ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Цель и задачи учебной дисциплины

Целями изучения дисциплины «Основы высшей математики и теории вероятностей» являются:

- изучить роль и место математики в современном мире и социологических исследованиях;
- овладеть основным математическим понятиям и методам;
- развить умение сформулировать проблему, используя математический язык, анализировать данные посредством количественных методов;
- использовать основные математические методы для решения задач, используемых в профессиональной деятельности;
- объяснить природу математических абстракций и возможности их использования в социально-гуманитарной и экономической сферах.

Задачами изучения дисциплины «Основы высшей математики и теории вероятностей» являются:

- освоение математических методов решения задач, используемых в профессиональной деятельности;
- освоение междисциплинарных знаний, связанных с применением математических и статистических методов в профессиональной деятельности;
- стимулирование познавательного интереса к вопросам применения математических и статистических методов в социологических исследованиях.

Место учебной дисциплины

Учебная дисциплина «Основы высшей математики и теории вероятностей» является дисциплиной компонента учреждения образования и входит в «Статистико-аналитический» модуль.

Связи с другими учебными дисциплинами

Дисциплина «Основы высшей математики и теории вероятностей» тесно связана со школьной учебной дисциплиной «Математика» и является базой для изучения следующих учебных дисциплин: «Анализ и представление результатов социальных исследований», «Компьютерный анализ данных», «Прикладная статистика», формирующих навыки работы с профессиональной информацией. Кроме того, практические навыки, полученные при изучении дисциплины, будут полезны студентам при написании курсовых и дипломной работ, проведении исследовательских проектов, а также в самообразовании.

Требования к компетенциям

Освоение учебной дисциплины «Основы высшей математики и теории вероятностей» должно обеспечить формирование следующей **специализированной компетенции:**

- СК-2. Применять математические методы вычислений и статистический инструментарий для количественной оценки социальных явлений;

В результате изучения учебной дисциплины 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 социальной и экономической сферах;
- элементы теории множеств и их применение к социальным объектам;
- основы матричного исчисления;
- элементы комбинаторики и их применение к анализу социологических явлений;
- основы теории вероятностей и их использование в обработке социологических данных;
- основы математического моделирования социальных процессов.

уметь:

- использовать математический язык и аппарат при описании явлений и закономерностей окружающего мира;
- делать оценки правдоподобности информации, основанной на количественных параметрах и соотношениях;
- применять теорию множеств в социально-гуманитарной и экономической сферах;
- выполнять основные матричные операции, использовать матричное исчисление в экономических задачах, применять матричный аппарат к моделированию социальных процессов;
- применять комбинаторику к обработке и анализу социологических данных;
- приводить примеры случайных величин в социологических исследованиях;
- использовать основы теории вероятностей в обработке социологических данных;
- делать социологические выводы на основе анализа математических моделей.

владеть:

- терминологией дисциплины «Основы высшей математики и теории вероятностей»;
- математическими методами решения задач, используемых в профессиональной деятельности;
- навыками применения теории множеств к социальным группам и к анализу ответов на вопросы социологических анкет;
- навыками использования матричного исчисления социально-гуманитарной и экономической сферах;

- навыками вычисления вероятности событий при решении прикладных задач;
- навыками делать выводы на основе анализа математических моделей.

Структура учебной дисциплины

Дисциплина изучается в 1 семестре дневной формы получения высшего образования. Всего на изучение учебной дисциплины «Основы высшей математики и теории вероятностей» отведено 130 часов, в том числе 68 аудиторных часов, из них: лекции – 34 часа, семинарские занятия – 26 часов, управляемая самостоятельная работа – 8 часов.

Трудоемкость учебной дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Форма промежуточной аттестации – экзамен.

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 и теории вероятностей». Предмет высшей математики. Основные этапы использования математики в социальных исследованиях.

Тема 1.2. Основные понятия теории множеств. Операции над множествами

Понятие множества. Конечные и бесконечные множества. Способы задания множеств. Примеры множеств в социальных науках. Операции над множествами и их свойства. Диаграммы Эйлера-Венна. 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 и явлений с помощью бинарных отношений.

РАЗДЕЛ 2. ЭЛЕМЕНТЫ ЛИНЕЙНОЙ АЛГЕБРЫ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ 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. Определители и их 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 И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ 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 социально-экономической сфере.

Тема 3.2. Основы интегрального исчисления

Понятие неопределённого и определенного интегралов. Интегрирование простейших функций. Применение интегрального исчисления в социально-экономической сфере.

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 социологических исследованиях. Случайные события и их классификация. Классическая формула вычисления вероятности.

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.

Тема 4.4. Дискретные и непрерывные случайные величины

Дискретные и непрерывные случайные величины. Примеры случайных величин в социологических исследованиях. Закон распределения дискретной случайной величины. Примеры использования различных случайных величин и их законов распределения в социальных науках, их роль в социологических исследованиях.

РАЗДЕЛ 5. ОСНОВЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В СОЦИАЛЬНЫХ НАУКАХ

Тема 5.1. Математическое моделирование социальных процессов

Типы математических моделей. Математические модели в социологии. Математическое моделирование социальных процессов с помощью графов.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Очная форма получения высшего образования с применением дистанционных образовательных технологий (ДО)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР	Формы контроля знаний
		Лекции	Семинарские занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ МНОЖЕСТВ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ К СОЦИАЛЬНЫМ ОБЪЕКТАМ	6	4				2	
1.1	Роль и место математики в гуманитарных науках и социологических исследованиях	0,5						Компьютерное тестирование.
1.2	Основные понятия теории множеств. Операции над множествами	3,5	4				2	Компьютерное тестирование. Контрольная работа по теме 1.2
1.3	Бинарные отношения	2						Компьютерное тестирование.
2	ЭЛЕМЕНТЫ ЛИНЕЙНОЙ АЛГЕБРЫ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ В СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СФЕРЕ	6	6				2	

2.1	Матрицы, определители	4	4					Компьютерное тестирование
2.2	Системы линейных алгебраических уравнений	2	2				2	Компьютерное тестирование. Контрольная работа по темам 2.1 и 2.2
3	ОСНОВЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ В СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СФЕРЕ	4						
3.1	Основы дифференциального исчисления	2						Компьютерное тестирование.
3.2	Основы интегрального исчисления	2						Компьютерное тестирование.
4	ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ В СОЦИОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ	16	16				4	
4.1	Основы комбинаторики	4	4				2	Компьютерное тестирование. Контрольная работа по теме 4.1
4.2	Вероятность случайного события	2	2					Компьютерное

								тестирование
4.3	Основные теоремы теории вероятностей	5	6				2	Контрольная работа по темам 4.2 и 4.3
4.4	Дискретные и непрерывные случайные величины	5	4					Компьютерное тестирование.
5	ОСНОВЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В СОЦИАЛЬНЫХ НАУКАХ	2						
5.1	Математическое моделирование социальных процессов	2						Компьютерное тестирование.
	ИТОГО	34	26				8	

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Перечень основной литературы

1. Велько, О. А. Основы высшей математики для социологов: Учебно-методическое пособие / О. А. Велько, М. В. Мартон, Н. А. Моисеева. – Минск: БГУ, 2020. – 303 с.
2. Велько, О. А. Основы высшей математики и теории вероятностей: Учебно-методическое пособие / О. А. Велько, М. В. Мартон, Н. А. Моисеева. – Минск: БГУ, 2022. – 399 с.
3. Дубатовская, М. В. Математическая статистика : учеб.-метод. пособие для студ. учреждений высш. образования, обуч. по спец. 1 ступени высш. образования: 1-25 01 01 "Экономическая теория", 1-25 01 02 "Экономика" / М. В. Дубатовская, С. В. Рогозин, Е. И. Васенкова ; БГУ. – Минск : БГУ, 2015. – 143 с.
4. Коган, Е. А. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник / Е. А. Коган, А. А. Юрченко. – Москва : ИНФРА-М, 2024. – 250 с. – (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015649-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2078388> (дата обращения: 17.08.2023). – Режим доступа: по подписке.
5. Пирогова, И. Н. Элементы теории вероятностей и математической статистики : учебно-методическое пособие / И. Н. Пирогова, Е. Г. Филиппова. – Екатеринбург : , 2018. – 81 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/121341> (дата обращения: 17.08.2023). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. Письменный, Д. Т. Конспект лекций по теории вероятностей, математической статистике и случайным процессам / Д. Письменный. – 10-е изд. – Москва : Айрис пресс, 2022. – 287 с.

Перечень дополнительной литературы

1. Ахтямов, А.М. Математика для социологов и экономистов: учеб. пособие / А.М. Ахтямов. – М.: Физматлит, 2004. – 464 с.
2. Гайшун, Л.Н. Теория вероятностей: Учебное пособие для студентов экономических специальностей / Л.Н. Гайшун, Г.К. Игнатьева, О.А. Велько. – Минск: МИУ, 2002. – 167 с.
3. Гмурман, В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике / В.Е. Гмурман. – М.: Высш. шк., 2001. – 400 с.
4. Гмурман, В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. Учеб.пособие для вузов / В.Е. Гмурман. – 10-е изд. – М.: Высшая школа, 2004. – 479 с.
5. Красовская, Т.Ф. Высшая математика. Бинарные отношения. Алгебраические структуры / Т.Ф. Красовская, П.В. Плотников, А.В. Киселева. – Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича, 2021.– 87 с.

6. Мацкевич, И.П. Математические методы в психологии / И.П. Мацкевич, О.А. Велько, Е.В. Воронкова, С.Л. Гуринович; под ред. А.И. Астровского. – 2-е изд. – Минск: МИУ, 2007. – 168 с.
7. Мацкевич, И.П. Статистические методы в психологии: Учебно-методический комплекс / И.П. Мацкевич, О.А. Велько, Е.В. Воронкова, С.Л. Гуринович. – 2-е изд. – Минск: МИУ, 2012. – 194 с.
8. Петров, В.А. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебно-методический комплекс / В.А. Петров, Г.К. Игнатьева, О.А. Велько. – 2-е изд. – Минск: МИУ, 2009. – 268 с.
9. Суходольский, Г.В. Лекции по высшей математике для гуманитариев: учеб. пособие / Г.В. Суходольский. – Харьков: Изд-во Гуманитарный Центр, 2001. – 248 с.
10. Велько, О.А. Основы математической статистики и их применение в социологических исследованиях : учебно-методическое пособие / О. А. Велько, М. В. Мартон, Н. А. Моисеева ; БГУ, Механико-математический фак., Каф. общей математики и информатики. – Минск : БГУ, 2023. – 110 с. : ил., табл.– Библиогр.: с. 102–104. № 002729032023, Деп. в БГУ 29.03.2023. <https://elib.bsu.by/handle/123456789/295986>.
11. Велько, О. А. Основы высшей математики : электронный учебно-методический комплекс для специальности 1-23 01 05 «Социология» / О. А. Велько, Н. А. Моисеева; БГУ, Механико-математический фак., Каф. общей математики и информатики. – Минск: БГУ, 2020. – 257 с.: ил. – Библиогр.: с. 255–257. [Электронный ресурс]. – 2020. – Режим доступа: <http://elib.bsu.by/handle/123456789/241078>. Дата доступа: 06.03.2020.
12. Велько, О.А. Элементы линейной алгебры и их применение в социально-экономической сфере : учебно-методическое пособие / О. А. Велько, М. В. Мартон, Н. А. Моисеева ; БГУ, Механико-математический фак., Каф. общей математики и информатики. – Минск : БГУ, 2023. – 74 с. : ил., табл. – Библиогр.: с. 73–74. № 002329032023, Деп. в БГУ 29.03.2023. <https://elib.bsu.by/handle/123456789/295977>.
13. Велько, О.А. Элементы теории вероятностей : учебно-методическое пособие / О. А. Велько, М. В. Мартон, Н. А. Моисеева ; БГУ, Механико-математический фак., Каф. общей математики и информатики. – Минск : БГУ, 2023. – 104 с. : ил., табл. – Библиогр.: с. 99–101. № 002429032023, Деп. в БГУ 29.03.2023. <https://elib.bsu.by/handle/123456789/295981>.
14. Велько О.А. Теория вероятностей и математическая статистика: сб. задач / О.А. Велько, Е.В. Воронкова, Г.К. Игнатьева, Л.В. Корчёмкина, И.П. Мацкевич, С.А. Мызгаева; под общ. ред. И. П. Мацкевича. – Минск: МИУ, 2003. – 56 с.
15. Велько, О.А. Элементы теории множеств : учебно-методическое пособие / О. А. Велько, М. В. Мартон, Н. А. Моисеева ; БГУ, Механико-математический фак., Каф. общей математики и информатики. – Минск : БГУ, 2023. – 49 с. : ил. – Библиогр.: с. 48–49. № 002629032023, Деп. в БГУ 29.03.2023. <https://elib.bsu.by/handle/123456789/295984>.

16. Велько, О.А. Эвристическое занятие «Графы как инструмент моделирования процессов природы и общества» / О.А. Велько, Н.В. Кепчик // Матэматыка. – 2020. – № 6. – С. 12 – 20.
17. Воронов, М. В., Мещерякова, Г. П. Математика для студентов гуманитарных факультетов. /М.В.Воронов, Г.П.Мещерякова. –Ростов-на-Дону: «Феникс», 2002. –375 с.
18. Гончарова, Г.А. Элементы дискретной математики / Г.А. Гончарова, А.А. Мочалин. – М.: Форум-Инфра-М, 2004. – 128 с.
19. Еровенко, В.А. Основы высшей математики: учебная программа учреждения высшего образования по учебной дисциплине для специальности 1-23 01 15 «Социальные коммуникации» / В.А. Еровенко, М.В. Мартон, О.А. Велько // Учебная программа располагается в коллекциях: Кафедра общей математики и информатики. [Электронный ресурс]. – 2018. – Режим доступа: <http://elib.bsu.by/handle/123456789/198368>. Дата доступа: 29.05.2018.
20. Жолков, С.Ю. Математика и информатика для гуманитариев. / С.Ю. Жолков – М: УИЦ «Гардарики», 2002. –531 с.
21. Мартон, М.В. Основы математического анализа в социально-экономической сфере : учебно-методическое пособие / М. В. Мартон, О. А. Велько, Н. А. Моисеева ; БГУ, Механико-математический фак., Каф. общей математики и информатики. – Минск : БГУ, 2023. – 79 с. : ил. – Библиогр.: с. 78–79. № 002229032023, Деп. в БГУ 29.03.2023 <https://elib.bsu.by/handle/123456789/295970>.
22. Мартон, М.В. Элементы теории вероятностей в социологических исследованиях: элементы комбинаторики : учебно-методическое пособие / М. В. Мартон, О. А. Велько, Н. А. Моисеева ; БГУ, Механико-математический фак., Каф. общей математики и информатики. – Минск : БГУ, 2023. – 46 с. : ил. – Библиогр.: с. 45–46. № 002529032023, Деп. в БГУ 29.03.2023. <https://elib.bsu.by/handle/123456789/295983>.
23. Моисеева, Н. А. Основы высшей математики : электронный учебно-методический комплекс для специальности 1-23 01 15 «Социальные коммуникации» / Н.А. Моисеева, О.А. Велько; БГУ, Механико-математический фак., Каф. общей математики и информатики. – Минск: БГУ, 2020. – 193 с.: ил. – Библиогр.: с. 191–193. [Электронный ресурс]. – 2020. – Режим доступа: <http://elib.bsu.by/handle/123456789/241081>. Дата доступа: 06.03.2020.
24. Моисеева, Н. А. Основы высшей математики и теории вероятностей : электронный учебно-методический комплекс для специальности: 1-23 01 15 «Социальные коммуникации» [Электронный ресурс] / Н. А. Моисеева, О. А. Велько ; БГУ, Механико-математический фак., Каф. общей математики и информатики. – Минск : БГУ, 2021. – 239 с. : ил., табл. – Библиогр.: с. 238–239. – Режим доступа: <https://elib.bsu.by/handle/123456789/274772>: 26.01.2022.

Перечень рекомендуемых средств диагностики и методика формирования итоговой отметки

Перечень рекомендуемых средств диагностики:

1. Контрольные работы.
2. Компьютерное тестирование.

Формой промежуточной аттестации по дисциплине «Основы высшей математики и теории вероятностей» учебным планом предусмотрен **экзамен**.

При формировании итоговой отметки используется рейтинговая система оценки знаний студента, дающая возможность проследить и оценить динамику процесса достижения целей обучения. Рейтинговая система предусматривает использование весовых коэффициентов в ходе проведения контрольных мероприятий текущей аттестации.

Примерные весовые коэффициенты, определяющие вклад текущей аттестации в отметку при прохождении промежуточной аттестации:

Формирование отметки за текущую аттестацию:

- контрольные работы – 50 %;
- компьютерное тестирование – 50 %.

Итоговая отметка по дисциплине рассчитывается на основе отметки текущей аттестации (рейтинговой системы оценки знаний) и экзаменационной отметки с учетом их весовых коэффициентов. Вес отметки по текущей аттестации составляет 40 %, экзаменационной отметки – 60 %.

Примерный перечень заданий для управляемой самостоятельной работы студентов

В качестве управляемой самостоятельной работы студенты выполняют 4 контрольные работы по соответствующим темам.

Контрольная работа по теме 1.2. Основные понятия теории множеств. Операции над множествами (2 ч.).

1. Пусть даны множества $A=\{1,6,8\}$, $B=\{3,4,5,6\}$. Найдите $A \cap B$, $A \cup B$, $A \Delta B$.
2. Являются ли множества $\{1,2,5\}$, $\{\{1,2\},\{2,5\}\}$ одинаковыми? Почему?
3. Докажите $(A \cup B) \cap C = (A \cap C) \cup (B \cap C)$.
4. Социолог исследует способности у 300 студентов. Оказалось, что 100 студентов преуспевают в математике, 120 – в музыке, 110 – в спорте. Кроме того, было обнаружено, что 30 студентов преуспевают как в математике, так и в музыке, 30 – как в музыке, так и в спорте, 40 – как в математике, так и в спорте. И только 10 студентов преуспели сразу в трех областях. Сколько студентов преуспевает в двух областях? Сколько студентов преуспевает в одной области?
5. Пусть A – «множество букв вашей фамилии», а B – «множество букв вашего имени». Найти $A \cap B$, $A \cup B$, $A \setminus B$, $B \setminus A$ и $A \Delta B$.
6. Дано множество $A=\{1, 7, 3, \{1\}, \{1,4\}\}$. Укажите, какие из следующих объектов являются элементами множества A , а какие подмножествами: $1, 7, \{7\}, \{1,7\}, \{1,3\}, \{7,\{3\}\}, \{\{1\}\}, \{1,4\}, \{3,7,\{1,4\}\}$
7. Выписать все подмножества множества: $A=\{-1, \emptyset, \{1\}\}$.
8. Заштриховать ту часть диаграммы, которая соответствует множеству: $B \cap (A \cup C)$, $A \setminus (B \setminus C)$.

Форма контроля – контрольная работа.

Контрольная работа по темам 2.1 и 2.2. Матрицы, определители. Системы линейных алгебраических уравнений (2 ч.).

1. Найти $A \cdot B$ и $B \cdot A$, где $A = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 2 \\ 3 & -3 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 7 \\ 2 & 0 & 3 \end{pmatrix}$.
2. Найти $4A^T - 3B$, где $A = \begin{pmatrix} 4 & 0 \\ -1 & -6 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 0 & 3 \\ 1 & -2 \end{pmatrix}$
3. Найти матрицу, обратную заданной: $A = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 3 & 5 \end{pmatrix}$
4. Найти определитель следующей матрицы $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 1 \\ 0 & 4 & 2 \\ 1 & 1 & 2 \end{pmatrix}$
5. Приведите пример матриц A и B , таких, что $AB=BA$.
6. Решить уравнение: $\begin{vmatrix} x-1 & 1 \\ 2 & x \end{vmatrix} = 0$
7. Решить систему методом Гаусса:
$$\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 - 3x_3 = 5 \\ x_1 - x_2 + x_3 = -4 \\ 9x_1 + x_2 + 3x_3 = -14 \end{cases}$$

Форма контроля – контрольная работа.

Контрольная работа по теме 4.1. Основы комбинаторики (2 ч.).

1. В группе студентов факультета философии и социальных наук 35 студентов. Сколько существует способов выбрать старосту группы и его заместителя.
2. Сколькими способами 6 человек могут встать в очередь друг за другом в столовой?
3. Сколько различных по написанию и не обязательно имеющих смысл слов можно составить из букв слова «КОЛОКОЛ»?
4. 26 спортсменов разыгрывают одну золотую, одну серебряную и одну бронзовую медаль. Сколькими способами эти медали могут быть распределены между спортсменами?
5. Номер автомобиля состоит из трёх букв и четырёх цифр. Сколько различных номеров можно составить, используя 30 букв и 10 цифр.
6. В продаже имеется 5 сортов булочек. Сколько наборов по 9 булочек можно составить?
7. В студенческой группе 8 студентов изучают английский и 5 студентов изучают немецкий язык. Для участия в международной студенческой

конференции отбирают 4-х студентов. Сколько существует способов для выбора студентов так, чтобы 1) 3 студента изучали немецкий язык; 2) все студенты изучали немецкий язык.

Форма контроля – контрольная работа.

Контрольная работа по темам 4.2–4.3. Вероятность случайного события. Основные теоремы теории вероятностей (2 ч.).

1. В ящике имеются 8 одинаковых деталей, из них 5 окрашенных. Наудачу извлекают три детали. Найти вероятность того, что одна из них окажется окрашенной.
2. Брошены две игральные кости. Найти вероятность того, что сумма выпавших очков - нечетное число.
3. В группе из 30 студентов 5 занимается на «отлично», 15 на «хорошо», и 8 на «удовлетворительно». Наугад один за другим вызывается к доске три студента. Какова вероятность того, что это три «хорошиста»?
4. В телестудии три телевизионных камеры. Вероятности того, что в данный момент камера включена, соответственно равны: 0,9; 0,8; 0,7. Найти вероятность того, что в данный момент включены: 1) две камеры; 2) три камеры.
5. Прибор состоит из 10 узлов. Надежность для каждого узла равна 0,8. Узлы выходят из строя независимо друг от друга. Найти вероятность того, что откажут ровно два узла.
6. Для участия в студенческих отборочных соревнованиях выделено из первой группы курса 4, из второй 6, из третьей группы 5 студентов. Вероятности того, что студент первой, второй и третьей группы попадет в сборную института, соответственно равны: 0,9, 0,7, 0,8. Найти вероятность того, что наудачу выбранный студент в итоге соревнования попал в сборную. К какой группе вероятнее всего принадлежит этот студент?
7. Вероятность появления события в каждом из 200 независимых испытаний равна 0,005. Найти вероятность того, что событие появится ровно 1 раз.
8. Приведите примеры достоверного, невозможного, несовместных и противоположных событий.

Форма контроля – контрольная работа.

Другая значимая информация

Примерный перечень тестовых заданий по теме 1.2. Основные понятия теории множеств. Операции над множествами:

1. Основоположителем теории множеств является немецкий математик
 1. Георг Кантор;
 2. Исаак Ньютон;
 3. Рене Декарт.
2. Каждый элемент множества содержится в нем
 1. один раз;

2. два раза;
3. бесконечное количество раз.
3. Для обозначения множеств используются
 1. строчные буквы латинского алфавита, например, а, в, с, ...;
 2. прописные буквы русского алфавита А, Б, В, ...;
 3. прописные буквы латинского алфавита А, В, С, ...;
 4. строчные буквы русского алфавита, например, а, б, в, ...
4. Для обозначения элементов множества используются
 1. прописные буквы латинского алфавита А, В, С, ...;
 2. строчные буквы латинского алфавита, например, а, в, с, ...;
 3. прописные буквы русского алфавита А, Б, В, ...;
 4. строчные буквы русского алфавита, например, а, б, в, ...
5. Что имеет значение в диаграммах Эйлера-Венна
 1. относительный размер кругов;
 2. взаимное расположение кругов;
 3. относительный размер и взаимное расположение кругов.
6. Из представленных ниже совокупностей укажите те, которые являются множествами:
 1. Изданные книги;
 2. Великие русские писатели;
 3. Студенты-отличники;
 4. Числа от 1 до 5.
7. Из представленных ниже совокупностей укажите те, которые являются множествами:
 1. Дни с хорошей погодой в году;
 2. Студенты-отличники;
 3. Недорогие автомобили;
 4. Точки на прямой;
 5. Числа от 10 до 15.
8. Укажите верные утверждения: Пустое множество
 1. Одно;
 2. Конечное;
 3. Универсальное;
 4. Бесконечное;
 5. Неопределенное;
 6. Является подмножеством любого множества.
9. Дано множество $A = \{1, 7, 3, \{1\}, \{1,4\}\}$. Укажите, какие из следующих объектов являются элементами множества А, а какие подмножествами:
 1. 1;
 2. {7};
 3. {1,7};
 4. {1,3};
 5. {7,{3}};
 6. {{1}};
 7. {1,{4}};

8. $\{3,7,\{1,4\}\}$.

10. Дано множество $A = \{1, 7, 3, \{1\}, \{1,4\}\}$. Укажите, какие из следующих объектов являются подмножествами множества A , а какие:

1. 1;
2. $\{7\}$;
3. $\{1,7\}$;
4. $\{1,3\}$;
5. $\{7,\{3\}\}$;
6. $\{\{1\}\}$;
7. $\{1,\{4\}\}$;
8. $\{3,7,\{1,4\}\}$.

11. Множества состоят из

1. Элементов;
2. Списков;
3. Чисел;
4. Точек;
5. Социальных объектов.

12. Пусть даны множества $A=\{4,6,8\}$, $B=\{3,4, 6,9\}$. Найти $A \cap B$.

1. $\{4, 6, 8, 9\}$;
2. $\{4, 6\}$;
3. $\{3, 4, 6, 8, 9\}$;
4. $\{8\}$;
5. $\{3, 9\}$;
6. $\{3, 8, 9\}$.

13. Пусть даны множества $A=\{4,6,8\}$, $B=\{3,4, 6,9\}$. Найти $A \cup B$.

1. $\{4, 6, 8, 9\}$;
2. $\{4, 6\}$;
3. $\{3, 4, 6, 8, 9\}$;
4. $\{8\}$;
5. $\{3, 9\}$;
6. $\{3, 8, 9\}$.

14. Пусть даны множества $A=\{4,6,8\}$, $B=\{3,4, 6,9\}$. Найти $A \setminus B$.

1. $\{4, 6, 8, 9\}$;
2. $\{4, 6\}$;
3. $\{3, 4, 6, 8, 9\}$;
4. $\{8\}$;
5. $\{3, 9\}$;
6. $\{3, 8, 9\}$.

15. Пусть даны множества $A=\{4,6,8\}$, $B=\{3,4, 6,9\}$. Найти $B \setminus A$.

1. $\{4, 6, 8, 9\}$;
2. $\{4, 6\}$;
3. $\{3, 4, 6, 8, 9\}$;
4. $\{8\}$;
5. $\{3, 9\}$;

6. {3, 8, 9}.

16. Пусть даны множества $A=\{4,6,8\}$, $B=\{3,4, 6,9\}$. Найти $A \Delta B$.

1. {4, 6, 8, 9};
2. {4, 6};
3. {3, 4, 6, 8, 9};
4. {8};
5. {3, 9};
6. {3, 8, 9}.

Форма контроля – компьютерное тестирование в LMS Moodle.

Примерный перечень тестовых заданий по темам 2.1 и 2.2. Матрицы.

Системы линейных алгебраических уравнений:

1. Операция сложение матриц возможна только для матриц, которые
 - a) состоят из одинакового числа строк и одинакового числа столбцов
 - b) являются согласованными
 - c) являются квадратными
 - d) состоят из нулевых элементов

2. Найдите обратную матрицу к данной $A = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$.

a) $\begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$;

b) $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$;

c) 3) не существует;

d) 4) $\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$

3. При умножении матрицы–строки, состоящей из 5 элементов, на матрицу–столбец, тоже состоящую из 5 элементов, получаем

- a) матрицу–строку, состоящую из 5 элементов
- b) матрицу 1-го порядка
- c) матрицу 5-го порядка
- d) матрицу 25-го порядка

4. При транспонировании квадратной матрицы определитель

- a) меняет знак на противоположный
- b) не изменяется
- c) становится равным нулю

5. Найдите транспонированную матрицу к данной $A = \begin{pmatrix} d & b \\ c & d \\ a & c \end{pmatrix}$.

$$a) \begin{pmatrix} c & b \\ c & d \\ b & a \end{pmatrix}$$

$$b) \begin{pmatrix} d & b \\ c & d \\ a & c \end{pmatrix}$$

$$c) \begin{pmatrix} d & c & a \\ b & d & c \end{pmatrix}$$

6. При перестановке двух строк или столбцов матрицы определитель

- a) не изменяется
- b) меняет знак на противоположный
- c) становится равным нулю

7. Система линейных алгебраических уравнений будет совместной, если она

- a) имеет хотя бы одно решение
- b) имеет только одно решение
- c) не имеет решений

8. Совместная система называется определенной, если она

- a) имеет хотя бы одно решение
- b) имеет только одно решение
- c) не имеет решений

9. Если определитель системы равен нулю, то для ее решения можно использовать

- a) метод Гаусса
- b) метод Крамера
- c) метод обратной матрицы

Форма контроля – компьютерное тестирование в LMS Moodle.

Примерный перечень тестовых заданий по темам 4.1-4.2. Основы комбинаторики. Вероятность случайного события

1. Опыт состоит в извлечении шара из урны, в которой находятся шары трех цветов (черные, белые и красные). Рассмотрим события $A = \{\text{извлечен шар белого цвета}\}$; $B = \{\text{извлечен шар красного цвета}\}$; $C = \{\text{извлечен шар черного цвета}\}$. Что представляет собой событие: $\overline{A + C}$?

- a) извлечен шар белого или чёрного цвета
- b) извлечен шар красного цвета
- c) невозможное событие

2. Опыт состоит в извлечении шара из урны, в которой находятся шары трех цветов (черные, белые и красные). Рассмотрим события $A = \{\text{извлечен шар белого цвета}\}$; $B = \{\text{извлечен шар красного цвета}\}$; $C = \{\text{извлечен шар черного цвета}\}$. Что представляет собой событие: AB ?

- d) извлечен шар белого или чёрного цвета
- e) извлечен шар красного цвета

f) невозможное событие

3. Опыт состоит в извлечении шара из урны, в которой находятся шары трех цветов (черные, белые и красные). Рассмотрим события $A = \{\text{извлечен шар белого цвета}\}$; $B = \{\text{извлечен шар красного цвета}\}$; $C = \{\text{извлечен шар черного цвета}\}$. Что представляет собой событие: $A \cup B$?

a) извлечен шар белого или чёрного цвета

b) извлечен шар красного цвета

c) невозможное событие

4. Подбрасываются две симметричные монеты. Чему равна вероятность того, что на верхних сторонах обеих монет оказались «решки»?

a) $\frac{1}{4}$

b) $\frac{1}{2}$

c) $\frac{3}{4}$

d) $\frac{2}{3}$

5. Подбрасываются две симметричные монеты. Чему равна вероятность того, что на верхних сторонах обеих монет оказались «орлы»?

a) $\frac{2}{3}$

b) $\frac{1}{2}$

c) $\frac{3}{4}$

d) $\frac{1}{4}$

6. Подбрасывается два игральных кубика. Сколько элементарных исходов соответствуют событию – на двух кубиках в сумме выпало 7 очков?

a) 3

b) 2

c) 6

d) 7

7. Правление коммерческого банка выбирает из 8-ми кандидатов три человека на различные должности (все 8 кандидатов имеют равные шансы). Сколькими способами это можно сделать? Для ответа на этот вопрос требуется рассчитать

a) число размещений из 8 элементов по 3,

b) число сочетаний из 8 элементов по 3,

c) число перестановок из 8 элементов.

8. Подбрасывается два игральных кубика. Сколько элементарных исходов соответствуют событию – на двух кубиках в сумме выпало 8 очков?

a) 3

b) 2

c) 6

d) 5

9. Стрелок стреляет по мишени 2 раза. Он попадает в мишень с вероятностью $P=0,6$. Какова вероятность того, что он попадет по мишени оба раза?

a) 0,12

b) 0,3

c) 0,36

10. В урне находятся 15 одинаковых по размеру шаров, из которых 5 красных и 10 синих. Наудачу извлекается шар. Какова вероятность того, что извлеченный шар окажется синим?

a) $\frac{5}{10}$

b) $\frac{5}{15}$

c) $\frac{10}{15}$

11. Пусть событие A – светит солнце, а событие B – дует ветер. Что представляет собой событие $A*B$

a) светит солнце, но нет ветра

b) дует ветер, но не светит солнце

c) светит солнце и дует ветер

d) или светит солнце или дует ветер

12. Пусть событие A – светит солнце, а событие B – дует ветер. Что представляет собой событие $A \setminus B$

a) светит солнце, но нет ветра

b) дует ветер, но не светит солнце

c) светит солнце и дует ветер

d) или светит солнце или дует ветер

13. Пусть событие A – светит солнце, а событие B – дует ветер. Что представляет собой событие $B \setminus A$

a) светит солнце, но нет ветра

b) дует ветер, но не светит солнце

c) светит солнце и дует ветер

d) или светит солнце или дует ветер

14. В урне находятся 15 одинаковых по размеру шаров, из которых 5 красных и 10 синих. Наудачу извлекается шар. Какова вероятность того, что извлеченный шар окажется синим?

a) $\frac{5}{10}$

b) $\frac{5}{15}$

c) $\frac{10}{15}$

Форма контроля – компьютерное тестирование в LMS Moodle.

Примерная тематика семинарских занятий

Занятие № 1. Множества. Основные понятия теории множеств. Операции над множествами (пересечение, объединение, разность, симметрическая разность).

Занятие № 2. Операции над множествами и их свойства. Диаграммы Эйлера-Венна. Применение теории множеств к анкетным опросам и социальным группам.

Занятие № 3. Матрицы. Операции над матрицами.

Занятие № 4. Вычисление определителей второго, третьего порядков. Обратная матрица.

Занятие № 5. Основные понятия и методы решения систем линейных алгебраических уравнений.

Занятие № 6. Основные принципы комбинаторики. Выбор без повторений.

Занятие № 7. Выбор с повторениями. Использование комбинаторных методов для обработки и анализа социологических данных.

Занятие № 8. События. Вероятность случайного события. Классическая формула вычисления вероятности. Вероятностное истолкование результатов социологических исследований.

Занятие № 9. Основные теоремы теории вероятностей. Теоремы сложения вероятностей. Независимые события, условная вероятность. Теоремы умножения вероятностей.

Занятие № 10. Основные теоремы теории вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

Занятие № 11. Основные теоремы теории вероятностей. Формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Лапласа. Формула Пуассона.

Занятие № 12. Дискретные случайные величины. Закон распределения дискретной случайной величины. Числовые характеристики случайных величин.

Занятие № 13. Биномиальное распределение. Распределение Пуассона. Показательное распределение. Нормальный закон распределения и его применение в социологических исследованиях.

Описание инновационных подходов и методов к преподаванию учебной дисциплины (эвристический, практико-ориентированный)

При организации образовательного процесса используются *эвристический* и *практико-ориентированный подходы*.

Эвристический подход предполагает:

- осуществление студентами лично-значимых открытий окружающего мира;
- демонстрацию многообразия решений большинства профессиональных задач и жизненных проблем;

- творческую самореализацию обучающихся в процессе создания образовательных продуктов;
- индивидуализацию обучения через возможность самостоятельно ставить цели, осуществлять рефлексию собственной образовательной деятельности.

Практико-ориентированный подход предполагает:

- освоение содержания образования через решения практических задач;
- приобретение навыков эффективного выполнения разных видов профессиональной деятельности;
- ориентацию на генерирование идей, реализацию групповых студенческих проектов, развитие предпринимательской культуры;
- использованию процедур, способов оценивания, фиксирующих сформированность профессиональных компетенций.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся

Управляемая самостоятельная работа проводится в форме контрольных работ и учебно-исследовательской работы, согласно утвержденному графику.

Занятия по темам 1.2, 2.1–2.2, 4.1 и 4.2–4.3 проводятся в форме аудиторной контрольной работы (задания выдаются в начале занятия).

Обучающиеся проходят компьютерное тестирование в LMS Moodle.

Для организации самостоятельной работы студентов по учебной дисциплине «Основы высшей математики и теории вероятностей» используются современные информационные ресурсы. На образовательном портале Moodle размещен комплекс учебных и учебно-методических материалов (а именно, теоретический материал для самостоятельного изучения, учебно-методический комплекс, методические указания для решения задач, вопросы для подготовки к экзамену, задания, список рекомендуемой литературы, тесты).

Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Что такое множество? Приведите примеры множеств. Назовите способы задания множества.
2. Какие множества называются конечными, бесконечными? Приведите примеры.
3. Как определяется пустое множество? Какое множество называется одноточечным? Чем одноточечное множество отличается от элемента множества? Что такое мощность множества.
4. Что такое объединение двух множеств? Изобразите объединение двух множеств на диаграммах Эйлера-Венна. Перечислите свойства операции объединения.
5. Что такое пересечение двух множеств? Изобразите пересечение множеств на диаграммах Эйлера-Венна. Перечислите свойства операции пересечения.

6. Что такое симметрическая разность множеств. Запишите две формулы для нахождения симметрической разности. Как используется симметрическая разность в социологических исследованиях?
7. Что такое матрица? Перечислите типы матриц. Какая матрица называется квадратной, а какая единичной?
8. Какие линейные операции над матрицами вы знаете? Дайте определения суммы и разности матриц. Как умножить матрицу на число?
9. Какие матрицы называются согласованными? Как перемножить две матрицы? Назовите свойства умножения матриц.
10. Что такое определитель матрицы? Для каких матриц можно вычислить определитель? Запишите формулы для вычисления определителей первого и второго порядков.
11. Запишите формулу для вычисления определителя третьего порядка. Назовите свойства определителей.
12. Какая матрица называется невырожденной. Дайте определение обратной матрицы. Запишите алгоритм нахождения обратной матрицы.
13. Что такое система линейных алгебраических уравнений и что такое решение системы? Какие системы линейных алгебраических уравнений называются совместными, несовместными, определёнными и неопределёнными.
14. Какие методы решения систем линейных алгебраических уравнений вы знаете?
15. Дайте определение перестановок из n элементов. По какой формуле можно найти число всевозможных перестановок из n элементов без повторений? По какой формуле можно найти число всевозможных перестановок из n элементов с повторениями?
16. Что называют размещениями из n элементов по m элементов? По какой формуле можно найти число всевозможных размещений из n элементов по m элементов без повторений? По какой формуле можно найти число всевозможных размещений из n элементов по m элементов с повторениями?
17. Дайте определение сочетаний из n элементов по m элементов. Чему равно число сочетаний из n элементов по m элементов без повторений? По какой формуле можно найти число всевозможных сочетаний из n элементов по m элементов с повторениями?
18. Дайте определения опыта (испытания), события. Какое событие называется случайным, достоверным, невозможным в данном опыте. Приведите соответствующие примеры.
19. Какие события называются несовместными в данном опыте? Какие события называются противоположными в данном опыте? Что такое полная группа событий? Приведите соответствующие примеры.
20. Какие операции над событиями вы знаете? Перечислите их свойства.
21. Дайте определение вероятности события. Перечислите её свойства.
22. Какие два события называются совместными? Чему равна вероятность суммы двух совместных событий?

23. Какие два события называются несовместными? Чему равна вероятность суммы двух несовместных событий? Как найти сумму вероятностей двух противоположных событий?
24. Какие два события называются независимыми? Что такое условная вероятность? Сформулируйте теоремы умножения событий для зависимых и для независимых событий.
25. Какие события образуют полную группу событий? Какие события называются гипотезами? Запишите формулу полной вероятности. При каких условиях она применяется?
26. Запишите формулу Байеса. Как проверить правильность вычисления апостериорных (послеопытных) гипотез? Для чего используются формулы Байеса?
27. Что такое схема Бернулли? Как вычисляются биномиальные вероятности?
28. Когда пользуются Формулой Пуассона, а когда теоремой Лапласа?
29. Дайте определение случайной величины. Какие случайные величины называются дискретными, а какие непрерывными? Приведите примеры таких случайных величин.
30. Укажите числовые характеристики случайной величины. Как определяется математическое ожидание для дискретной случайной величины? Перечислите основные свойства математического ожидания.
31. Как определяется дисперсия для дискретной случайной величины? Перечислите основные свойства дисперсии. Что такое среднеквадратическое отклонение и как его найти?
32. Какое распределение СВ называется нормальным? Где оно применяется в социологических исследованиях?

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ УВО

Название дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы по изучаемой учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Анализ и представление результатов социальных исследований	Кафедра социальной коммуникации	нет	Вносить изменения не требуется (протокол № 10 от 28.04.2023)
Социально-экономическая статистика	Кафедра социальной коммуникации	нет	Вносить изменения не требуется (протокол № 10 от 28.04.2023)
Прикладная статистика	Кафедра социальной коммуникации	нет	Вносить изменения не требуется (протокол № 10 от 28.04.2023)

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ

на ____ / ____ учебный год

№№ пп	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
_____ (протокол № ____ от _____ 20 г.)
(название кафедры)

Заведующий кафедрой

(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

(И. О. Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

(И. О. Фамилия)