

Парная регрессия. Корреляция. Ознакомление с данным методом анализа, его преимуществами и недостатками.

Проведение расчетов по реальным статистическим данным объектов экономической деятельности с помощью Microsoft Excel и Python. Формула

расчета парной регрессии и корреляции. Использование Microsoft Excel. Использование библиотек NumPy и SciPy на базе Python для оценки степени схожести данных.

Оценка связанности между различными показателями, в том числе в ходе слепых исследований.

3. Тренды и сезонность

Ознакомление с сезонными особенностями динамики систем. Проведение расчетов по реальным статистическим данным объектов экономической деятельности с помощью Microsoft Excel и Python. Изучение и апробация различных методов оценки тренда показателей. Скользящее среднее, фильтрация сигналов, анализ угла наклона аппроксимирующей прямой. Метод детрендрования сигналов.

4. Множественная регрессия и корреляция

Ознакомление с данным методом анализа, его преимуществами и недостатками.

Проведение расчетов по реальным статистическим данным объектов экономической деятельности с помощью Microsoft Excel и Python. Теоретический расчет множественной регрессии и корреляции. Использование Microsoft Excel. Использование библиотек NumPy и SciPy на базе Python для оценки множественной регрессии.

Оценка связанности между различными показателями, в том числе в ходе слепых исследований.

5. Поиск и анализ данных статистики

Использование актуальных источников статистической и иной информации для анализа данных различной природы.

Ознакомление с методами и способами предварительной обработки данных, использования инструментов Microsoft Excel и Python для визуализации полученных результатов анализа. Построение гистограмм, линейных графиков, круговых диаграмм. Анализ формы распределения. Поиск максимумов и минимумов функций.

6. Анализ динамики исследуемых показателей, формирование гипотез

Ознакомление с методами анализа динамики исследуемых показателей, а также способами формирования гипотез при обработке и интерпретации результатов анализа. Данная часть практических занятий подразумевает тесную работу в группе и с преподавателем, нацеленную на развитие навыка формирования гипотез, а также идей для дальнейшей их проверки.

Перечень практических работ.

С первого занятия студенты обучаются поиску информации и ее анализу. В рамках практики разработаны практические задания, выполнения которых позволит сформировать навыки статистического и аналитического анализа данных разного типа.

Студенты на разных экспериментальных данных применяют линейные методы оценки связанности параметров: корреляционный, регрессионный анализ, исследуют особенности динамики систем: анализ сезонности и трендов, учатся представлять результаты в графическом виде, а также интерпретировать результаты анализа и формировать гипотезы об особенностях тех или иных данных.

Самостоятельная внеаудиторная работа студентов по практике проводится в течение всего периода изучения дисциплины и заключается в чтении и изучении литературы, подготовке к практическим занятиям, в выполнении заданий преподавателя, работе в компьютерном классе и библиотеке.

5. Образовательные технологии, применяемые при проведении практики

При реализации различных видов учебной работы в рамках практики «Вычислительная практика» (практические занятия, самостоятельная работа) с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся, предоставления возможностей для конструирования собственного знания, используются следующие современные образовательные технологии:

- информационно-коммуникационные технологии;

- проблемное обучение;
- творческие задания;
- дискуссии на заданную тему.

При проведении практических занятий работы выполняются на компьютере. Самостоятельная работа студента включает в себя составление и оформление отчетов о выполненных практических заданиях, изучение рекомендованной преподавателем литературы в соответствии со стандартом организации.

Условия обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья:

- предоставление инвалидам по зрению или слабовидящим возможностей использовать крупноформатные наглядные материалы;
- организация коллективных занятий в студенческих группах с целью оказания помощи в получении информации инвалидам и лицам с ограниченными возможностями по здоровью;
- проведение индивидуальных коррекционных консультаций для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья;
- использование индивидуальных графиков обучения;
- использование дистанционных образовательных технологий.

•6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения практики.

В практике «Вычислительная практика» предполагается:

- использование Интернет-ресурсов: информационных порталов, форумов, систем дистанционного обучения,
- изучение учебной и периодической специализированной литературы,
- личные и online-консультации преподавателей.

В качестве оценочных средств для текущего контроля успеваемости используются:

- устный опрос,
- тестирование,
- отчёты по практическим заданиям.

Самостоятельная работа студентов по практике проводится в течение всего периода изучения и заключается в чтении и изучении литературы, подготовке к лекциям и в выполнении заданий лектора.

Рекомендуется:

- для качественного усвоения материала лекций разбирать вопросы, изложенные в каждой очередной лекции, до следующей, по непонятым деталям консультироваться у лектора, читать соответствующую литературу;

- при подготовке к выполнению и отчетам по практическим работам тщательно изучать описание работы, задавать уточняющие вопросы преподавателю и дежурному инженеру, иметь отдельную тетрадь по практикуму, для выполнения заданий и оформления отчетов;

- при подготовке к практическим занятиям пользоваться рекомендациями преподавателя, готовить краткий конспект по вопросам темы, изучать рекомендуемую литературу;

задания, которые даются лектором во время лекции по отдельным вопросам, обязательны для выполнения, и качество их выполнения будет проверяться во время *зачета с оц.*

Вопросы и задания для самоконтроля при выполнении самостоятельной работы:

1. Понятие статистики и статистического анализа.
2. Основные достоверные источники экономических данных РФ.
3. Понятие парной регрессии и корреляции. Теоретические расчет – формула.
4. Основные методы анализа корреляции и парной регрессии в Microsoft Excel и Python.
5. Понятие сезонности и тренда.
6. Основные способы и методы анализа сезонности и трендов. Понятие и расчет скользящего среднего, фильтрации, угла наклона аппроксимирующей линии.
7. Понятие множественной регрессии и корреляции. Теоретические расчет – формула.
8. Основные методы анализа корреляции и парной регрессии в Microsoft Excel и Python.
9. Способы графического представления данных. Гистограммы, линейные графики, круговые диаграммы.
10. Способ оценки формы распределения.

Тесты используются в режиме промежуточного контроля. По форме заданий выбраны закрытые тесты (с выборочным ответом). Каждому вопросу может соответствовать несколько вариантов ответа.

Контрольные вопросы для проведения текущего контроля

1. Способы линейного анализа связанности систем.

2. Примеры использования оценки корреляции и регрессии.
3. Способы оценки сезонности и тренда.
4. Примеры использования оценки сезонности и тренда.
5. Какие методы NumPy, SciPy и Microsoft Excel можно использовать для статистического анализа связанности параметров и особенностей динамики?
6. Что такое фильтрация сигналов. Плюсы и минусы.
7. Гистограммы. Плюсы и минусы.
8. Линейные графики. Плюсы и минусы.
9. Круговые диаграммы. Плюсы и минусы.

Вопросы для проведения аттестации по итогам освоения практики

1. Понятие статистики. Понятие статистического анализа.
2. Пример базы экономических данных статистики РФ.
3. Понятие корреляции.
4. Понятие парной регрессии.
5. Формулы расчета парной регрессии и корреляции.
6. Способы использования парной регрессии и корреляции на практике.
7. Понятие сезонности.
8. Понятие тренда.
9. Способы оценки сезонности и тренда.
10. Способ расчета скользящего среднего.
11. Способ фильтрации сигналов.
12. Способ оценки угла наклона аппроксимирующей линии.
13. Пример использования методов оценки сезонности и тренда.
14. Понятие множественной регрессии и корреляции.
15. Формулы расчета множественной регрессии.
16. Способы использования множественной регрессии и корреляции.
17. Причина необходимости предварительного анализа данных.
18. Способы визуального представления информации.

19.Плюсы и минусы разных типов графиков: гистограммы, линейные графики, круговые диаграммы.

20.Способы интерпретации результатов анализа данных.

7. Данные для учета успеваемости студентов в БАРС

Таблица 1.1 Таблица максимальных баллов по видам учебной деятельности.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Семестр	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Автоматизированное тестирование	Другие виды учебной деятельности	Промежуточная аттестация	Итого
5	0	0	50	20	10	0	20	100

Программа оценивания учебной деятельности студента

Семестр 5

Лекции

Не предусмотрены.

Лабораторные занятия

Не предусмотрены.

Практические занятия

Самостоятельное выполнение заданий, предусмотренных рабочей программой:

от 0 до 50 баллов

Самостоятельная работа

Оформление отчетов о выполненных практических заданиях, решение кейсов:

от 0 до 20 баллов

Автоматизированное тестирование

от 0 до 10 баллов

Другие виды учебной деятельности

Не предусмотрены.

Промежуточная аттестация (экзамен) – от 0 до 20 баллов

Промежуточная аттестация проводится в форме устного зачета. Во время проведения зачета студент должен дать развернутый ответ на вопросы практики, а также предоставить оформленный отчет по всем заданиям. Во время ответа студент должен продемонстрировать знания по всему материалу выполненных практических заданий. Студент должен уметь разделять факты и их интерпретацию, владеть методами аргументирования своих утверждений. При проведении промежуточной аттестации:

ответ на «отлично» оценивается от 18 до 30 баллов;

ответ на «хорошо» оценивается от 15 до 17 баллов;

ответ на «удовлетворительно» оценивается от 11 до 14 баллов;

ответ на «неудовлетворительно» оценивается от 0 до 10 баллов.

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за 5 семестр по практике «Вычислительная практика» составляет **100** баллов.

Таблица 2.2 Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов по практике «Вычислительная практика» в оценку (зачет с оц.):



91 – 100 баллов	«отлично»
71 – 90 баллов	«хорошо»
51 – 70 баллов	«удовлетворительно»
0 – 50 баллов	«неудовлетворительно»

Текущие индивидуально набранные студентами баллы доводятся до их сведения 2 раза в семестр: в конце 6 и 12 недель обучения.

Оценка студентам, успешно прошедшим обучение по практике «Вычислительная практика», может быть проставлена без сдачи зачета с оц. на основании рейтинговой оценки по решению преподавателя.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

а) литература:

1. Магнус, Ян Р. Эконометрика. Начальный курс [Текст] : учебник / Я. Р. Магнус, П. К. Катыхев, А. А. Пересецкий. - 6-е изд., перераб. и доп. - Москва : Дело, 2004. 
Рекомендовано М-вом общ. и проф. образования Рос. Федерации в качестве учеб. для студентов вузов, обучающихся по экон. Специальностям, в библиотеке имеется 33 экземпляра
2. Кремер, Наум Шевелевич. Эконометрика [Текст] : учебник / Н. Ш. Кремер, Б. А. Путко ; под ред. Н. Ш. Кремера. - Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2006. 
Рекомендовано М-вом образования Рос. Федерации в качестве учеб. для студентов вузов, в библиотеке имеется 22 экземпляра

Вся указанная литература имеется в ЗНБ СГУ.



б) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. Windows 7/10.
2. Антивирус Касперского для Windows Workstations.
3. Microsoft Office профессиональный 2010/2016.
4. Python 3.5+
5. Каталог образовательных Интернет-ресурсов. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/window/>
6. Зональная научная библиотека им. В.А. Артисевич Саратовского государственного университета им. Н.Г. Чернышевского. – Режим доступа: <http://library.sgu.ru/>

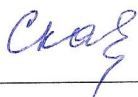
9. Материально-техническое обеспечение практики

Занятия по практике «Вычислительная практика» проводятся в аудиториях, оснащенных компьютерной техникой и мультимедиа-проекторами. При проведении лекций и практических занятий используются электронные презентативные и справочные материалы, используется специализированное программное обеспечение.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 27.03.05 Инноватика с учетом профиля подготовки «Управление инновациями в наукоемких технологиях»

Автор программы:

Ассистент кафедры
инноватики, к.ф.-м.н.



Сказкина В.В.

Программа одобрена на заседании кафедры инноватики
от 9 декабря 2021 года, протокол № 11.