

Программа учебной дисциплины 5.7 «Теория вероятностей и математическая статистика»

1. Цель освоения дисциплины

Формирование профессиональных компетенций обучающихся в области теории вероятностей и математической статистики их основных методов.

2. Планируемые результаты освоения дисциплины

| № п/п | Компетенции | Знать | Уметь | Владеть |
|-------|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | ПК-1.1 | Преподаваемый предмет в пределах требований федеральных государственных образовательных стандартов и основной общеобразовательной программы, его истории и места в мировой культуре и науке | Планировать и осуществлять учебный процесс в соответствии с основной общеобразовательной программой | Способами решения типовых задач в указанной предметной области |
| 2 | ПК 1.2 | принципы отбора и обобщения современной информации | проводить мониторинг научной литературы, средств массовой информации в соответствии с заданной научной темой; систематизировать научную информацию в соответствии с заданной структурой; делать выводы о научных объектах, процессах и явлениях на основе сравнительного анализа информации. | навыками научного поиска и практической работы с информационным и источниками |
| 3 | ПК-2.2 | современные методики и технологии | применять современные методики и | навыками постановки и решения |

| | | | | |
|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| | | организации и реализации исследовательского процесса в области математического образования | технологии организации и реализации исследовательского процесса на различных образовательных ступенях в области математического образования, выполнять учебно-исследовательские задачи | исследовательских задач в области математического образования |
|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|

3. Содержание дисциплины

| № п/п | Тема | Кол-во часов | Вид | Содержание |
|-------|--------------------|--------------|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Теория вероятности | 3 часа | Лекц. | <p>Предмет и содержание ТВ. Основные понятия ТВ (случайный эксперимент, случайное событие, случайная величина, вероятность)</p> <p>Элементарные события. Пространство элементарных событий. Действия над случайными событиями. Диаграммы Эйлера-Венна. Действия над событиями. Полная группа событий.</p> <p>Равновозможные события. Классическая схема. Классическое определение вероятности. Вычисление вероятностей случайных событий с использованием формул сложения и умножения вероятностей.</p> <p>Формулы Бернулли, приближённых формул Пуассона и Муавра-Лапласа</p> <p>Теорема сложения вероятностей. Условная вероятность события. Независимые и зависимые события. Теоремы умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Вероятности гипотез. Формула Байеса</p> <p>Определение случайной величины. Функция распределения случайной величины. Дискретные (ДСВ) и непрерывные (НСВ) случайные величины, законы распределения их вероятностей. Математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратичное отклонение случайной величины. Свойства математического ожидания и дисперсии.</p> <p>Основные законы распределения</p> |

| | | | |
|---------|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | (биномиальный, закон Пуассона, равномерный, показательный, нормальный), их числовые характеристики. Правило «трёх сигм» для нормального закона. Понятие многомерной случайной величины. |
| 3 часа | Практ. | Предмет и содержание ТВ. Основные понятия ТВ (случайный эксперимент, случайное событие, случайная величина, вероятность) Элементарные события. Пространство элементарных событий. Действия над случайными событиями. Диаграммы Эйлера-Венна. Действия над событиями. Полная группа событий. Равновозможные события. Классическая схема. Классическое определение вероятности. Вычисление вероятностей случайных событий с использованием формул сложения и умножения вероятностей. Формулы Бернулли, приближённых формул Пуассона и Муавра-Лапласа Теорема сложения вероятностей. Условная вероятность события. Независимые и зависимые события. Теоремы умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Вероятности гипотез. Формула Байеса Определение случайной величины. Функция распределения случайной величины. Дискретные (ДСВ) и непрерывные (НСВ) случайные величины, законы распределения их вероятностей. Математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратичное отклонение случайной величины. Свойства математического ожидания и дисперсии. Основные законы распределения (биномиальный, закон Пуассона, равномерный, показательный, нормальный), их числовые характеристики. Правило «трёх сигм» для нормального закона. Понятие многомерной случайной величины. | |
| 9 часов | Самост. | Предмет и содержание ТВ. Основные понятия ТВ (случайный эксперимент, случайное событие, случайная величина, вероятность) Элементарные события. Пространство элементарных событий. Действия над случайными событиями. Диаграммы | |

| | | | | |
|---|---------------------------|--------|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | | <p>Эйлера-Венна. Действия над событиями. Полная группа событий.</p> <p>Равновозможные события. Классическая схема. Классическое определение вероятности. Вычисление вероятностей случайных событий с использованием формул сложения и умножения вероятностей.</p> <p>Формулы Бернулли, приближённых формул Пуассона и Муавра-Лапласа</p> <p>Теорема сложения вероятностей. Условная вероятность события. Независимые и зависимые события. Теоремы умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Вероятности гипотез. Формула Байеса</p> <p>Определение случайной величины. Функция распределения случайной величины. Дискретные (ДСВ) и непрерывные (НСВ) случайные величины, законы распределения их вероятностей. Математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратичное отклонение случайной величины. Свойства математического ожидания и дисперсии.</p> <p>Основные законы распределения (биномиальный, закон Пуассона, равномерный, показательный, нормальный), их числовые характеристики. Правило «трёх сигм» для нормального закона. Понятие многомерной случайной величины.</p> |
| 2 | Математическая статистика | 3 часа | Лекц. | <p>Предмет и содержание МС, её основные задачи. Статистическое распределение выборки. Графическое представление выборки (полигон, гистограмма). Основные числовые характеристики выборки: размах выборки, среднее арифметическое, мода, медиана, дисперсия и среднее квадратичное отклонение, их свойства и вычисление.</p> <p>Точечные оценки и их свойства. Основные методы оценивания. Понятие интервальной оценки Доверительная вероятность и предельная ошибка выборки. Доверительные интервалы для математического ожидания, дисперсии, вероятности «успеха».</p> <p>Принцип практической уверенности. Статистическая гипотеза. Основные типы гипотез: основная и альтернативная, простая и сложная. Статистический</p> |

| | | | |
|---------|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | <p>критерий и критическое множество. Статистика критерия.</p> <p>Проверка гипотез о числовых значениях неизвестных параметров генеральной совокупности (средних, дисперсий, вероятностей «успеха»). Критерий «хи-квадрат» и его применение для проверки гипотез о согласии эмпирического распределения и выбранной модели.</p> <p>Парная регрессия и корреляция. Средняя ошибка аппроксимации линейной регрессии. Определение значимости уравнения регрессии по критерию Фишера.</p> |
| 3 часа | Практ. | <p>Предмет и содержание МС, её основные задачи. Статистическое распределение выборки. Графическое представление выборки (полигон, гистограмма). Основные числовые характеристики выборки: размах выборки, среднее арифметическое, мода, медиана, дисперсия и среднее квадратичное отклонение, их свойства и вычисление.</p> <p>Точечные оценки и их свойства. Основные методы оценивания. Понятие интервальной оценки. Доверительная вероятность и предельная ошибка выборки. Доверительные интервалы для математического ожидания, дисперсии, вероятности «успеха».</p> <p>Принцип практической уверенности. Статистическая гипотеза. Основные типы гипотез: основная и альтернативная, простая и сложная. Статистический критерий и критическое множество. Статистика критерия.</p> <p>Проверка гипотез о числовых значениях неизвестных параметров генеральной совокупности (средних, дисперсий, вероятностей «успеха»). Критерий «хи-квадрат» и его применение для проверки гипотез о согласии эмпирического распределения и выбранной модели.</p> <p>Парная регрессия и корреляция. Средняя ошибка аппроксимации линейной регрессии. Определение значимости уравнения регрессии по критерию Фишера.</p> | |
| 9 часов | Самост. | <p>Предмет и содержание МС, её основные задачи. Статистическое распределение выборки. Графическое представление выборки (полигон, гистограмма). Основные числовые характеристики выборки: размах выборки, среднее</p> | |

| | | | | |
|--|---------------|-----------------|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | | <p>арифметическое, мода, медиана, дисперсия и среднее квадратичное отклонение, их свойства и вычисление.</p> <p>Точечные оценки и их свойства. Основные методы оценивания. Понятие интервальной оценки. Доверительная вероятность и предельная ошибка выборки. Доверительные интервалы для математического ожидания, дисперсии, вероятности «успеха».</p> <p>Принцип практической уверенности. Статистическая гипотеза. Основные типы гипотез: основная и альтернативная, простая и сложная. Статистический критерий и критическое множество. Статистика критерия.</p> <p>Проверка гипотез о числовых значениях неизвестных параметров генеральной совокупности (средних, дисперсий, вероятностей «успеха»). Критерий «хи-квадрат» и его применение для проверки гипотез о согласии эмпирического распределения и выбранной модели.</p> <p>Парная регрессия и корреляция. Средняя ошибка аппроксимации линейной регрессии. Определение значимости уравнения регрессии по критерию Фишера.</p> |
| | Итого: | 30 часов | Зачет | |

4. Формы аттестации и оценочные материалы

Форма аттестации – зачёт.

1. Теория вероятностей – это...

- 1) изучение вероятностей;
- 2) раздел математики, изучающий закономерности случайных явлений: случайные события, случайные величины, их свойства и операции над ними;
- 3) раздел математики;
- 4) случайные события.

2. Математическая статистика – это...

1) раздел математики, разрабатывающий методы регистрации, описания и анализа данных наблюдений и экспериментов с целью построения вероятностных моделей массовых случайных явлений;

2) наука, разрабатывающая математические методы систематизации и использования статистических данных для научных и практических выводов;

3) верны оба суждения.

3. А и В - независимые события. Тогда справедливо следующее утверждение:

1) они являются взаимоисключающими событиями;

2) $P(A/B)=P(B)$;

3) $P(B/A)=P(B)$.

4. Из 800 автомобилей 8 ломаются в течение 1 года эксплуатации. Какова вероятность купить автомобиль, который не поломается в течение 1 года эксплуатации?

1) 0,99;

2) 0,98;

3) 0,97.

5. Для экзамена подготовили билеты с номерами от 1 до 50. Какова вероятность того, что наугад взятый учеником билет имеет однозначный номер?

1) 0,48;

2) 0,28;

3) 0,18.

6. Два события называются несовместными, если ...

1) наступление одного из них исключает наступление другого;

2) наступление одного из них не исключает наступление другого;

3) они происходят одновременно.

7. Из колоды (36 карт) наудачу выбирают одну карту. Какова вероятность, что она окажется пиковой масти?

- 1) 0,75;
- 2) 0,5;
- 3) 0,25.

8. Событие "После первого курса студенту техникума выдают диплом" является...

- 1) Достоверным;
- 2) Невозможным;
- 3) Случайным.

9. Брошены две игральные кости. Найти вероятность того, что сумма выпавших очков 11, а разность 5

- 1) 0;
- 2) $2/36$;
- 3) 1;
- 4) $1/6$.

10. Случайная величина X задана законом распределения:

| | | |
|---|-----|-----|
| X | -2 | 2 |
| p | 0,2 | 0,8 |

Найти математическое ожидание заданной случайной величины X.

- 1) 1,6;
- 2) -0,4;
- 3) 1,2.

11. Два стрелка стреляют по мишени. Вероятность попадания в цель у одного стрелка 0,7, у другого — 0,8. Вероятность того, что цель будет поражена, равна

- 1) 0,8;
- 2) 0,94;
- 3) 0,95.

12. Стрелок попадает в цель в среднем в 8 случаях из 10. Найдите вероятность, что, сделав три выстрела, он два раза попадет:

- 1) 0,314;
- 2) 0,324;
- 3) 0,384.

13. Лампочки изготавливаются независимо друг от друга. В среднем одна лампочка из тысячи оказывается бракованной. Найдите вероятность того, что из двух взятых наугад лампочек окажутся исправными обе:

- 1) 0,9;
- 2) 0,98;
- 3) 0,998001.

14. Возникновение теории вероятностей как науки относят к:

- 1) средним векам;
- 2) 18 веку;
- 3) 20 веку.

15. В пирамиде 5 винтовок, 3 из которых снабжены оптическим прицелом. Вероятность попадания для стрелка при выстреле из винтовки с оптическим прицелом равна 0.95, из обычной винтовки – 0.7. Стрелок наудачу берет винтовку и стреляет. Найти вероятность того, что мишень будет поражена:

- 1) 0,8;
- 2) 0,85;
- 3) 0,45.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

1. Попов, А. М. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник и практикум для вузов / А. М. Попов, В. Н. Сотников; под редакцией А. М. Попова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 434 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14870-1. —

Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. —
URL: <https://www.urait.ru/bcode/468510> (дата обращения: 02.06.2021).

2. Кацман, Ю. Я. Теория вероятностей и математическая статистика. Примеры с решениями: учебник для вузов / Ю. Я. Кацман. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 130 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10082-2. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/451365> (дата обращения: 02.06.2021).

Дополнительная литература:

1. Баврин, И.И. Теория вероятностей и математическая статистика.— М. : Высш. шк., 2005.

2. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. — М.: Высшая школа, 2002.

3. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. — М.: Высшая школа, 2003.

4. Теория вероятностей и математическая статистика в задачах: учеб. пособие / В.А. Ватугин (и др.) — М. : Дрофа, 2005.

5. Федоткин, М.А. Основы прикладной теории и статистики: учебник. - М.: Высшая школа, 2006.

Интернет-ресурсы:

1. Библиотека учебной и научной литературы. Режим доступа: <http://sbiblio.com/biblio>

2. Единый портал интернет-тестирования. Режим доступа: <http://www.i-exam.ru>

3. Естественно-научный образовательный портал. Режим доступа: <http://www.en.edu.ru>

4. Интернет-портал ресурсов по математике. Режим доступа: <http://www.math.ru>

5. Образовательный математический сайт для студентов, изучающих высшую математику. Режим доступа: <http://www.exponenta.ru>

6. Электронный каталог библиотеки НГПУ. -
URL: <http://bibl.ngpi.net:81/cgi-bin/zgate.exe?init+test.xml,simple.xsl+rus>
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. -
URL: <https://elibrary.ru>