

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Смирнов Сергей Николаевич
Должность: врио ректора
Дата подписания: 02.10.2024 10:04:12
Уникальный программный ключ:
69e375c64f7e975d4e8830e7b4fcc2ad1bf35f08

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет»

Утверждаю:

Руководитель ООП

Л.П. Богданова

«19» февраля 2024 г.



Рабочая программа дисциплины (с аннотацией)

Компьютерные технологии и статистические методы в географии

Направление подготовки

05.04.02 География

Направленность (профиль)

Региональная политика и территориальное планирование

Для студентов 1 курса
очной формы обучения

Тверь, 2024

І. АННОТАЦІЯ

1. Цель и задачи дисциплины

Целью дисциплины является развитие у обучающихся практических навыков обработки (включая процессы сбора, хранения) географической информации с использованием современных компьютерных технологий, а также анализа явлений и процессов на основе системного подхода для научной и профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины:

1. Получение представления о роли и месте компьютерных технологий, функциях компьютерных технологий в реализации конкретных методов исследований, а также пределы их возможностей.
2. Освоение студентами способов постановки исследовательских задач и подготовки данных к анализу.
3. Освоение студентами статистических методов анализа данных.
4. Получение студентами навыка интерпретации результатов анализа данных.

2. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры

Дисциплина входит в обязательную часть учебного плана. Дисциплина базируется на знаниях, полученных студентами при изучении дисциплин ООП бакалавриата по направлению География.

Знания, полученные в ходе изучения дисциплины «Компьютерные технологии и статистические методы в географии» используются при прохождении практик и написании ВКР.

3. Объём дисциплины составляет 3 зачётные единицы, 108 академических часов, в том числе:

контактная аудиторная работа: лабораторные занятия – 34 часа

самостоятельная работа: 74 часа

4. Планируемые результаты обучения по дисциплине (или модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения образовательной программы (формируемые компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-3: Способен	3.1 Использует стандартные и оригинальные

<p>выбирать и применять способы обработки и визуализации географических данных, геоинформационные технологии и программные средства для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>программные продукты для сбора, хранения, обработки, анализа и визуализации географических данных. 3.2 Выбирает способы обработки данных и программные средства, при необходимости адаптируя их для решения конкретных задач географической направленности. 3.3 Использует компьютерные, в т.ч. геоинформационные технологии для представления результатов исследования.</p>
<p>ПК-3: Способен систематизировать, обобщать и интерпретировать географическую информацию (в том числе с использованием специализированных программных комплексов), а также иную информацию для решения задач территориального развития на региональном и муниципальном уровне</p>	<p>3.3 Представляет географическую информацию с помощью геоинформационных технологий.</p>

5. Форма промежуточной аттестации – зачет в 1 семестре

6. Язык преподавания – русский.

**II. Содержание дисциплины, структурированное
по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества
академических часов и видов
учебных занятий**

Учебная программа – наименование разделов и тем	Всего (час.)	Контактная работа (час.)				Самост ятель ная работа, в том числе Контро ль (час.)	
		Лекции		Лабораторные занятия			Контроль самостояте льной работы (в том числе курсовая работа)
		всего	в т.ч. практи ческая подгот овка	всего	в т.ч. практич еская подгото вка		
Введение. Общие положения науки.	6			2		4	
Основы статистической обработки данных в Microsoft Excel.	8			4		4	
Работа с геоданными	8			2		6	
Выборочное наблюдение.	8			2		6	
Статистическая функция распределения.	14			4		10	
Проверка статистических гипотез. Тесты для средних.	12			4		8	
Проверка статистических гипотез. Тесты для дисперсий.	14			4		10	
Взаимосвязь явлений в географии.	14			4		10	

Ряды динамики в географических исследованиях.	6			2			4
Обзор и классификации геоинформационных систем (ГИС).	18			6			12
ИТОГО	108	0	0	34	0	0	74

III. Образовательные технологии

Учебная программа – наименование разделов и тем <i>(в строгом соответствии с разделом II РПД)</i>	Вид занятия	Образовательные технологии
Введение. Общие положения науки.	Лабораторные занятия	Кейс-технологии
Основы статистической обработки данных в Microsoft Excel.	Лабораторные занятия	Решение задач (Лабораторное занятие на формирование умений и навыков)
Работа с геоданными	Лабораторные занятия	Решение задач (Лабораторное занятие на формирование умений и навыков)
Выборочное наблюдение.	Лабораторные занятия	Решение задач (Лабораторное занятие на формирование умений и навыков)
Статистическая функция распределения.	Лабораторные занятия	Решение задач (Лабораторное занятие на формирование умений и навыков)
Проверка статистических гипотез. Тесты для средних.	Лабораторные занятия	Решение задач (Лабораторное занятие на формирование умений и навыков)
Проверка статистических гипотез. Тесты для дисперсий.	Лабораторные занятия	Решение задач (Лабораторное занятие на формирование умений и навыков)
Взаимосвязь явлений в географии.	Лабораторное занятие	Решение задач (Лабораторное занятие на формирование умений и навыков)

Ряды динамики в географических исследованиях.	Лабораторное занятие	Решение задач (Лабораторное занятие на формирование умений и навыков)
Обзор и классификации геоинформационных систем (ГИС).	Лабораторное занятие	Кейс-технологии.

IV. Оценочные материалы для проведения текущей и промежуточной аттестации

Типовые контрольные задания для проверки уровня сформированности компетенции ОПК-3: Способен выбирать и применять способы обработки и визуализации географических данных, геоинформационные технологии и программные средства для решения задач профессиональной деятельности

Индикатор 3.1. Использует стандартные и оригинальные программные продукты для сбора, хранения, обработки, анализа и визуализации географических данных.

Задание:

Найти на сайте Тверьстата (<https://tverstat.gks.ru/>) найти раздел «Валовой региональный продукт» и со страницы «Динамика показателей валового регионального продукта по Тверской области» занести данные по валовому региональному продукту (в млн. руб.) за период 2000-2019 гг. в Excel. Построить временной график и тренд. Построить прогноз на 2020 год и сравнить с реальными данными. Оценить ошибку прогноза.

Индикатор 3.2. Выбирает способы обработки данных и программные средства, при необходимости адаптируя их для решения конкретных задач географической направленности.

Задание: аргументированное рассуждение

1. Почему важно определить вид распределения (нормальное, логнормальное и т.д.):

А. Многие статистические методы разработаны для конкретных распределений

В. Каждый вид распределения описывается своими параметрами

С. Точность результатов зависит от типа распределения

Индикатор 3.3. Использует компьютерные, в т.ч. геоинформационные технологии для представления результатов исследования.

Задание:

Найти на сайте Тверьстата (<https://tverstat.gks.ru/>) найти раздел «Предприятия и организации» и со страницы «Количество организаций, зарегистрированных в Статрегистре России по городам и районам». Занести в Excel данные по количеству организаций по муниципальным округам и районам за 2020 г. в разрезе категории 1 (предприятия, организации, их филиалы и другие обособленные подразделения) и категории 2 (индивидуальные предприниматели). Сравнить средние и дисперсии этих двух категорий, выяснить, можно ли считать их распределения нормальными. Отметить с помощью Гугл- или Яндекс-карт пять муниципальных округов и/или районов с максимальным суммарным количеством предприятий по двум категориям.

Типовые контрольные задания для проверки уровня сформированности компетенции ПК-3: Способен систематизировать, обобщать и интерпретировать географическую информацию (в том числе с использованием специализированных программных комплексов), а также иную информацию для решения задач территориального развития на региональном и муниципальном уровне

Индикатор 3.3. Представляет географическую информацию с помощью геоинформационных технологий.

Задание:

1. ГИС это:

А. средство, инструмент для представления, моделирования реального мира с помощью данных о том или ином месте в пространстве

В. программно-аппаратный комплекс для решения задач с пространственными данными

С. Специальный программный комплекс для решения пространственных задач

Критерии оценивания практического задания:

Критерии оценки	Оценка
Качество выполненной работы	«5», если работа соответствует эталонному выполнению (эталонное оформление и эталонный результат вычислений или операций с данными, аргументированно и четко сформулированные выводы)
	«4», если в целом работа соответствует эталонному выполнению, но содержит ошибки в оформлении
	«3», если работа соответствует эталонному выполнению в

	меньшей степени (содержит ошибки в оформлении, а также ошибки в вычислениях, приводящие к неверным результатам, нечеткие формулировки выводов)
	«2», если работа не соответствует эталонному выполнению (неверно оформлена, а также ошибки в вычислениях, приводящие к неверным результатам, или отсутствие вычислений, неаргументированные выводы)
	«1», если в работе допущены грубые нарушения в методике расчетов, отсутствуют выводы
	«0» работа не выполнена

Примерная тематика вопросов к зачету (устные ответы)

1. Назвать основные свойства матожидания случайной величины. Привести примеры.
2. Назвать основные свойства дисперсии случайной величины. Привести примеры.
3. На основе случайно сформированного ряда случайных величин посчитать в Excel минимальное, максимальное, среднее, дисперсию и средне-квадратичное отклонение.
4. На основе статданных ЕМИСС (<https://www.fedstat.ru>) найти и выгрузить информацию «Численность населения по данным ОРС по полу и возрастным группам» в ежемесячной динамике с января 2019 по сентябрь 2021 года в разрезе 15-24 лет. Построить гистограмму распределения численности.
5. На основе статданных ЕМИСС (<https://www.fedstat.ru>) найти и выгрузить информацию «Численность населения по данным ОРС по полу и возрастным группам» в ежемесячной динамике с января 2019 по сентябрь 2021 года в разрезе 25-54 года. Выяснить, к какому распределению можно отнести полученные наблюдения.
6. Отличия z-теста и t-теста для средних величин.
7. На основе статданных ЕМИСС (<https://www.fedstat.ru>) найти и выгрузить информацию «Численность населения по данным ОРС по полу и возрастным группам»:
 - а) в ежемесячной динамике с января 2019 по сентябрь 2021 года в разрезе 25-54 года.
 - б) в ежемесячной динамике с января 2019 по сентябрь 2021 года в разрезе 55-64 года.
 Провести для этих наблюдений двухвыборочный t-тест.
8. Ограничения применения регрессионного анализа.
9. На основании данных метеонаблюдений в г.Твери за последний месяц (ресурс – сайт <https://rp5.ru/>) выявить и оценить зависимость

атмосферного давления от температуры по состоянию на 6:00 по местному времени.

10. На основании данных метеонаблюдений в г.Твери за последний месяц (ресурс – сайт <https://rp5.ru/>) построить тренд и прогноз на 3 дня по температуре воздуха по состоянию на 15:00 местного времени.
11. На основе полученных метеоданных о температуре воздуха на 12:00 в г.Твери и г.Старица за последний месяц (ресурс – сайт <https://rp5.ru/>) провести сравнение вариативности температуры в двух городах.
12. Основные методы изучения динамических процессов в природе
13. Построить трендовую модель на основании статданных по рождаемости в Тверской области на основании данных Министерства здравоохранения Тверской области (ресурс – <http://www.minzdravtver.ru/deyatelnost/pokazateli/demograficheskie-pokazateli.html>)
14. Понятие ГИС и принципиальная структура ГИС
15. Основные принципы, задачи и функции ГИС.

V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

1) Рекомендуемая литература

а) основная литература:

1. Козлов, А. Ю. Статистический анализ данных в MS Excel : учебное пособие / А.Ю. Козлов, В.С. Мхитарян, В.Ф. Шишов. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 320 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/2842. - ISBN 978-5-16-004579-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1684740> (дата обращения: 27.06.2021). – Режим доступа: по подписке.
2. Соколов, Г. А. Основы математической статистики : учебник. — 2-е изд. — М. : ИНФРА-М, 2019. — 368 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа <http://www.znanium.com>].— (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/3072. - ISBN 978-5-16-006729-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1008001> (дата обращения: 27.06.2021). – Режим доступа: по подписке.
3. Статистические методы анализа данных : учебник / Л.И. Ниворожкина, С.В. Арженовский, А.А. Рудяга [и др.] ; под общ. ред. д-ра экон. наук, проф. Л.И. Ниворожкиной. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2016. — 333 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/21064. - ISBN 978-5-369-01612-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/556760> (дата обращения: 27.06.2021). – Режим доступа: по подписке.

б) дополнительная литература:

1. Волкова, П. А. Статистическая обработка данных в учебно-исследовательских работах : учебное пособие / П.А. Волкова, А.Б. Шипунов. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. — 96 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-00091-710-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1091712> (дата обращения: 27.06.2021). – Режим доступа: по подписке.
2. Блиновская, Я. Ю. Введение в геоинформационные системы : учебное пособие / Я.Ю. Блиновская, Д.С. Задоя. — 2-е изд. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. — 112 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-00091-115-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1734819> (дата обращения: 27.06.2021). – Режим доступа: по подписке.

2) Программное обеспечение

1. Google Chrome
2. Яндекс Браузер
3. Kaspersky Endpoint Security
4. Многофункциональный редактор ONLYOFFICE
5. ОС Linux Ubuntu; ОС Windows
6. ГИС Аксиома
7. QGIS 3.32

3) Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- База данных муниципальных образований Росстата: <https://www.gks.ru/dbscripts/munst/>
- ЭБС издательского дома «ИНФРА-М» (URL: <http://znanium.com/>);
- ЭБС издательства «Лань» (URL: <http://www.e.landbook.com/>);
- ЭБС издательства «Юрайт» (URL: <https://www.biblio-online.ru/>);
- ЭБС «РУКОНТ» (URL: <http://www.rucont.ru/>);
- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» (URL: <http://biblioclub.ru/>);
- ЭБС «IPRbooks» (URL: <http://www.iprbookshop.ru/>);
- электронная библиотека eLIBRARY.RU;
- коллекция электронных книг Оксфордско-Российского фонда;
- электронная библиотека диссертаций РГБ;
- база данных ПОЛПРЕД;
- АРБИКОН (сводные каталоги российских библиотек и информационных центров).

4) Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

- <http://library.tversu.ru> - сайт научной библиотеки ТвГУ;
- <http://www.library.tver.ru> - сайт библиотеки им. Горького (г. Тверь);
- <http://www.rsl.ru> - сайт Русской библиотеки (г. Москва).

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебная программа по дисциплине «Компьютерные технологии и статистические методы в географии»:

Тема 1. Введение. Общие положения науки.

- История возникновения статистики.
- Выявление закономерности в окружающих явлениях. Возможности и ограничения.
- Статистический аппарат в географических исследованиях.

Тема 2. Основы статистической обработки данных в Microsoft Excel

- Инструментарий Excel для начальной статистической обработки данных.
- Построение и анализ гистограмм.

Тема 3. Работа с геоданными

- Сбор и импорт геоданных из внешних источников
- Форматирование, сортировка и фильтрация геоданных.
- Экспорт полученных данных

Тема 4. Выборочное наблюдение

- Понятие выборочного наблюдения.
- Ошибки выборочного наблюдения.
- Необходимая численность выборки.

Тема 5. Статистическая функция распределения

- Понятие статистической функции распределения.
- Равномерное, нормальное, Пуассона, биномиальное.
- Построение и анализ гистограмм с целью предварительной оценки распределения случайных величин.

Тема 6. Проверка статистических гипотез. Тесты для средних

- Понятие статистической гипотезы.
- Двухвыборочный z-тест для средних.
- Парный двухвыборочный t-тест для средних

Тема 7. Проверка статистических гипотез. Тесты для дисперсий

- Двухвыборочный t-тест с одинаковыми и различными дисперсиями.
- Двухвыборочный F-тест для дисперсий.

Тема 8. Взаимосвязь явлений в географии

- Понятие статистической связи.
- Метод параллельных рядов.
- Коэффициенты корреляции и конкордации.
- Регрессионный анализ.

Тема 9. Ряды динамики в географических исследованиях

- Статистические методы изучения динамики процессов.
- Скользящее среднее и экспоненциальное сглаживание.
- Трендовые модели.

Тема 10. Обзор и классификации геоинформационных систем (ГИС).

- ГИС-технологии.
- Форматы данных.
- Технологии ввода пространственных данных в ГИС.
- Ресурсы Интернет как источники данных для ГИС.
- Статистическая обработка геоданных.

VII. Материально-техническое обеспечение

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень программного обеспечения
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации №111 (170021, Тверская обл., г. Тверь, ул. Прошина, д.3, корп.2)	1. Комплект учебной мебели 2. МОНОБЛОК “ГРАВИТОН” М40И 3. МОНОБЛОК “ГРАВИТОН” М40И 4. МОНОБЛОК “ГРАВИТОН” М40И 5. МОНОБЛОК “ГРАВИТОН” М40И 6. МОНОБЛОК “ГРАВИТОН” М40И 7. МОНОБЛОК “ГРАВИТОН” М40И 8. МОНОБЛОК “ГРАВИТОН” М40И 9. МОНОБЛОК “ГРАВИТОН” М40И 10. МОНОБЛОК “ГРАВИТОН” М40И 11. МОНОБЛОК “ГРАВИТОН” М40И 12. Сканер Plustek OpticPro A320 13. Проектор EPSON EB-W39 14. Экран для проектора (Cactus Expert)	1. Google Chrome 2. Яндекс Браузер 3. Kaspersky Endpoint Security 4. Многофункциональный редактор ONLYOFFICE 5. ОС Linux Ubuntu; ОС Windows 6. ГИС Аксиома 7. QGis 3.32

	15. Доска белая офисная магнит «Proff»	
--	--	--

Помещения для самостоятельной работы:

Наименование помещений	Оснащенность помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, группового проектирования, индивидуальных и консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации №111 (170021, Тверская обл., г. Тверь, ул. Прошина, д.3, корп.2)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Комплект учебной мебели 2. МОНОБЛОК “ГРАВИТОН” М40И 3. МОНОБЛОК “ГРАВИТОН” М40И 4. МОНОБЛОК “ГРАВИТОН” М40И 5. МОНОБЛОК “ГРАВИТОН” М40И 6. МОНОБЛОК “ГРАВИТОН” М40И 7. МОНОБЛОК “ГРАВИТОН” М40И 8. МОНОБЛОК “ГРАВИТОН” М40И 9. МОНОБЛОК “ГРАВИТОН” М40И 10. МОНОБЛОК “ГРАВИТОН” М40И 11. МОНОБЛОК “ГРАВИТОН” М40И 12. Сканер Plustek OpticPro A320 13. Проектор EPSON EB-W39 14. Экран для проектора (Cactus Expert) 15. Доска белая офисная магнит «Proff» 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Google Chrome 2. Яндекс Браузер 3. Kaspersky Endpoint Security 4. Многофункциональный редактор ONLYOFFICE 5. ОС Linux Ubuntu; ОС Windows 6. ГИС Аксиома 7. QGis 3.32

VIII. Сведения об обновлении рабочей программы дисциплины

№п.п.	Обновленный раздел рабочей программы дисциплины	Описание внесенных изменений	Реквизиты документа, утвердившего изменения