



Основная профессиональная образовательная программа
39.03.01 Социология
(Социология социальных процессов)

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ИВАНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра фундаментальной математики

ОДОБРЕНО:

Руководитель ОП


(подпись)

Е.В. Панкратова

« 01 » сентября 20 21 г.

Рабочая программа дисциплины

Математика

Уровень высшего образования:	бакалавриат
Квалификация выпускника:	бакалавр
Направление подготовки:	39.03.01 Социология
Направленность (профиль) образовательной программы:	Социология социальных процессов

Иваново



Основная профессиональная образовательная программа
39.03.01 Социология
(Социология социальных процессов)

1. Цели освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – сформировать у студентов математическую культуру и логическое и алгоритмическое мышление, необходимое для успешной аналитической работы и непосредственного решения ряда профессиональных задач во многих конкретных областях современной социологии.

Это позволяет при подготовке бакалавров направления 39.03.01 Социология, решить следующие три основных задачи:

- сформировать у студентов нацеленность на достижение научной обоснованности профессиональной деятельности в конкретных областях социологии;
- обеспечить изучение профессиональных учебных дисциплин необходимыми математическими знаниями и прикладными умениями;
- сформировать умение устанавливать логические связи между понятиями, грамотно осуществлять поиск, сбор, систематизацию информации, и ее анализ на основе использования математических методов.

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Математика» относится к базовой части дисциплин Блока 1 образовательной программы для подготовки бакалавров всех профилей по направлению 39.03.01 Социология.

Успешное освоение данной дисциплины будет способствовать готовности студентов к освоению дисциплин: «Статистика», «Методология и методы социологического исследования», «Анализ данных в социологии», а так же для других дисциплин, использующих те или иные понятия и методы, которые связаны со сбором и обработкой информации.

Для освоения данной дисциплины обучающийся должен:

Знать: основные понятия и результаты элементарной математики.

Уметь: совершать алгебраические и тригонометрические преобразования, строить графики основных элементарных функций с помощью преобразований. Уметь проводить простые доказательства.

Иметь навыки, такие как: разложение квадратного трехчлена на множители, выделение полного квадрата в квадратном трёхчлене, нахождения производных основных элементарных функций. Иметь навыки логического мышления, делать выводы по полученным результатам.

Изучение дисциплины «Математика» основывается на базе знаний, умений и навыков, полученных обучающимся в ходе освоения школьного курса «Алгебра и начала анализа».

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

3.1. Компетенции, формированию которых способствует дисциплина

При освоении дисциплины формируются следующие компетенции в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки:

- а) универсальные (УК): нет
- б) общепрофессиональные (ОПК):

ОПК-1 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

3.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения формируемых компетенций

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: основные определения и понятия изучаемых разделов математики: множество, способы задания множеств, числовая последовательность, функция, предел последовательности и предел функции, производная, дифференциал, первообразная, неопределенный интеграл,



Основная профессиональная образовательная программа
39.03.01 Социология
(Социология социальных процессов)

определенный интеграл, несобственный интеграл, матрица, определитель, случайное событие, классическое определение вероятности, случайная величина, математические ожидание, дисперсия, закон распределения, функция распределения, статистические гипотезы и методы их проверки; основные формулы комбинаторики. Знать: алгоритм исследования функции, алгоритм и методы решения систем линейных уравнений, методы вычисления интегралов; методы, способы и средства получения, хранения и обработки социологической информации (ОПК-1.1.3).

Уметь: проводить исследование функции; выбирать метод решения поставленной задачи; делать вывод по полученным результатам; классифицировать матрицы, системы линейных алгебраических уравнений; переходить от общего к частному и наоборот; выделять главные различия применяемых методов, и т.д. (ОПК – 1.2). Уметь, составлять конспект, осуществлять поиск необходимой информации, применять теоретические и практические знания, полученные при изучении дисциплины, к решению учебных и практических задач, в частности, при обработке информации, при проведении исследований в области социологии (ОПК-1.2.2); осуществлять перевод информации с языка, характерного для предметной области, на математический язык; проводить первичную обработку статистических данных с применением пакета прикладных программ Excel (ОПК-1.2.2); находить вероятности случайных событий, числовые характеристики и параметры случайных величин, выдвигать статистические гипотезы и подтверждать/опровергать выдвинутые гипотезы.

Иметь практический опыт решения типовых задач с применением изучаемого теоретического материала: вычисление площади фигуры, ограниченной линиями; построение графика функции; иметь навыки и методы решения систем линейных уравнений и т. д. Иметь навыки: применения методов математической статистики и теории вероятностей в профессиональной деятельности (первичная обработка статистических данных и их визуализация, построение математической модели, выбор метода решения, интерпретация полученных результатов) (ОПК-1.3.1).

4. Объем и содержание дисциплины

Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 академических часов).

4.1. Содержание дисциплины по разделам (темам), соотнесенное с видами и трудоемкостью занятий лекционно-семинарского типа

Объем иной контактной работы и самостоятельной работы обучающегося по дисциплине указан в учебном плане образовательной программы.

№ п/п	Разделы (темы) дисциплины	Семестр	Виды занятий, их объем (в ак. часах, по очной форме обучения)		Формы текущего контроля успеваемости (по очной форме обучения)
			Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Формы промежуточной аттестации
1.	Элементы теории множеств	1	2	2 практ. занятие	Самостоятельная работа (тест)
2.	Теория пределов	1	4	8 практ. занятие	Проверка домашнего задания. Контр. работа №1
3.	Приложения производной к изучению функций	1	4	4 практ. занятие	Домашняя контрольная работа
4.	Дифференциал функции	1	2	2 практ. занятие	Контрольная работа №2



Основная профессиональная образовательная программа
39.03.01 Социология
(Социология социальных процессов)

5.	Интегральное исчисление	1	8	16 практ. занятие	Проверка домашнего задания. Контрольная работа №3
Итого за семестр:			20	32	Зачет
6.	Элементы линейной алгебры	2	6	8 практ. занятие	Проверка домашнего задания. Контрольная работа №4 (домашняя)
7.	Случайные события и их вероятности	2	4	8 практ. занятие	Проверка домашнего задания. Контрольная работа №5
8.	Случайные величины	2	4	8 практ. занятие	Проверка домашнего задания. Контрольная работа №6
9.	Элементы математической статистики	2	4	8 практ. занятие	Проверка домашнего задания. Расчетная работа
Итого за семестр:			18	32	Зачет
Итого по дисциплине:			38	64	

4.2. Развернутое описание содержания дисциплины по разделам (темам)

1. Элементы теории множеств

Способы задания множеств. Конечные и бесконечные множества. Отношения между множествами. Логические операции над множествами. Предикаты и кванторы. Взаимнооднозначные соответствия. Мощность множества. Равномощные множества.

2. Теория пределов

Множество точек на числовой прямой. Расширенная числовая прямая. Понятие функции (отображения), числовой последовательности. График функции. Сложная функция.

Понятие числовой последовательности. Предел числовой последовательности. Предел функции в точке и на бесконечности. Односторонние предельные значения. Основные теоремы о пределах функций. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Первый и второй замечательные пределы.

Непрерывность функции в точке, на множестве. Непрерывность сложной функции. Свойства функции, непрерывной на отрезке. Классификация точек разрыва.

3. Приложения производной к изучению функций

Производная функции в точке, её геометрический, механический смысл. Касательная к плоской кривой. Теорема о непрерывности функции, имеющей конечную производную. Правила дифференцирования. Дифференцируемость функции в точке, интервале. Критерий дифференцируемости. Производная сложной функции.

Монотонные функции. Обратная функция. Теорема о существовании, непрерывности и дифференцируемости обратной функции. Производные высших порядков.

Теоремы о конечных приращениях: Ролля, Лагранжа, Коши. Достаточные признаки возрастания и убывания функции. Точки локального экстремума. Необходимое условие экстремума (теорема Ферма). Достаточные условия экстремума. Глобальный экстремум.

Выпуклые функции. Точка перегиба. Необходимое и достаточное условия точки перегиба. Достаточные условия выпуклости функции.

Асимптоты кривых. Общая схема исследования функции и построение её графика.



4. Дифференциал функции

Дифференциал функции, его геометрический смысл. Свойства дифференциала. Применение дифференциала в приближённых вычислениях. Понятие о дифференциалах высших порядков.

5. Интегральное исчисление

Понятие первообразной и неопределённого интеграла. Свойства неопределённого интеграла. Интегралы от основных элементарных функций. Метод замены переменной и по частям в неопределённом интеграле. Интегрирование простейших рациональных дробей, некоторых видов иррациональностей, тригонометрических функций.

Задачи, приводящие к понятию определённого интеграла. Определённый интеграл. Признак интегрируемости (критерий Лебега). Свойства определённого интеграла. Формула Ньютона – Лейбница. Связь определённого и неопределённого интегралов. Интегрирование подстановкой и по частям в определённом интеграле. Вычисление площади плоских фигур, длины дуги кривой, объёма и площади поверхности тел вращения.

Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования. Признаки сходимости. Несобственные интегралы от неограниченных функций. Абсолютно сходящийся интеграл.

6. Элементы линейной алгебры

Числовая матрица. Арифметические операции над матрицами. Понятие определителя. Минор и алгебраическое дополнение элемента матрицы. Разложение определителя по строке (по столбцу). Свойства определителя. Ранг матрицы. Элементарные преобразования матрицы. Методы вычисления ранга матрицы. Теорема Кронекера – Капелли. Линейная однородная система уравнений. Критерий существования нетривиальных решений.

Элементарные преобразования системы линейных уравнений. Метод полного исключения неизвестных (метод Жордана – Гаусса). Обратная матрица. Методы нахождения обратной матрицы. Метод Крамера нахождения решения систем линейных уравнений.

7. Случайные события и их вероятности

Понятие случайного события. Пространство элементарных событий. Виды событий. Алгебра событий. Основные формулы комбинаторики: размещения, перестановки, сочетания. Классическое определение вероятности случайного события. Свойства вероятности. Статистическая вероятность. Геометрическая вероятность. Теоремы сложения вероятностей совместных и несовместных событий. Теорема умножения вероятностей. Условная вероятность. Зависимые и независимые события. Формула полной вероятности и Байеса. Схема повторных независимых испытаний (схема Бернулли). Формула Бернулли. Наивероятнейшее число наступления события при повторных независимых испытаниях. Предельные теоремы в схеме испытаний Бернулли.

8. Случайные величины

Понятие случайной величины. Дискретные случайные величины. Закон распределения. Ряд распределения и многоугольник распределения. Функция распределения. Математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение дискретной случайной величины. Биномиальное распределение и распределение Пуассона.

Непрерывные случайные величины. Функция распределения и ее свойства. Плотность распределения, ее свойства. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины. Среднее квадратическое отклонение. Основные законы распределения непрерывных случайных величин: равномерный закон распределения, показательный закон распределения,



Основная профессиональная образовательная программа
39.03.01 Социология
(Социология социальных процессов)

нормальный закон распределения. Вероятность попадания случайной величины, имеющей нормальное распределение, на заданный интервал.

9. Элементы математической статистики

Генеральная совокупность. Выборка. Статистическое распределение выборки. Полигон и гистограмма. Понятие статистики. Основные свойства статистических оценок: несмещенность, состоятельность, эффективность. Точечные и интервальные оценки. Первичная обработка статистических данных. Элементы теории корреляции.

5. Образовательные технологии

На лекционных и практических занятиях используются технологии проблемного обучения и развития критического мышления, а так же технология учебной дискуссии.

При организации самостоятельной работы студентов применяются технологии проблемного обучения и информационные технологии (работа с учебно-методическими материалами в сети Интернет и электронной библиотеке).

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине: технологии смешанного обучения.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студентов реализуется в разных видах. Она включает подготовку студентов к семинарским (практическим) занятиям. Для этого студент изучает лекции преподавателя, основную, дополнительную литературу и прочие ресурсы, рекомендованные в разделе 8 «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины». Самостоятельная работа предусматривает также решение во внеучебное время практических заданий к каждому разделу, приведённых в Приложении 1; подготовку и выполнение контрольных работ, домашних контрольных работ, домашних заданий после каждого практического занятия и подготовку к зачету. Полностью весь методический материал по обеспечению самостоятельной работы студентов приводится в Приложении 1 к РП.

7. Характеристика оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

На каждом практическом занятии проводится контроль преподавателем выполнения домашнего задания. Для текущего контроля успеваемости по дисциплине «Математика» в первом и во втором семестре разработаны контрольные работы. Типовые варианты контрольных работ и критерии оценивания представлены в фонде оценочных средств (Приложение 2 к РП). Также предусмотрены домашние контрольные работы. В процессе текущего контроля успеваемости за один семестр обучающиеся могут набрать максимально 40 баллов.

Промежуточной аттестацией по дисциплине «Математика» в первом семестре является зачет. Зачет проводится в форме тестирования. Примерный вариант и критерии оценивания представлены в Приложении 2 к РП. За тест можно набрать максимально 30 баллов. Итоговая оценка «зачтено» за первый семестр ставится (автоматически), если студент набрал суммарно по контрольным работам от 30 баллов (включительно). Если студент набрал менее 30 баллов, то он пишет тестовую работу. Тестовый балл суммируется с суммарным баллом за контрольные работы. Если сумма баллов 30 и выше, студент получает «зачтено». Если он не набирает суммарно за тестовую работу и контрольные 30 баллов, то ему ставится оценка «не зачтено».

Промежуточной аттестацией по дисциплине «Математика» во втором семестре является зачет в форме тестирования. Примерный вариант и критерии оценивания представлены в



Основная профессиональная образовательная программа
39.03.01 Социология
(Социология социальных процессов)

Приложении 2 к РП. Максимальное количество баллов за тестовую работу 30 баллов. Итоговая оценка «зачтено» за второй семестр ставится (автоматически), если студент набрал суммарно по контрольным работам от 30 баллов (включительно). Если студент набрал менее 30 баллов, то он пишет тестовую работу. Тестовый балл суммируется с суммарным баллом за контрольные работы. Если сумма баллов 30 и выше, студент получает «зачтено». Если он не набирает суммарно за тестовую работу и контрольные 30 баллов, то ему ставится оценка «не зачтено».

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература:

1. Кремер, Н.Ш. Высшая математика для экономистов: учебник / Н.Ш. Кремер, Б.А. Путко, И.М. Тришин, М.Н. Фридман; под ред. Н.Ш. Кремер. - 3-е изд. - М.: Юнити-Дана, 2015. - 482 с.: граф. - («Золотой фонд российских учебников»). - ISBN 978-5-238-00991-9; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=114541>
2. Беклемишев, Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры: учебник / Д.В. Беклемишев. - 12-е изд., испр. - М.: Физматлит, 2009. - 309 с. - ISBN 978-5-9221-0979-6; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=83040>
3. Джафаров, К.А. Теория вероятностей и математическая статистика / К.А. Джафаров; Министерство образования и науки Российской Федерации, Новосибирский государственный технический университет. - Новосибирск: НГТУ, 2015. - 167 с. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438304> – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7782-2720-0.

Дополнительная литература:

1. Грес, П.В. Математика для бакалавров: Универсальный курс для студентов гуманитарных направлений: учебное пособие / П.В. Грес. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва: Логос, 2013. - 288 с. - ISBN 978-5-98704-751-4; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233778>
2. Ахтямов, А.М. Математика для социологов и экономистов: учебное пособие / А.М. Ахтямов. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва: Физматлит, 2008. - 464 с. - ISBN 978-5-9221-0919-2; То же [Электронный ресурс]. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82271>
3. Бугров, Я.С. Сборник задач по высшей математике : учебное пособие / Я.С. Бугров, С.М. Никольский. - 4-е изд. - М. : Физматлит, 2001. - 301 с. - ISBN 978-5-9221-0177-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=67851>
4. Гмурман, В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учебное пособие для бакалавров / В. Е. Гмурман. - 11-е изд., перераб. и доп. - М.: Юрайт, 2013. - 403 с. - (Серия: Бакалавр. Базовый курс). - ISBN 978-5-9916-2220-2.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

Система электронной поддержки образовательного процесса «Мой университет»
<https://uni.ivanovo.ac.ru>

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

ЭБС «Университетская библиотека онлайн» www.biblioclub.ru;
<http://lib.ivanovo.ac.ru/index.php/polnotekstovye-resursy/ebs-universitetskaya-biblioteka>
Электронная библиотека ИвГУ <http://lib.ivanovo.ac.ru/index.php/polnotekstovye-resursy/elibnew>

Электронный каталог НБ ИвГУ <http://lib.ivanovo.ac.ru/index.php/ek>



Основная профессиональная образовательная программа
39.03.01 Социология
(Социология социальных процессов)

Программное обеспечение: операционная система Microsoft Windows, пакет офисных программ Microsoft Office и(или) LibreOffice, интернет-браузер Microsoft Edge и(или) Yandex Browser.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории:

- для проведения занятий лекционного типа с комплектом специализированной учебной мебели и техническими средствами обучения, служащими для предоставления учебной информации большой аудитории;
- для проведения занятий семинарского типа, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации с комплектом специализированной учебной мебели и техническими средствами обучения.

Помещение для самостоятельной работы, оснащенное комплектом специализированной учебной мебели, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в ЭИОС.

Демонстрационное оборудование, электронные пособия (презентации) и учебно-наглядные пособия для занятий лекционного типа, обеспечивающие тематические иллюстрации: таблицы, стенды, схемы.



Основная профессиональная образовательная программа
39.03.01 Социология
(Социология социальных процессов)

Автор(ы) рабочей программы дисциплины: старший преподаватель кафедры фундаментальной математики, Кряжева А.А.

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры фундаментальной математики «30» августа 2021 г., протокол № 1

Программа обновлена
протокол заседания кафедры № _____ от «_____» _____ 20__ г.
Согласовано:
Руководитель ОП _____ Е.В. Панкратова
(подпись)

Программа обновлена
протокол заседания кафедры № _____ от «_____» _____ 20__ г.
Согласовано:
Руководитель ОП _____ Е.В. Панкратова
(подпись)

Программа обновлена
протокол заседания кафедры № _____ от «_____» _____ 20__ г.
Согласовано:
Руководитель ОП _____ Е.В. Панкратова
(подпись)