

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Смоленский государственный университет»

Кафедра аналитических и цифровых технологий

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор по учебно-методической работе

Ю.А. Устименко
«21» сентября 2021 г.

Рабочая программа дисциплины
Б1.В.ДВ.06.01 Математическое моделирование социальных процессов

Направление подготовки: 39.03.01 Социология

Направленность (Профиль): Прикладная социология

Форма обучения – очная

Курс – 3

Семестр – 6

Всего зачетных единиц – 2, часов – 72

Форма отчетности: зачет – 6 семестр

Программу разработал
старший преподаватель С.А. Ксенофонтов

Одобрена на заседании кафедры аналитических и цифровых технологий
«14» сентября 2021 г., протокол № 1

Заведующий кафедрой _____ Д.С. Букачев

Смоленск
2021

1. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина Б1.В.ДВ.06.01 «Математическое моделирование социальных процессов» относится к дисциплинам по выбору части ОП, формируемой участниками образовательных отношений по направлению подготовки 39.03.01 Социология. При изучении данной дисциплины необходимы компетенции студентов, сформированные при изучении таких дисциплин, как «Высшая математика», «Теория вероятностей и математической статистики», «Методы прикладной статистики для социологов» др. Курс построен так, чтобы углубить и расширить объем знаний по разделам, связанным с указанными дисциплинами.

Согласно учебному плану, освоение данного курса необходимо для изучения таких дисциплин, как методы социологических исследований и др. Методы математического моделирования социальных процессов получили широкое распространение при проведении социологических исследований, обработке социологических данных и других задач.

Так как социология рассматривает общество, как целое в единстве и взаимосвязи с экономикой, при этом главное внимание уделяется моделям экономического развития, процессу общественного воспроизводства, динамике цен, стабильности развития общества, причинам нестабильности, распределения доходов, динамике трудовых ресурсов и т.д., то курс математического моделирования социальных процессов занимает важное место в предметной подготовке по направлению подготовки «Социология».

Изучение курса основано на традиционных методах высшей школы, тесной взаимосвязи со смежными курсами, обобщающими методологию исследований социально-экономических систем.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индикаторы достижения <i>(в соответствии с разделом 7 общей характеристики ОП ВО)</i>
ПК-3. Способен проводить анализ и интерпретацию данных социологических исследований	Знать: закономерности функционирования социальных институтов, процессов и явлений. Уметь: интерпретировать данные социологических исследований и проводить анализ полученных результатов. Владеть: навыками обработки данных социологических исследований.

3. Содержание дисциплины

Тема 1. Сущность и классификация социальных процессов. Понятие социальных процессов. Классификация социальных процессов и моделей. Социальные процессы функционирования и развития. Типы моделей: динамические, стохастические, имитационные.

Тема 2. Функциональные модели в социологии. Функции и их графики в социальном моделировании. Дифференциальное исчисление и его применение при изучении социальных процессов. Применение интегрального исчисления в социальном моделировании.

Тема 3. Моделирование одномерных временных рядов в социологических исследованиях. Основные элементы временного ряда. Автокорреляция временного ряда. Моделирование тенденции (тренда) временного ряда. Моделирование циклической (сезонной) компоненты временного ряда.

4. Тематический план

№	Разделы и темы	Всего часов	Формы занятий <i>(в соответствии с учебным планом)</i>		
			лекции	практические	самостоятельна

				занятия	я работа
1.	Сущность и классификация социальных процессов	6	2	0	4
2.	Функциональные модели в социологии	28	6	14	8
3.	Моделирование одномерных временных рядов в социологических исследованиях	38	8	18	12
	Всего за семестр	72	16	32	24

5. Виды образовательной деятельности

Занятия лекционного типа:

Лекция 1. Тема 1. (2 часа)

Понятие социальных процессов. Классификация социальных процессов и моделей. Примеры. Социальные процессы функционирования и развития.

Лекция 2. Тема 2. (2 часа)

Функции и графики функций в моделировании социальных процессов: производственные функции, функции спроса и предложения, функции распределения дохода, функции полезности, функции Торнквиста. Примеры.

Лекция 3. Тема 2. (2 часа)

Дифференциальное исчисление и его применение при изучении социальных процессов. Понятие эластичности. Эластичность спроса и предложения.

Лекция 4. Тема 2. (2 часа)

Применение интегрального исчисления в социальном моделировании. Модели социальной адаптации мигрантов.

Лекция 5. Тема 3. (2 часа)

Основные элементы временногДифференциально ряда. Автокорреляция первого и второго порядка временного ряда. Коррелограмма.

Лекция 6. Тема 3. (2 часа)

Основные элементы временного ряда. Моделирование тенденции (тренда) временного ряда. Примеры.

Лекция 7. Тема 3. (2 часа)

Моделирование сезонной компоненты временного ряда. Примеры.

Лекция 8. Тема 3. (2 часа)

Прогнозирование значений временного ряда с помощью средств регрессионного анализа.

Теоретические вопросы для самостоятельного изучения:

1. Закон и распределение Парето.
2. Дифференциальные уравнения в социологии.
4. Понятие автокорреляционной функции. Применение автокорреляционной функции при моделировании временного ряда.
5. Методы прогнозирования значений временного ряда.

Занятия семинарского типа.

Практическое занятие 1. Тема 2. (4 часа)

Теоретические вопросы.

1. Какую функцию называют функцией распределения доходов?
2. Как построить кривую Лоренца?
3. Как вычислить коэффициент Джини точно? приближенно?
4. Как интерпретировать значения коэффициента Джини?

Задания для аудиторной и самостоятельной работы размещены в системе дистанционного обучения СмолГУ (<http://www.cdo.smolgu.ru>).

Практическое занятие 2. Тема 2. (4 часа)

Теоретические вопросы.

1. Как определяется производная функции?
2. Что есть коэффициент эластичности?
3. Как интерпретировать значения коэффициента эластичности?
4. Какими основными свойствами обладает коэффициент эластичности?

Задания для аудиторной и самостоятельной работы размещены в системе дистанционного обучения СмолГУ (<http://www.cdo.smolgu.ru>).

Практическое занятие 3. Тема 2. (6 часов)

Теоретические вопросы.

1. Как определяются функции Торнквиста?
2. Как функции Торнквиста описывают поведение спроса для товаров различных категорий?
3. Для товаров каких категорий можно определить точки насыщения?
4. Как можно линеаризовать функции Торнквиста?

Задания для аудиторной и самостоятельной работы размещены в системе дистанционного обучения СмолГУ (<http://www.cdo.smolgu.ru>).

Практическое занятие 4. Тема 3. (4 часа)

Теоретические вопросы.

1. Как определяется временной ряд?
2. В чем состоит особенность классического подхода к анализу временных рядов?
3. Какие модели временного ряда называют аддитивными и мультипликативными? Как определить вид модели, подходящей для данного временного ряда?

Задания для аудиторной и самостоятельной работы размещены в системе дистанционного обучения СмолГУ (<http://www.cdo.smolgu.ru>).

Практическое занятие 5. Тема 3. (8 часа)

Теоретические вопросы.

1. В чем состоит отличительная особенность сезонной компоненты временного ряда?
2. Какие методы элиминации сезонной компоненты вам известны?

Задания для аудиторной и самостоятельной работы размещены в системе дистанционного обучения СмолГУ (<http://www.cdo.smolgu.ru>).

Практическое занятие 6. Тема 3. (6 часа)

Теоретические вопросы.

1. Какие методы прогнозирования временных рядов вам известны?
2. Как можно вычислить и интерпретировать доверительный интервал прогноза? доверительную вероятность?

Задания для аудиторной и самостоятельной работы размещены в системе дистанционного обучения СмолГУ (<http://www.cdo.smolgu.ru>).

Самостоятельная работа

Задания для самостоятельной работы и дополнительные материалы к ней размещены в Центре дистанционного обучения СмолГУ.

6. Критерии оценивания результатов освоения дисциплины (модуля)

6.1. Оценочные средства и критерии оценивания для текущей аттестации

Самостоятельная работа.

1. Теоретический вопрос:

Как интерпретировать значения коэффициента Джини? Приведите содержательные примеры.

2. Практическое задание:

По данным Росстата (см приложение, размещенное в системе дистанционного обучения СмолГУ (<http://www.cdo.smolgu.ru>)) требуется

2.1. задать табличную функцию распределения доходов;

2.2. построить кривую Лоренца

2.3. вычислить приближенно коэффициент Джини

Критерии оценивания самостоятельной работы

1. Нормы оценивания:

№п/п	Структурная часть самостоятельной работы	Количество баллов (*)
1	Теоретический вопрос	2 балла
2	Практическое задание	3 балла

2. Шкала оценивания. Оценка «зачтено» за самостоятельную работу выставляется, если набрано не менее 3 баллов, в противном случае за работу выставляется «не зачтено».

1) Вопросы для текущего контроля

1. Какую функцию называют функцией распределения доходов?
2. Как построить кривую Лоренца?
3. Как вычислить коэффициент Джини точно? приближенно?
4. Как интерпретировать значения коэффициента Джини?
5. Как определяется производная функции?
6. Что есть коэффициент эластичности?
7. Как интерпретировать значения коэффициента эластичности?
8. Какими основными свойствами обладает коэффициент эластичности?
9. Как определяются функции Торнквиста?
10. Как функции Торнквиста описывают поведение спроса для товаров различных категорий?
11. Для товаров каких категорий можно определить точки насыщения?
12. Как можно линеаризовать функции Торнквиста?
13. Как определяется временной ряд?
14. В чем состоит особенность классического подхода к анализу временных рядов?
15. Какие модели временного ряда называют аддитивными и мультипликативными? Как определить вид модели, подходящей для данного временного ряда?
16. В чем состоит отличительная особенность сезонной компоненты временного ряда?
17. Какие методы элиминации сезонной компоненты вам известны?
18. Какие методы прогнозирования временных рядов вам известны?
19. Как можно вычислить и интерпретировать доверительный интервал прогноза? доверительную вероятность?

Оценивание ответов студента

"Отлично" выставляется студенту, который демонстрирует при ответе всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой. Свободно ориентируется в основной и дополнительной литературе, рекомендованной программой, а также показывает усвоение взаимосвязи основных понятий дисциплины и их значений для приобретаемой профессии,

проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

"Хорошо" выставляется студенту, который демонстрирует при ответе хорошее знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные задания, усвоил основную литературу, рекомендованную в программе. Показывает систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

"Удовлетворительно" выставляется студенту, обнаружившему знание основного учебного материала в объёме, необходимом для дальнейшей учёбы и предстоящей работы по профессии, справляющимся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой, допустившим погрешности в ответе, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

"Неудовлетворительно" выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, не ознакомившемуся с основной литературой, предусмотренной программой, и не овладевшему базовыми знаниями, предусмотренными по данной дисциплине и определёнными предметными умениями.

6.2. Оценочные средства и критерии оценивания для промежуточной аттестации

Самостоятельная работа (типовая)

Рассмотрите среднемесячную номинальную начисленную заработную плату работников в РФ по кварталам 2008-2011 годов (см приложение, размещенное в системе дистанционного обучения СмолГУ (<http://www.cdo.smolgu.ru>)).

Задание.

1. Выделить сезонную компоненту временного ряда.
2. Выделить тренд и случайную компоненту.
3. Вычислите значение тренда для 1-го и 2-го квартала 2012 года.
4. Найдите доверительные интервалы для прогнозов в пункте 1
5. Вычислите прогноз (точечный и интервальный) для 1-го и 2-го квартала 2012 года с
6. учетом сезонной компоненты.

№п/п	Структурная часть самостоятельной работы	Количество баллов (*)
1	Задание	2 балла
2	Задание	2 балла
3	Задание	1 балл
4	Задание	2 балла
5	Задание	1 балл

Критерий получения зачета (6 семестр)

Зачет выставляется по результатам работы студента в течение семестра.

Для получения зачета студент должен:

- уметь отвечать на теоретические вопросы, рассмотренные на лекциях, включая вопросы для самостоятельного изучения;
- уметь выполнять учебные задания, предложенные на практических занятиях, включая задания для самостоятельного выполнения;
- выполнить самостоятельную работу на оценку "зачтено".

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

7.1. Основная литература

Подкорытова, О. А. Анализ временных рядов : учебное пособие для вузов / О. А. Подкорытова, М. В. Соколов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 267 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02556-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. —

URL: <https://urait.ru/bcode/469322>

Толстова, Ю. Н. Математическая статистика для социологов : учебник и практикум для вузов / Ю. Н. Толстова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 258 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03244-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469137>

Красс, М. С. Математика в экономике: математические методы и модели : учебник для бакалавров / М. С. Красс, Б. П. Чупрынов ; ответственный редактор М. С. Красс. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 541 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-3138-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/426162>

Кремер, Н. Ш. Математика для экономистов: от арифметики до эконометрики. Учебно-справочное пособие : учебник для вузов / Н. Ш. Кремер, Б. А. Путко, И. М. Тришин ; под общей редакцией Н. Ш. Кремера. — 5-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 760 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14218-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/477391>

7.2. Дополнительная литература

Зерчанинова, Т. Е. Социология: методы прикладных исследований : учебное пособие для вузов / Т. Е. Зерчанинова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 207 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00106-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/470943>

Анализ данных : учебник для вузов / В. С. Мхитарян [и др.] ; под редакцией В. С. Мхитаряна. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 490 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00616-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469022>

7.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет

1. Система дистанционного обучения СмолГУ. URL: <http://www.moodle.smolgu.ru> (дата обращения: 31.08.2016).
2. Количественные методы в менеджменте. URL: <http://www.hcxl.net> (дата обращения – 29.08.16).
3. Национальный открытый университет «Интуит». URL: <http://www.intuit.ru> (дата обращения – 29.08.16).
4. Электронная библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ», Договор № 3074 от 15.11.2017, ежегодное обновление
5. Электронная библиотечная система ZNANIUM.COM, Договор №2651 эбс от 06.12.2017, ежегодное обновление

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Мультимедийные презентации PowerPoint для проведения лекций.
 2. Комплексы лабораторных работ, представленные в виде информационного контента.
 3. Задания в электронном виде по темам дисциплины.
- Электронные материалы размещены на образовательном сервере СмолГУ <http://moodle.smolgu.ru>.

8. Материально-техническое обеспечение

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная следующим оборудованием (ауд. 507 – компьютерный класс): компьютерный студенческий стол – 15 шт., компьютерный стол для преподавателя – 1 шт., монитор Acer – 16 шт., системный блок Kraftway – 16 шт., принтер Canon – 1 шт., проектор InFokus – 1 шт., интерактивная доска сенсорная SMART Board – 1 шт., стандартная учебная мебель (40 учебных посадочных мест), стол и стул для преподавателя – по 1 шт., кафедра для лектора – 1 шт., доска настенная трехэлементная – 1 шт.

Помещение для самостоятельной работы – ауд. 507 уч. корп. 3, оснащенная следующим оборудованием: компьютерный студенческий стол – 15 шт., компьютерный стол для преподавателя – 1 шт., монитор Acer – 16 шт., системный блок Kraftway – 16 шт., принтер Canon – 1 шт., проектор InFokus – 1 шт., интерактивная доска сенсорная SMART Board – 1 шт., стандартная учебная мебель (40 учебных посадочных мест), стол и стул для преподавателя – по 1 шт., кафедра для лектора – 1 шт., доска настенная трехэлементная – 1 шт.

9. Программное обеспечение

Microsoft Open License (Windows XP, 7, 8, 10, Server, Office 2003-2016), Лицензия 66920993 от 24.05.2016, ежегодное обновление.

Microsoft Open License (Windows XP, 7, 8, 10, Server, Office 2003-2016), Лицензия 66975477 от 03.06.2016, ежегодное обновление.

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный, Лицензия 1FB6151216081242, ежегодное обновление.

Электронные библиотечные системы и электронная информационно-образовательная среда

Электронная библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ», Договор № 3074 от 15.11.2017, ежегодное обновление.

СДО Русский Moodle 3KL Norm с техническим обслуживанием, Акт на передачу прав №УТДЮ0001785 от 06.12.2016, ежегодное обновление.

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 03B6A3C600B7ADA9B742A1E041DE7D81B0
Владелец: Артеменков Михаил Николаевич
Действителен: с 04.10.2021 до 07.10.2022