

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования "Пермский
государственный национальный исследовательский
университет"**

Кафедра государственного и муниципального управления

**Авторы-составители: Сметанин Андрей Владимирович
Троицкая Елизавета Александровна**

Рабочая программа дисциплины

**КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ МЕТОДЫ В ЭКСПЕРТНО-АНАЛИТИЧЕСКОЙ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

Код УМК 97519

Утверждено
Протокол №4
от «18» мая 2021 г.

Пермь, 2021

1. Наименование дисциплины

Количественные методы в экспертно-аналитической деятельности

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в базовую часть Блока « М.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление: **38.04.04** Государственное и муниципальное управление
направленность Цифровое государство

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **Количественные методы в экспертно-аналитической деятельности** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

38.04.04 Государственное и муниципальное управление (направленность : Цифровое государство)

ОПК.7 Способен осуществлять научно-исследовательскую, экспертно-аналитическую и педагогическую деятельность в профессиональной сфере

Индикаторы

ОПК.7.2 Осуществляет экспертно-аналитическую деятельность в профессиональной сфере

ПК.2 Способен готовить экспертные заключения по проблемам государственного и муниципального управления

Индикаторы

ПК.2.1 Собирает, систематизирует, анализирует и представляет информацию, необходимую для решения задач в профессиональной деятельности

4. Объем и содержание дисциплины

Направления подготовки	38.04.04 Государственное и муниципальное управление (направленность: Цифровое государство)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины	1
Объем дисциплины (з.е.)	3
Объем дисциплины (ак.час.)	108
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	36
Проведение лекционных занятий	12
Проведение практических занятий, семинаров	24
Самостоятельная работа (ак.час.)	72
Формы текущего контроля	Входное тестирование (1) Защищаемое контрольное мероприятие (2) Итоговое контрольное мероприятие (1) Письменное контрольное мероприятие (1)
Формы промежуточной аттестации	Зачет (1 триместр)

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

1 триместр. Количественные методы в экспертно-аналитической деятельности

Количественные методы: история, теория, особенности

История количественных методов. Опыты применения математики в общественных науках.

Статистическая революция кон. XIX - нач. XX вв. Основные направления применения статистических методов в современных управленческих исследованиях.

Теория применения количественных методов. Потенциал и ограничения математики при исследовании общественных процессов. Критика применения количественных методов.

Особенности применения количественных методов в управленческих исследованиях. Источники данных. Цели анализа. Проблема понятности для заказчика.

Поиск и подготовка количественных данных

Поиск данных. Основные репозитории статистических данных для управленческих исследований (Росстат, ЕМИСС, сайты ведомств и т.д.). Самостоятельное составление наборов статистических данных.

Причины низкого качества данных. Сложность квантификации явления. Погрешности сбора информации. Фальсификации. Серая зона статистики. Проверка качества данных, сверка с другими источниками.

Подготовка данных к анализу. Единообразие представления числовых данных. Выяснение требований метода анализа (пустые значения, категориальные переменные и т.д.). Оформление таблиц.

Дескриптивная статистика

Меры среднего уровня. Среднее арифметическое и его ограничения. Медиана. Мода. Принципы подбора меры среднего.

Меры рассеяния. Дисперсия: смысл и расчёт. Стандартное отклонение. Коэффициент вариации. Квантили (перцентиль, дециль, квартиль).

Расчёт и визуализация дескриптивной статистики в Excel.

Проверка гипотез

Нормальное распределение: математический смысл и реальные примеры. Асимметрия и эксцесс. Расчёт в Excel. Тест на нормальность распределения.

Генеральная совокупность и выборка. Создание репрезентативных выборок. Определение достаточного объёма выборки.

Доверительный интервал: математический смысл и расчёт.

Критерий Стьюдента. Смысл теста. Расчёт одновыборочного и двухвыборочного (для зависимых и независимых выборок) критерия.

Корреляционный и регрессионный анализ

Корреляционный анализ. Идея анализа. Расчёт линейной корреляции Пирсона. Определение критических значений коэффициентов корреляции. Интерпретация коэффициентов. Ограничения корреляционного анализа: гипотеза о линейности, неустойчивость к выбросам, ложная корреляция.

Ранговая корреляция Спирмена. Расчёт корреляции в Excel.

Регрессионный анализ. Идея анализа. Расчёт линейной регрессии (через уравнение или систему уравнений). Интерпретация модели. Проверка качества модели (коэффициент детерминации).

Недостатки линейной регрессии. Полиномиальная регрессия. Логистическая регрессия. Расчёт и визуализация в Excel.

Анализ временных рядов

Основные задачи применения анализа временных рядов. Аддитивные и мультипликативные временные

ряды. Стационарные и нестационарные временные ряды. Проверка стационарности ряда. Проверка автокорреляции и избавление от неё.

Декомпозиция временного ряда на тренд, сезонную компоненту и случайные флуктуации. Анализ сезонности.

Кросс-корреляция. Условия применения. Методика расчёта. Интерпретация результатов.

Методы прогнозирования. Модели экспоненциального сглаживания. Модели скользящего среднего.

Трендовые модели. Бутстрепинг.

Многомерные статистические методы

Кластерный анализ. Идея иерархической кластеризации. Подготовка данных. Выбор меры расстояния (евклидово, квадрат евклидова, манхэттен и т.д.). Выбор метода кластеризации (ближайший сосед, полной связи, центроид и т.д.). Дендрограмма. Определение оптимального числа кластеров. Описание кластеров. Метод k-средних: идея и способ расчёта.

Анализ главных компонент. Математический смысл метода. "Проклятие" размерности. Условия применения метода. Подготовка данных. Методика расчёта. Интерпретация данных. Решение о выборе числа компонент. Значения компонент для анализируемых объектов.

Факторный (эксплораторный) анализ. Идея анализа. Ограничения анализа. Факторные веса.

Уникальность переменных. Решение о числе заказываемых факторов.

Решение прикладных задач

Стадии подготовки количественного исследования. Постановка гипотезы. Поиск данных. Выбор метода.

Обработка данных в соответствии с выбранным методом. Оценка корректности и значимости полученных результатов. Интерпретация результатов.

Обсуждение идей практических исследований и данных для их реализации.

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная:

1. Васильев, А. А. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум для вузов / А. А. Васильев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 232 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09097-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://urait.ru/bcode/453255>

2. Балюкина Л. А. Теория вероятностей и элементы математической статистики. учебное пособие для студентов нематематических факультетов, изучающих дисциплины «Математика» и «Теория вероятностей и математической статистики» : [в 2 ч.] Ч. 1/Л. А. Балюкина, Н. В. Жекина ; М-во науки и высш. образования РФ, Перм. гос. нац. исслед. ун-т.-Пермь:ПГНИУ, 2021, ISBN 978-5-7944-3602-0.-160 <https://elis.psu.ru/node/642341>

Дополнительная:

1. Громов, Е. И. Статистические методы прогнозирования : учебное пособие / Е. И. Громов, О. П. Григорьева, Ю. С. Скрипниченко. — Ставрополь : АГРУС, 2020. — 168 с. — ISBN 978-5-9596-1732-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <https://www.iprbookshop.ru/109402>

2. Воскобойников, Ю. Е. Количественные методы экономики в Excel : практикум / Ю. Е. Воскобойников. — Новосибирск : Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ, 2020. — 63 с. — ISBN 978-5-7795-0918-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <https://www.iprbookshop.ru/107640>

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

При освоении дисциплины использование ресурсов сети Интернет не предусмотрено.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Образовательный процесс по дисциплине **Количественные методы в экспертно-аналитической деятельности** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

- 1) презентационные материалы (слайды по темам лекционных и практических занятий);
- 2) доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС);
- 3) доступ в электронную информационно-образовательную среду университета;
- 4) интернет-сервисы и электронные ресурсы (поисковые системы, электронная почта).

Перечень необходимого лицензионного и (или) свободно распространяемого программного обеспечения:

- 1) офисный пакет приложений (текстовый процессор, программа для подготовки электронных презентаций);
- 2) программа демонстрации видеоматериалов (проигрыватель);
- 3) приложение, позволяющее просматривать и воспроизводить медиаконтент PDF-файлов.

Программное оснащение определено в паспорте класса для проведения лабораторных занятий (Лаборатория исторической и политической информатики).

ALT Linux; Libreoffice

При освоении материала и выполнении заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (**student.psu.ru**).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, оборудованная проектором, экраном для проектора, компьютером/ноутбуком, меловой и/или маркерной доской

Учебная аудитория для проведения практических занятий и семинаров, аппаратное оснащение которой определено в паспорте класса для проведения лабораторных занятий (Лаборатория исторической и политической информатики)

Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, аппаратное оснащение которой определено в паспорте класса для проведения лабораторных занятий (Лаборатория исторической и политической информатики)

Учебная аудитория для проведения групповых/индивидуальных консультаций, аппаратное оснащение которой определено в паспорте класса для проведения лабораторных занятий (Лаборатория исторической и политической информатики)

Помещение для самостоятельной работы: помещения Научной библиотеки ПГНИУ: персональные компьютеры с доступом к локальной и глобальной сетям.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине
Количественные методы в экспертно-аналитической деятельности**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции.
Индикаторы и критерии их оценивания**

ОПК.7

Способен осуществлять научно-исследовательскую, экспертно-аналитическую и педагогическую деятельность в профессиональной сфере

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
ОПК.7.2 Осуществляет экспертно-аналитическую деятельность в профессиональной сфере	Формулирует экспертные выводы по итогам анализа количественных данных	<p align="center">Неудовлетворител</p> <p>Выводы полностью ошибочны по причине некачественной подготовки данных, ошибок в применении методов или неверной интерпретации результатов расчётов</p> <p align="center">Удовлетворительн</p> <p>Выводы верны лишь отчасти и содержат грубые ошибки в подготовке данных или методике проведения анализа</p> <p align="center">Хорошо</p> <p>Выводы неточны, ввиду отдельных ошибок в подготовке данных, алгоритме анализа или интерпретации результатов расчётов</p> <p align="center">Отлично</p> <p>Выводы корректны, адекватны избранным данным и методике анализа</p>

ПК.2

Способен готовить экспертные заключения по проблемам государственного и муниципального управления

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
ПК.2.1 Собирает, систематизирует, анализирует и представляет информацию, необходимую для решения задач в профессиональной деятельности	Умеет применять базовые статистические методы и готовить данные для избранного метода	<p align="center">Неудовлетворител</p> <p>Данные подготовлены некорректно или не соответствуют избранной методике, в алгоритме анализа допущены ошибки</p> <p align="center">Удовлетворительн</p> <p>Анализ проведён верно, но данные подготовлены некорректно, либо данные подготовлены корректно, но анализ проведен с грубыми ошибками</p> <p align="center">Хорошо</p> <p>Подготовка данных и анализ проведены, в целом, верно, но допущены отдельные неточности, снижающие качество анализа</p> <p align="center">Отлично</p>

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		Отлично Данные для анализа подготовлены корректно, расчёты проведены верно

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Зачет

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

Максимальное количество баллов : 100

Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 44 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 44 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
Входной контроль	Количественные методы: история, теория, особенности Входное тестирование	Остаточные знания по математике. Умение корректно интерпретировать количественные данные.
ПК.2.1 Собирает, систематизирует, анализирует и представляет информацию, необходимую для решения задач в профессиональной деятельности	Декриптивная статистика Письменное контрольное мероприятие	Умение применять и интерпретировать дескриптивные методы анализа
ПК.2.1 Собирает, систематизирует, анализирует и представляет информацию, необходимую для решения задач в профессиональной деятельности	Корреляционный и регрессионный анализ Защищаемое контрольное мероприятие	Умение проводить корреляционный и регрессионный анализ
ПК.2.1 Собирает, систематизирует, анализирует и представляет информацию, необходимую для решения задач в профессиональной деятельности	Анализ временных рядов Защищаемое контрольное мероприятие	Умение проводить анализ временных рядов

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ПК.2.1 Собирает, систематизирует, анализирует и представляет информацию, необходимую для решения задач в профессиональной деятельности ОПК.7.2 Осуществляет экспертно-аналитическую деятельность в профессиональной сфере	Решение прикладных задач Итоговое контрольное мероприятие	Умение применять комплекс количественных методов для решения практических задач

Спецификация мероприятий текущего контроля

Количественные методы: история, теория, особенности

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **0**

Проходной балл: **0**

Показатели оценивания	Баллы
Правильный ответ на каждый из 10 вопросов - 1 балл.	10

Дескриптивная статистика

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **25**

Проходной балл: **11**

Показатели оценивания	Баллы
Задание 1. Применение одного из дескриптивных методов на предложенных данных: 10 баллов - метод применён верно, за каждый недочёт в расчётах снимается 3 балла; 0 баллов - метод применён не верно.	10
Задание 3. Интерпретация результатов применения дескриптивных методов: 5 баллов - интерпретация корректна и содержательна; 3 балла - интерпретация поверхностна, недостаточно содержательна с экспертной точки зрения; 0 баллов - интерпретация не верна	10
Задание 2. Выбор метода для анализа предложенной ситуации: 5 баллов - предложен адекватный метод анализа; 3 балла - предложен возможный, но, в целом, не адекватный метод анализа; 0 баллов - предложенный метод неприменим в указанной ситуации	5

Корреляционный и регрессионный анализ

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **25**

Проходной балл: **11**

Показатели оценивания	Баллы
Качество проведения регрессионного анализа (в случае наличия ошибок оценка снижается):3 - сформулирована цель (гипотеза) исследования3 - приведена характеристика данных и их ограничений3 - составлено верное уравнение регрессии3 - вычислен коэффициент детерминации3 - дана содержательная (управленческая) интерпретация полученных результатов	15
Качество проведения корреляционного анализа (в случае наличия ошибок оценка снижается):2 - сформулирована цель (гипотеза) анализа2 - приведена характеристика данных2 - верно рассчитан коэффициент корреляции и оценена его значимость2 - указаны математические ограничения2 - дана содержательная (управленческая) интерпретация полученного результата	10

Анализ временных рядов

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **25**

Проходной балл: **11**

Показатели оценивания	Баллы
Выявление сезонности временного ряда (за ошибки снимаются баллы по соответствующим критериям):4 - избранный метод реализован корректно;3 - указаны ограничения избранной методики;3 - дана содержательная интерпретация результатов анализа.	10
Прогнозирование динамики (за ошибки снимаются баллы по соответствующим критериям):4 - избранный метод прогнозирования реализован корректно;3 - указаны ограничения избранной методики;3 - дана содержательная интерпретация результатов анализа.	10
Кросс-корреляция временных рядов (за ошибки снимаются баллы по соответствующим критериям):3 - кросс-корреляция проведена корректно;2 - дана содержательная интерпретация результатов	5

Решение прикладных задач

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **25**

Проходной балл: **11**

Показатели оценивания	Баллы
Качество применения избранных методов - за каждую существенную ошибку в подготовке данных или алгоритме анализа снимается 3 балла	15
Качество интерпретации результатов5 баллов - выводы корректны и опираются на результаты расчётов3 балла - вывод корректны, но поверхностно интерпретируют результаты расчётов1 балл - выводы некорректны или не связаны с результатами расчётов	5

Адекватность избранных методов анализа: 5 баллов - использовано не менее 2-х адекватных методов (при этом не более одного дескриптивного) 3 балла - использовано не менее двух методов (при этом не более одного дескриптивного), но один из методов неадекватен цели исследования 1 балл - выбрано либо 2 дескриптивных метода, либо методы неадекватны цели исследования	5