

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учебно-методическое объединение по гуманитарному образованию

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель Министра
образования Республики Беларусь

_____ И.А. Старовойтова

« ____ » _____ 2019 г.

Регистрационный № ТД- _____ /тип.

Основы высшей математики

Типовая учебная программа по учебной дисциплине для специальности
1-23 01 05 Социология

СОГЛАСОВАНО

Председатель Учебно-
методического объединения
по гуманитарному образованию

_____ С.Н. Ходин
« ____ » _____ 2018 г.

СОГЛАСОВАНО

Начальник Главного управления
профессионального образования
Министерства образования
Республики Беларусь

_____ С.А. Касперович
« ____ » _____ 2019 г.

СОГЛАСОВАНО

Проректор по научно-методической
работе Государственного
учреждения образования
«Республиканский институт высшей
школы»

_____ И.В. Титович
« ____ » _____ 2019 г.

Эксперт-нормоконтролер

_____ 2019 г.
« ____ » _____

Минск 2019

СОСТАВИТЕЛИ:

В. А. Еровенко, заведующий кафедрой общей математики и информатики механико-математического факультета Белорусского государственного университета, доктор физико-математических наук, профессор;

М. В. Мартон, доцент кафедры общей математики и информатики механико-математического факультета Белорусского государственного университета, кандидат физико-математических наук, доцент;

О. А. Велько, старший преподаватель кафедры общей математики и информатики механико-математического факультета Белорусского государственного университета.

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Кафедра математики и методики преподавания математики физико-математического факультета учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка» (протокол № 4 от 13.11.2017 г.);

А. Д. Егоров, главный научный сотрудник Института математики Национальной академии наук Беларуси, доктор физико-математических наук, профессор.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ В КАЧЕСТВЕ ТИПОВОЙ:

Кафедрой общей математики и информатики механико-математического факультета Белорусского государственного университета (протокол № 4 от 27.11.2017 г.);

Научно-методическим советом Белорусского государственного университета (протокол № 3 от 19.12.2017 г.);

Научно-методическим советом по философии, социологии, психологии Учебно-методического объединения по гуманитарному образованию (протокол № 5 от 29.12.2017 г.).

Ответственный за редакцию: О.А. Велько

Ответственный за выпуск: О.А. Велько

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Связь социологии и математики в последние годы становится все более тесной и многоплановой. Потребности развития как теории социологии, так и ее экспериментальных и прикладных направлений требуют использования математических методов для описания и анализа тех явлений, которые она изучает; наблюдается стремление выражать законы социологии в математической форме. Проникновение математических методов в социологию, связанное, прежде всего, с развитием экспериментальных и прикладных исследований, оказывает достаточно сильное влияние на ее развитие.

Изучение математики будущими социологами, а также применение ими современных математических методов анализа социальной реальности, способствует более успешному формированию у студентов профессиональной компетентности, умению задействовать межпредметные связи, осуществлению преемственности в изучении математических понятий, развитию критического и прогностического мышления. В основе решения многих прикладных задач лежат методы математического моделирования. Умения корректно сформулировать вопрос на языке узких специалистов (например, математиков или программистов), адекватно интерпретировать полученные результаты с точки зрения социальных наук, уточнить и скорректировать выстроенную математическую модель являются важнейшими в методологическом арсенале будущего социолога.

Место учебной дисциплины в системе подготовки специалиста

Дисциплина «Основы высшей математики» является дисциплиной государственного компонента цикла общенаучных и общепрофессиональных дисциплин. Дисциплина «Основы высшей математики» является основой для изучения следующих учебных дисциплин: «Основы информационных технологий», «Статистический анализ социологической информации», «Социальная и экономическая статистика», «Экономическая социология», «Экономическая теория».

Кроме того, практические навыки, полученные при изучении дисциплины, будут полезны студентам при написании курсовых и дипломной работ, проведении исследовательских проектов, а также в самообразовании.

Целью изучения дисциплины «Основы высшей математики» является изучить роль и место математики в современном мире и социологических исследованиях; использовать основные математические методы для решения задач в профессиональной деятельности социолога.

Задачами изучения дисциплины «Основы высшей математики» являются:

- овладеть основными математическими понятиями и методами;
- использовать математический язык, анализировать данные посредством количественных методов;

- исследовать природу математических абстракций и возможности их использования в социально-гуманитарной и экономической сферах;
- освоить математические методы решения задач, используемых в профессиональной деятельности;
- развить познавательный интерес к вопросам применения математических и статистических методов в социологии.

В результате изучения дисциплины «Основы высшей математики» студент должен

знать:

- роль и место математики в современном мире и социологических исследованиях;
- основные математические методы решения задач, используемых в профессиональной деятельности;
- природу математических абстракций и возможности их использования в социально-гуманитарной и экономической сферах;

уметь:

- использовать математический язык и аппарат при описании явлений и закономерностей окружающего мира;
- делать оценки правдоподобности информации, основанной на количественных параметрах и соотношениях;

владеть:

- терминологией дисциплины «Основы высшей математики»;
- математическими методами решения задач, используемых в профессиональной деятельности социолога;
- основными приемами математического анализа;
- методами аналитического и численного решения алгебраических и обыкновенных дифференциальных уравнений;
- навыками применения теории множеств к социальным группам и к анализу ответов на вопросы социологических анкет;
- навыками использования матричного исчисления;
- навыками вычисления вероятности событий при решении прикладных задач;
- навыками делать выводы на основе анализа математических моделей.

Освоение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

академические:

- владеть системным и сравнительным анализом;
- владеть исследовательскими навыками;
- уметь работать самостоятельно;
- владеть междисциплинарным подходом при решении проблем;

- уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач;

- уметь находить научную информацию, использовать базы данных, пакеты прикладных программ и средств компьютерного анализа;

социально-личностные:

- уметь работать в команде;

- совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень;

- анализировать и принимать решения по социальным, этическим, научным проблемам, возникающим в профессиональной деятельности;

профессиональные:

- получать и анализировать социальную информацию;

- проводить социологические исследования;

- разрабатывать и использовать современное учебно-методическое обеспечение;

- квалифицированно оценивать социальную ситуацию в стране и в мире;

- пользоваться глобальными информационными ресурсами.

Типовая учебная программа по учебной дисциплине «Основы высшей математики» разработана для студентов I курса специальности 1-31 03 05 «Социология».

На изучение учебной дисциплины «Основы высшей математики» отводится 184 часа, из них – 68 аудиторных. Примерное распределение аудиторных часов по видам занятий: лекции – 34 часа, семинарских занятия – 34 часа. Рекомендуемая форма текущей аттестации – экзамен.

ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Названия разделов, тем	Распределение аудиторных часов по видам занятий		
	Всего	Лекции	Семинары
Раздел 1. Элементы теории множеств и их применение к социальным объектам	14	8	6
1.1 Роль и место математики в гуманитарных науках и социологических исследованиях	2	2	
1.2 Основные понятия теории множеств. Операции над множествами	10	4	6
1.3 Бинарные отношения	2	2	
Раздел 2. Элементы линейной алгебры в социально-экономической сфере	14	6	8
2.1 Матрицы, определители	8	4	4
2.2 Системы линейных алгебраических уравнений	6	2	4
Раздел 3. Основы математического анализа в социально-экономической сфере	8	4	4
3.1 Основы дифференциального исчисления	4	2	2
3.2 Основы интегрального исчисления	4	2	2
Раздел 4. Элементы теории вероятностей в социологических исследованиях	30	16	14
4.1 Основы комбинаторики	5	3	2
4.2 Вероятность случайного события	4	2	2
4.3 Основные теоремы теории вероятностей	12	6	6
4.4 Дискретные и непрерывные случайные величины	9	5	4
Раздел 5 Основы математического моделирования в социологии	2		2
5.1 Математическое моделирование социальных процессов	2		2
ИТОГО	68	34	34

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

РАЗДЕЛ 1. Элементы теории множеств и их применение к социальным объектам

Тема 1.1. Роль и место математики в гуманитарных науках и социологических исследованиях

Введение в дисциплину «Основы высшей математики». Предмет высшей математики. Основные этапы становления современной математики. Основные черты математического мышления. Математические доказательства.

Тема 1.2. Основные понятия теории множеств. Операции над множествами

Понятие множества. Конечные и бесконечные множества. Способы задания множеств. Примеры множеств в социологии. Операции над множествами и их свойства. Диаграммы Эйлера-Венна. Парадоксы теории множеств и их философско-методологическое значение. Применение теории множеств к анкетным опросам и социальным группам.

Тема 1.3. Бинарные отношения

Понятие бинарного отношения. Примеры бинарных отношений в социологических исследованиях. Моделирование социальных процессов с помощью бинарных отношений.

РАЗДЕЛ 2. Элементы линейной алгебры в социально-экономической сфере

Тема 2.1. Матрицы, определители

Матрица как наглядный способ описания многомерных социологических объектов. Определение и основные типы матриц. Основные операции над матрицами и их свойства. Определитель матрицы 2-го и 3-го порядка и его свойства. Использование матриц при решении задач с экономическим и социологическим содержанием.

Тема 2.2. Системы линейных алгебраических уравнений

Основные понятия и методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Математические модели в экономике и социологии в виде систем линейных алгебраических уравнений.

РАЗДЕЛ 3. Основы математического анализа в социально-экономической сфере

Тема 3.1. Основы дифференциального исчисления

Задачи, приводящие к понятию производной. Понятие производной функции одной вещественной переменной, её интерпретация как показателя динамики различных социально-экономических явлений и процессов. Основные правила дифференциального исчисления. Примеры использования производной в социологии. Общая постановка задачи о принятии решения. Основные идеи математического анализа.

Тема 3.2. Основы интегрального исчисления

Понятие неопределённого и определенного интегралов. Интегрирование простейших функций. Применение интегрального исчисления в социологии.

РАЗДЕЛ 4. Элементы теории вероятностей в социологических исследованиях

Тема 4.1. Основы комбинаторики

Предмет комбинаторики. Комбинаторные принципы сложения и умножения. Выбор без повторений. Выбор с повторениями. Использование комбинаторных методов для обработки и анализа социологических данных.

Тема 4.2. Вероятность случайного события

Предмет теории вероятностей и ее роль в социологии. Понятие случайности в социальных исследованиях. Случайные события и их классификация. Классическая формула вычисления вероятности. Вероятностное истолкование результатов социологических исследований.

Тема 4.3. Основные теоремы теории вероятностей

Теоремы сложения вероятностей. Независимые события, условная вероятность. Теоремы умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Лапласа. Формула Пуассона. Использование вероятностных методов в социологии.

Тема 4.4. Дискретные и непрерывные случайные величины

Дискретные и непрерывные случайные величины. Примеры случайных величин в социологии. Закон распределения дискретной случайной величины. Числовые характеристики случайных величин. Функция распределения и её свойства. Плотность распределения непрерывной случайной величины и её свойства. Примеры использования различных случайных величин и их законов распределения в социологии, их роль в социологических исследованиях.

РАЗДЕЛ 5. Основы математического моделирования в социологии

Тема 5.1. Математическое моделирование социальных процессов

Типы математических моделей. Математические модели в социологии. Математическая модель конфликтной ситуации.

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА****Основная**

1. Ахтямов, А.М. Математика для социологов и экономистов: учеб. пособие / А.М. Ахтямов. – М.: Физматлит, 2004. – 464 с.
2. Гмурман, В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике / В. Е. Гмурман. – М.: Высш. шк., 2001. – 400 с.
3. Гмурман, В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика / В.Е. Гмурман. – М.: Высш. шк., 2001. – 479 с.
4. Гончарова, Г.А. Элементы дискретной математики / Г.А. Гончарова, А.А. Мочалин. – М.: Форум-Инфра-М, 2004. – 128 с.
5. Гусак, А.А. Высшая математика. Том I / А.А. Гусак. – Минск: ТетраСистемс, 1998. – 544 с.
6. Гусак, А.А. Высшая математика. Том II / А.А. Гусак. – Минск: ТетраСистемс, 1998. – 448 с.
7. Еровенко, В.А. Основы высшей математики для филологов: методические замечания и примеры: курс лекций / В.А. Еровенко. – Минск: БГУ, 2006. – 175 с.
8. Лавров, И.А. Задачи по теории множеств, математической логике и теории алгоритмов / И.А. Лавров, Л.Л. Максимова. – М.: Физматлит, 2001. – 256 с.
9. Малыхин, В. И. Социально-экономическая структура общества: Математическое моделирование: учеб. пособие для вузов / В.И. Малыхин. – М.: Юнити–Дана, 2003. – 175 с.
10. Очан, Ю.С. Сборник задач по математическому анализу: Общая теория множеств и функций: учеб. пособие / Ю.С. Очан. – М.: Просвещение, 1981. – 271 с.
11. Суходольский, Г.В. Лекции по высшей математике для гуманитариев: учеб. пособие / Г.В. Суходольский. – Харьков: Изд-во Гуманитарный Центр, 2001. – 248 с.

Дополнительная

12. Леонов, Н.Н. Математическая социология: структурно-аппроксимационный подход / Н.Н. Леонов. – Минск, «ООО ФУАинформ», 2002. – 220 с.
13. Михеева, В.С. Математические методы в экономической географии. Приложения теории графов: курс лекций / В.С. Михеева. – М.: МГУ, 1983. – 178 с.
14. Петров, В.М. Математика и социальные процессы / В.М. Петров, А.И. Яблонский. – М. Знание, 1980. – 64 с.
15. Робертс, Ф.С. Дискретные математические модели с приложениями к социальным, биологическим и экологическим задачам / Ф.С. Робертс. – М.: Наука, 1986. – 496 с.
16. Еровенко, В.А. Избранные главы курса «Основы высшей математики» для философов: методическое пособие для студентов-заочников / В.А. Еровенко, М.В. Мартон. – Минск: БГУ, 2009. – 68 с.
17. Еровенко, В.А. Основы высшей математики для студентов-международников в примерах и задачах: учеб.-метод. пособие / В.А. Еровенко, О.М. Матейко, Е.К. Щетникович. – Минск: БГУ, 2012. – 69 с.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Важным элементом в подготовке специалиста с высшим образованием является самостоятельная работа студентов с учебным материалом. Современные образовательные технологии ориентированы на привитие у обучаемого навыков самостоятельного поиска необходимой для учебы информации, её усвоения, постановки и решения задач, самоконтроля уровня своей подготовленности по изучаемой дисциплине.

При изучении учебной дисциплины «Основы высшей математики» рекомендуется использовать следующие формы самостоятельной работы:

- самостоятельный подбор необходимой литературы, поиск необходимой информации в сети Интернет;
- самостоятельное изучение и конспектирование материала, проработка тем (вопросов), вынесенных на самостоятельное изучение по источникам основной и дополнительной литературы;
- подготовка к различным формам промежуточной и итоговой аттестации (лабораторной и контрольной работе, тестированию, зачету);
- выполнение домашних заданий.

ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМЫХ СРЕДСТВ ДИАГНОСТИКИ РЕЗУЛЬТАТОВ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Для промежуточного контроля качества усвоения знаний по учебной дисциплине «Основы высшей математики» рекомендуется использовать:

- устные опросы по разделам дисциплины,
- контрольные работы,
- выполнение тестовых заданий.

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ МЕТОДЫ (ТЕХНОЛОГИИ) ОБУЧЕНИЯ

Программа дисциплины содержит несколько разделов, которые охватывают основные направления применения математических методов в социологии. При составлении типовой учебной программы одним из важнейших выступал принцип профессиональной направленности, который подразумевает тесную связь содержания учебной дисциплины с профессиональной сферой деятельности будущих специалистов. Поэтому при подборе учебного материала для занятий целесообразно использовать задачи, составленные на основе реальных статистических данных, которые отражают те или иные социально-экономические закономерности или явления.

Рекомендуется использовать, помимо традиционных, активные формы и методы обучения, в частности: мультимедиа-средства; элементы проблемного обучения; элементы творческого характера; проблемную лекцию, лекцию-визуализацию, метод анализа конкретных ситуаций, метод проектов, эвристический метод, а также рейтинговую систему оценки знаний.