



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

филиал федерального государственного автономного образовательного
учреждения высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет» в г. Уссурийске
(Школа педагогики)

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОП

Горностаева Т.Н.

(подпись)

(Ф.И.О. рук. ОП)



Заведующий кафедрой математики, физики и методики преподавания

Синько В.Г.

(подпись)

(Ф.И.О.)

«11» декабря 2019 г.

«11» декабря 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Теория вероятностей

Направление подготовки 44.03.05 Педагогического образование

(Математика и информатика)

Форма подготовки очная

курс 4 семестр 7

лекции 18 час.

практические занятия 18 час.

лабораторные работы не предусмотрены

в том числе с использованием МАО лек. 10 час. / практ. 14 час.

всего часов аудиторной нагрузки 36 час.

в том числе с использованием МАО 24 час.

самостоятельная работа 36 час.

контрольные работы не предусмотрены

курсовая работа / курсовой проект не предусмотрены

зачет 7 семестр

экзамен не предусмотрен

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 22 февраля 2018 г. № 125.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры математики, физики и методики преподавания протокол № 4 от «11» декабря 2019 г.

Заведующий кафедрой канд. физ.-мат. наук, доцент

Синько В.Г.

Составитель канд. физ.-мат. наук, доцент

Гилев В.Д.

Уссурийск
2019

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

III. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

1. Цели и задачи освоения дисциплины:

Цель: формирование понятийного аппарата, необходимого для применения вероятностных и статистических методов профессиональной деятельности.

Задачи:

1. Сформировать у студентов представление об основных законах статистического описания случайных событий и величин;
2. Сформировать у студентов понимание основных закономерностей, связывающих статистические характеристики случайных событий и величин;
3. Сформировать навыки использования алгоритмов нахождения вероятностей событий в типичных статистических моделях, числовых характеристик одномерных и многомерных случайных величин по их распределениям.

Универсальные компетенции освоивших дисциплину и индикаторы их достижения:

| Наименование категории (группы) универсальных компетенций | Код и наименование универсальной компетенции | Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции |
|---|---|---|
| Системное и критическое мышление | УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК 1.1. Знает сущность, свойства, виды и источники информации, методы поиска и критического анализа информации, принципы системного подхода. УК 1.2. Умеет осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации; обобщать результаты анализа для решения поставленных задач УК 1.3. Владеет навыками применения системного подхода для решения поставленных задач |

Профессиональные компетенции освоивших дисциплину и индикаторы их достижения:

| Задача профессиональной деятельности | Объекты или область знания | Код и наименование профессиональной компетенции | Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции | Основание (ПС, анализ иных требований, предъявляемых к выпускникам) |
|---|----------------------------|---|---|---|
| Тип задач профессиональной деятельности: педагогический | | | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| <p>Знание преподаваемого предмета в пределах требований федеральных государственных образовательных стандартов и основной общеобразовательной программы, его историю и место в мировой культуре и науке</p> | <p>Образовательные программы и учебные программы; образовательный процесс в системе основного, среднего общего и дополнительного образования; обучение, воспитание и развитие учащихся в образовательном процессе</p> | <p>ПК-3 Способен осваивать и использовать базовые научно-теоретические знания и практические умения по предмету в профессиональной деятельности</p> | <p>ПК-3.1. Знает содержание, сущность, закономерности, принципы и особенности изучаемых явлений и процессов, базовые научно-теоретические понятия изучаемого предмета, его концепции, историю и место в науке. ПК-3.2. Умеет анализировать изучаемые явления и процессы с использованием базовых научно-теоретических знаний, современных концепций, методов и приемов. ПК-3.3. Владеет предметным содержанием и методикой преподавания учебного предмета, методами обучения и современными образовательными технологиями</p> | <p>01.001 Профессиональный стандарт «Педагог» (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 18 октября 2013 г. №544н (зарегистрирован Министерством юстиции РФ 6 декабря 2013 г., регистрационный номер №30550), с изменениями, внесенными приказами Министерства труда и социальной защиты РФ от 25 декабря 2014 г. № 1115н (зарегистрирован Министерством юстиции РФ 19 февраля 2015 г., регистрационный номер №36091) и от 5 августа 2016 г. № 422н (зарегистрирован Министерством юстиции РФ 23 августа 2016 г., зарегистрированный</p> |
|---|---|---|---|---|

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Теория вероятностей» применяются следующие методы активного/интерактивного обучения: (компьютерные презентации, деловые и ролевые игры, разбор конкретных ситуаций), дискуссии (диалог, конференция, выступление, круглые столы).

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Тема 1. Введение в теорию вероятностей (2 часа)

1. Случайные события и действия с ними.
2. Классическое определение вероятности.

Тема 2. Основные теоремы теории вероятностей (4 часа)

1. Теорема сложения.
2. Теорема умножения.
3. Формула полной вероятности и формула Байеса.

Тема 3. Повторные независимые испытания (2 часа)

1. Формула Бернулли.
2. Асимптотические формулы.

Тема 4. Дискретные случайные величины и их характеристики (6 часа)

1. Определение дискретной случайной величины.
2. Функция распределения и плотность вероятности.
3. Числовые характеристики.

Тема 5. Непрерывные случайные величины (4 часа)

1. Определение непрерывной случайной величины. Примеры.
2. Нахождение числовых характеристик.
3. Нормальный закон распределения.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ (18 часов)

Занятие 1. Введение в теорию вероятностей (2 часа)

1. Случайные события и действия с ними.
2. Вычисление вероятностей на основе классического определения.

Занятия 2-3. Основные теоремы теории вероятностей (4 часа)

1. Теоремы сложения и умножения.

2. Формула полной вероятности.
3. Формула Байеса.

Занятия 4-5. Повторные независимые испытания (4 часа)

1. Формула Бернулли.
2. Асимптотические формулы.

Занятия 6-7. Дискретные случайные величины (4 часа)

1. Нахождение законов распределения.
2. Нахождение числовых характеристик.

Занятия 8-9. Непрерывные случайные величины (4 часа)

1. Нормальный закон распределения.
2. Нахождение числовых характеристик

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

| № п/п | Дата/сроки выполнения | Вид самостоятельной работы | Примерные нормы времени на выполнение | Форма контроля |
|-------|-----------------------|---|---------------------------------------|--|
| 1. | 1-ая- 3-ая недели | Операции над событиями. Использование классического определения вероятности. «Вычисление вероятностей» | 8 часов | ПР-11 Проверка выполнения индивидуального задания |
| 2. | 5-ая -7-ая недели | Основные теоремы теории вероятностей. Выполнение индивидуального задания по теме «Теоремы сложения и умножения» | 8 часов | ПР-11 Проверка выполнения индивидуального задания |
| 3. | 8-ая – 9-ая недели | Повторные независимые испытания. Выполнение индивидуального задания по теме «Формула Бернулли» | 8 часов | ПР-11 Проверка выполнения индивидуального задания. ПР-4 Проверка реферата |

| | | | | |
|---------------|----------------------|---|-----------------|---|
| | | Подготовка реферата. | | |
| 4. | 10-ая - 13-ая недели | Дискретные случайные величины. Выполнение индивидуального задания по теме «Дискретные случайные величины» Подготовка реферата. Подготовка доклада | 6 часов | ПР-11 Проверка выполнения индивидуального задания ПР-4 Проверка реферата УО-3 Проверка доклада, презентации |
| 5. | 14-ая -18-ая недели | Непрерывные случайные величины. Выполнение индивидуального задания по теме «Непрерывные случайные величины» Подготовка реферата. Подготовка доклада | 6 часов | ПР-11 Проверка выполнения индивидуального задания ПР-4 Проверка реферата УО-3 Проверка доклада, презентации |
| Итого: | | | 36 часов | |

Характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению

Самостоятельная работа студентов состоит из подготовки к практическим занятиям, работы над рекомендованной литературой, написания рефератов по теме практического занятия, научных докладов, подготовки презентаций, решения задач.

При организации самостоятельной работы **преподаватель** должен учитывать уровень подготовки каждого студента и предвидеть трудности, которые могут возникнуть при выполнении самостоятельной работы. Преподаватель дает каждому студенту индивидуальные и дифференцированные задания. Некоторые из них могут осуществляться в группе (например, подготовка доклада и презентации по одной теме могут делать несколько студентов с разделением своих обязанностей – один готовит научно-теоретическую часть, а второй проводит анализ практики).

Подготовку к каждому практическому занятию каждый студент должен начать с ознакомления плана занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке материала, пройденного на лекции, а затем

изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. На основе индивидуальных предпочтений студенту необходимо самостоятельно выбрать тему доклада по проблеме занятия и подготовить к нему презентацию. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса. Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы практического занятия, его выступлении и участии в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильном выполнении тестовых заданий по дисциплине.

Правила самостоятельной работы с литературой. Чтение научного текста является частью познавательной деятельности. Ее цель – извлечение из текста необходимой информации. От того насколько осознана читающим собственная внутренняя установка при обращении к печатному слову (найти нужные сведения, усвоить информацию полностью или частично, критически проанализировать материал и т.п.) во многом зависит эффективность осуществляемого действия. Самостоятельная работа с научными текстами – это важнейшее условие формирования у себя научного способа познания. Рекомендации по работе с литературой:

- составить перечень книг, с которыми следует познакомиться; «не старайтесь запомнить все, что вам в ближайшее время не понадобится, – советует студенту и молодому ученому Г. Селье, – запомните только, где это можно отыскать»;

- разобраться, какие книги (или какие главы книг) следует прочитать более внимательно, а какие – просто просмотреть.

- перечень должен быть систематизированным (что необходимо для семинаров, что для экзаменов, что пригодится для написания конспектов и докладов);

- обязательно выписывать все выходные данные по каждой книге (при написании конспектов это позволит очень сэкономить время);

- следует выработать в себе способность воспринимать сложные тексты; для этого лучший прием – научиться читать медленно, когда понятно каждое прочитанное слово, незнакомые слова требуют обращения к словарю.

Выделяют четыре основные установки в чтении научного текста:

- информационно-поисковый (задача – найти, выделить искомую информацию);

- усваивающая (усилия читателя направлены на то, чтобы как можно полнее осознать и запомнить, как сами сведения излагаемые автором, так и всю логику его рассуждений);

- аналитико-критическая (читатель стремится критически осмыслить материал, проанализировав его, определив свое отношение к нему);

- творческая (создает у читателя готовность в том или ином виде – как отправной пункт для своих рассуждений, как образ для действия по аналогии и т.п. – использовать суждения автора, ход его мыслей, результат наблюдения, разработанную методику, дополнить их, подвергнуть новой проверке).

С наличием различных установок обращения к научному тексту связано существование и нескольких видов чтения:

- библиографическое – просматривание карточек каталога, рекомендательных списков, сводных списков журналов и статей за год и т.п.;

- просмотрное – используется для поиска материалов, содержащих нужную информацию, обычно к нему прибегают сразу после работы со списками литературы и каталогами, в результате такого просмотра читатель устанавливает, какие из источников будут использованы в дальнейшей работе;

- ознакомительное – подразумевает сплошное, достаточно подробное прочтение отобранных статей, глав, отдельных страниц, цель – познакомиться с характером информации, узнать, какие вопросы вынесены автором на рассмотрение, провести сортировку материала;

- изучающее – предполагает доскональное освоение материала; в ходе такого чтения проявляется доверие читателя к автору, готовность принять изложенную информацию, реализуется установка на предельно полное понимание материала;

- аналитико-критическое и творческое чтение – два вида чтения близкие между собой тем, что участвуют в решении исследовательских задач. Первый из них предполагает направленный критический анализ, как самой информации, так и способов ее получения и подачи автором; второе – поиск тех суждений, фактов, по которым или в связи, с которыми, читатель считает нужным высказать собственные мысли.

Подбор литературы, логика и последовательность работы над ней определяются спецификой выбранной темы. При выборе литературы рекомендуется, в первую очередь, остановиться на каком-либо более обширном фундаментальном источнике, в котором рассматривается выбранная тема, и двигаться дальше в направлении от общего к частному – от базисных положений к более конкретным. Лучше обращаться к источникам, авторы которых обладают наибольшим научным авторитетом в данной области. В ходе изучения выбранного источника в его тексте, подстрочных ссылках и перечне использованной литературы можно обнаружить ссылки на литературу, в которой рассматривается избранная исследователем тема.

Далее следует вести поиск узкоспециализированного материала – научных статей в периодических изданиях. При работе со статьями необходимо тщательно отделять главное от второстепенного, достоверную информацию от предположений.

Поиск необходимой литературы осуществляется в монографиях, статьях, журналах, справочных материалах и т.д. и в сети Интернет (поисковые системы электронных библиотек и сайтов, где размещены журналы, монографии и др. литературные источники).

Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы

Задание 1

Подготовка реферата по предложенной тематике.

Тематика рефератов

1. Геометрическая вероятность.
2. Закон больших чисел.
3. Статистическая вероятность.
4. Теорема Чебышева.
5. Цепи Маркова.
7. Интегральная теорема-Муавра-Лапласа.
8. Теорема Пуассона.
9. Теорема Ляпунова.
10. Теоремы Колмогорова.
11. Аксиоматическое определение вероятности.
12. Корреляционный и регрессионный анализ.

Методические указания к выполнению реферата

Реферат (от лат. *refero* — докладываю, сообщаю) представляет собой краткое изложение проблемы практического или теоретического характера с формулировкой определенных выводов по рассматриваемой теме. Избранная студентом проблема изучается и анализируется на основе одного или нескольких источников. В отличие от курсовой работы, представляющей собой комплексное исследование проблемы, реферат направлен на анализ одной или нескольких научных работ.

Целями написания реферата являются:

- развитие у студентов навыков поиска актуальных проблем современного законодательства;

- развитие навыков краткого изложения материала с выделением лишь самых существенных моментов, необходимых для раскрытия сути проблемы;

- развитие навыков анализа изученного материала и формулирования собственных выводов по выбранному вопросу в письменной форме, научным, грамотным языком.

Задачами написания реферата являются:

- научить студента максимально верно передать мнения авторов, на основе работ которых студент пишет свой реферат;

- научить студента грамотно излагать свою позицию по анализируемой в реферате проблеме;

- подготовить студента к дальнейшему участию в научно – практических конференциях, семинарах и конкурсах;

- помочь студенту определиться с интересующей его темой, дальнейшее раскрытие которой возможно осуществить при написании курсовой работы или диплома;

- уяснить для себя и изложить причины своего согласия (несогласия) с мнением того или иного автора по данной проблеме.

Основные требования к содержанию реферата

Студент должен использовать только те материалы (научные статьи, монографии, пособия), которые имеют прямое отношение к избранной им теме. Не допускаются отстраненные рассуждения, не связанные с анализируемой проблемой. Содержание реферата должно быть конкретным, исследоваться должна только одна проблема (допускается несколько, только если они взаимосвязаны). Студенту необходимо строго придерживаться логики изложения (начать с определения и анализа понятий, перейти к постановке проблемы, проанализировать пути ее решения и сделать соответствующие выводы). Реферат должен заканчиваться выведением выводов по теме.

По своей *структуре* реферат состоит из:

1. Титульного листа;
2. Введения, где студент формулирует проблему, подлежащую анализу и исследованию;
3. Основного текста, в котором последовательно раскрывается избранная тема. В отличие от курсовой работы, основной текст реферата предполагает деление на 2-3 параграфа без выделения глав. При необходимости текст реферата может дополняться иллюстрациями, таблицами, графиками, но ими не следует "перегружать" текст;
4. Заключения, где студент формулирует выводы, сделанные на основе основного текста.
5. Списка использованной литературы. В данном списке называются как те источники, на которые ссылается студент при подготовке реферата, так и иные, которые были изучены им при подготовке реферата.

Объем реферата составляет 10-15 страниц машинописного текста, но в любом случае не должен превышать 15 страниц. Интервал – 1,5, размер шрифта – 14, поля: левое — 3см, правое — 1,5 см, верхнее и нижнее — 1,5см.. Страницы должны быть пронумерованы. Абзацный отступ от начала строки равен 1,25 см.

Порядок сдачи реферата и его оценка

Реферат пишется студентами в течение триместра в сроки, устанавливаемые преподавателем по конкретной дисциплине, и сдается преподавателю, ведущему дисциплину.

По результатам проверки студенту выставляется определенное количество баллов, которое входит в общее количество баллов студента, набранных им в течение триместра. При оценке реферата учитываются соответствие содержания выбранной теме, четкость структуры работы, умение работать с научной литературой, умение ставить проблему и анализировать ее, умение логически мыслить, владение профессиональной терминологией, грамотность оформления.

Задание 2.

Подготовка научного доклада по предложенной теме.

Тематика докладов:

1. Локальная теорема Муавра-Лапласа.
2. Интегральная теорема Муавра-Лапласа.
3. Распределение Пуассона.
4. Случайные величины. Закон распределения дискретной случайной величины.
5. Функция распределения и её свойства.
6. Плотность вероятности и её свойства.
7. Нормальный закон распределения.
8. Исторические аспекты появления основных понятий теории вероятностей.
9. Закон больших чисел.

Методические указания по подготовке доклада

Этапы подготовки к докладу

1. Уяснение темы доклада.
2. Составление предварительного плана доклада, подбор фактов и теоретического материала. Прежде всего, необходимо составить предварительный план, который в процессе подготовки к выступлению с докладом уточняется. Это рабочий план. Он нужен в процессе подбора материала. Подбор теоретического материала предполагает конспектирование необходимой литературы, цитирование. Необходимость цитат обусловлена тем, что они позволяют в иной форме повторить мысль выступающего; яркая, образная цитата позволяет избежать однообразия речи. При выписывании цитат из источника нужно избегать их искажений, стремиться к их точному пониманию. Цитаты должны быть понятны, доступны, уместны; неумеренное цитирование загромождает речь.
3. Написание полного текста или конспекта, или составление плана выступления.

4. Репетиция выступления. После того как текст (конспект, план) готов, целесообразно прочитать доклад или воспроизвести устно, чтобы уточнить его продолжительность, обратить внимание на технику произношения, соблюдение орфоэпических норм, дикцию, темп речи, громкость голоса, паузы, умение голосом выделить основные положения.

Структура доклада:

1. Вступление. Относительный объем введения – не более 1/8 всей части. Все, что говорится, должно быть прямо связано с темой доклада. При подготовке к выступлению с докладом введение обдумывается в последнюю очередь, когда уже хорошо представляется все выступление.

2. Основная часть доклада. В этой части сообщается информация, обусловленная темой доклада, излагается собственная точка зрения выступающего.

Требования к основной части:

1. Как можно раньше и точнее сформулировать тезис – главную мысль всей речи, доказательству которой подчинено все выступление. Зачастую тезис завершает введение и одновременно открывает основную часть речи. Тезис должен оставаться неизменным в процессе всего выступления.

2. Приводить лишь те факты, которые имеют непосредственное отношение к теме, к доказываемому тезису.

3. При подборе аргументов предпочитать не столько их количество, сколько качество.

4. При выборе основного метода изложения (дедуктивного, индуктивного, аналогии) необходимо учитывать специфику темы и характер фактического материала.

3. Заключение. Основные задачи заключения:

1. Дать возможность слушателям припомнить, о чем говорил выступающий, поэтому нужно повторить самое главное.

Правильно организованная речь предполагает не только четкую структуру, но и наличие необходимых переходов между частями - это

отдельные фразы или несколько фраз, которые необходимы между введением и основной частью; между позициями основной части; между основной частью и заключением.

Критерии оценки доклада

«отлично» – выставляется студенту, если студент выразил своё мнение по сформулированной проблеме, аргументировал его, точно определив ее содержание и составляющие. Приведены данные отечественной и зарубежной литературы, статистические. Студент знает и владеет навыком самостоятельной исследовательской работы по теме исследования; методами и приемами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; графически работа оформлена правильно.

«хорошо» – работа характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Для аргументации приводятся данные отечественных и зарубежных авторов. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет. Допущены одна-две ошибки в оформлении работы.

«удовлетворительно» – студент проводит достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимает базовые основы и теоретическое обоснование выбранной темы. Привлечены основные источники по рассматриваемой теме. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы, оформлении работы.

«неудовлетворительно» – если работа представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст без каких бы, то ни было комментариев, анализа. Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Допущено три или более трех ошибок в смысловом содержании раскрываемой проблемы, в оформлении работы.

Задание 3.

Решение индивидуальных домашних заданий.

Задачи для самостоятельного решения

1.1 ВАРИАНТЫ 1

1. В первом ящике 2 красных и 5 синих папок, во втором – 4 красных и 3 синих. Из первого ящика переложили 2 папки во второй, после чего из второго ящика наудачу достали одну папку. Какова вероятность того, что она красного цвета?

2. Вероятность сдачи студентом контрольной работы в срок равна 0,7. Найти вероятность того, что из 5 студентов вовремя сдадут контрольную работу:

а) ровно 3 студента; б) хотя бы один студент.

3. Всхожесть хранящегося на складе зерна равна 80%. Отбираются 400 зерен. Определить вероятность того, что из отобранных зерен взойдут:

а) ровно 303; б) от 250 до 330.

4. Котировки акций могут быть размещены в Интернете на трех сайтах. Материал есть на первом сайте с вероятностью 0,7, на втором – с вероятностью 0,6, на третьем – с вероятностью 0,8. Студент переходит к новому сайту только в том случае, если не найдет данных на предыдущем. Составить закон распределения числа сайтов, которые посетит студент.

Найти:

а) функцию распределения этой случайной величины и построить ее график;

б) математическое ожидание и дисперсию этой случайной величины.

5. Случайная величина X имеет нормальный закон распределения с параметрами a и σ^2 .

Найти:

а) параметр σ^2 , если известно, что математическое ожидание $M(X)=5$ и вероятность $P(2 < X < 8) = 0,9973$;

б) вероятность $P(X < 0)$.

1.2

Методические рекомендации по выполнению и оформлению индивидуальных заданий

Для решения индивидуальных заданий надо изучить темы, по которым предложено задание. Для этого необходимо найти в литературе необходимый раздел, выписать из него формулы, выучить определения и проштудировать теоремы, которые используются в том и ли ином разделе.

Решение задач следует излагать подробно, вычисления должны располагаться в строгом порядке, при этом рекомендуется отделять вспомогательные вычисления от основных. Чертежи можно выполнять от руки (карандашом), но аккуратно и в соответствии с данными условиями.

Решение каждой задачи должно доводиться до окончательного ответа, которого требует условие, и, по возможности, в общем виде с выводом формулы. В промежуточных вычислениях не следует вводить приближенные значения корней и т.п.

Порядок сдачи ИДЗ и его оценка

Задачи сдаются на проверку в указанные преподавателем сроки. Неверно решенные задания возвращаются на доработку с указанием характера ошибки. Исправленное задание возвращается на проверку вместе с первоначальным вариантом решения.

По результатам проверки студенту выставляется определенное количество баллов, которое входит в общее количество баллов студента, набранных им в течение семестра.

Критерии оценки выполнения (защиты)

индивидуального домашнего задания

100-86- баллов выставляется, если студент верно решил все задачи, выбрал наиболее оптимальный способ решения, обосновал каждый этап решения задачи, сопроводил решение грамотной записью и речью (при защите в форме собеседования);

85 -76- баллов выставляется, если студент получил верный ответ во всех заданиях, но решение не было строго аргументировано;

75-61 балл- если при решении некоторых заданий возникли затруднения, или при верно полученном ответе нет аргументации, ссылок на соответствующие теоремы.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

| Контролируемые разделы / темы дисциплины | Коды и этапы формирования компетенций | | Оценочные средства | |
|--|---------------------------------------|---------|---------------------------|---------------------------|
| | | | текущий контроль | промежуточная аттестация |
| Тема 1. Введение в теорию вероятностей | ПК-3.1 | Знает | ПР-4 (Реферат) | УО-1 Зачет, вопросы 1-4 |
| | ПК-3.1 | Умеет | ПР-2 (Контрольная работа) | УО-1 Зачет, вопросы 1-4 |
| | ПК-3.1 | Владеет | ПР-2 (Контрольная работа) | УО-1 Зачет, вопросы 1-4 |
| Тема 2. Основные теоремы теории вероятностей | ПК-3.1 | Знает | ПР-4 (Реферат) | УО-1 Зачет, вопросы 5-7 |
| | ПК-3.2 | Умеет | ПР-2 (Контрольная работа) | УО-1 Зачет, вопросы 5-7 |
| | ПК-3.3 | Владеет | УО-3 (Доклад, сообщение) | УО-1 Зачет, вопросы 5-7 |
| Тема 3. Повторные независимые испытания | УК-1.1 | Знает | ПР-4 (Реферат) | УО-1 Зачет, вопросы 8-10 |
| | УК-1.2 | Умеет | ПР-2 (Контрольная работа) | УО-1 Зачет, вопросы 8-10 |
| | УК-1.3 | Владеет | УО-3 (Доклад, сообщение) | УО-1 Зачет, вопросы 8-10 |
| Тема 4. Дискретные случайные величины | ПК-3.1 | Знает | ПР-4 (Реферат) | УО-1 Зачет. вопросы 11-17 |
| | ПК-3.2 | Умеет | ПР-2 (Контрольная работа) | УО-1 Зачет, вопросы 11-17 |
| | ПК-3.3 | Владеет | УО-3 (Доклад, сообщение) | УО-1 Зачет, вопросы 11-17 |
| Тема 5. Непрерывные случайные величины | УК-1.1 | Знает | ПР-4 (Реферат) | УО-1 Зачет, вопросы 18-20 |
| | УК-1.2 | Умеет | ПР-2 (Контрольная работа) | УО-1 Зачет, вопросы 18-20 |
| | УК-1.3 | Владеет | УО-3 (Доклад, сообщение) | УО-1 Зачет, вопросы 18-20 |

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

(электронные и печатные издания)

1. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие для бакалавров / Гмурман, В. Е - М.: Юрайт, 2014. - 479 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:796357&theme=FEFU>
2. Головкин, Н.И. Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. пособие [для вузов] / Головкин, Н. И. - Владивосток: Изд-во Тихоокеанского экономического университета, 2010. - 80с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:357297&theme=FEFU>
3. Павлов, С.В. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебное пособие / С.В. Павлов. - М.: ИЦ РИОР: ИНФРА-М, 2010. - 186 с. <http://znanium.com/bookread2.php?book=217167>
4. Палий, И.А. Теория вероятностей: Учебное пособие / И.А. Палий. - М.: ИНФРА-М, 2012. - 236 с. <http://znanium.com/bookread2.php?book=225156>
5. Хуснутдинов, Р.Ш. Теория вероятностей: Учебник / Р.Ш. Хуснутдинов. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 175 с. <http://znanium.com/bookread2.php?book=363773>

Дополнительная литература

(печатные и электронные издания)

1. Ембулаев, В. Н. Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы: учебное пособие для вузов / Ембулаев, В. Н. - Владивостокский государственный университет экономики и сервиса. Владивосток: Изд-во Владивостокского университета экономики и сервиса, 2010. - 123 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:718575&theme=FEFU>
2. Вентцель, Е.С. Задачи и упражнения по теории вероятностей: учебное пособие для вузов / Вентцель, Е.С., Овчаров, Л.А. - М.: Высшая школа, 2002. - 366 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:353675&theme=FEFU>

3. Гмурман, В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учебное пособие для вузов / Гмурман, В. Е. - Москва: Юрайт: [ИД Юрайт], 2010. - 404 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:415844&theme=FEFU>
4. Чистяков, В. П. Курс теории вероятностей: [учебник] / Чистяков, В. П. - Санкт-Петербург: Лань, 2003. - 269 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:4326&theme=FEFU>
5. Гринь, А. Г. Вероятность и статистика: учебное пособие / Гринь, А.Г. - Омский государственный университет. Омск]: Изд-во Омского университета, 2013. – 303 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:748354&theme=FEFU>
6. Ивановский, Р.И. Теория вероятностей и математическая статистика. Основы, прикладные аспекты с примерами и задачами в среде Mathcad: учебное пособие для технических вузов / Ивановский, Р. И. - Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2012. – 528 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:692693&theme=FEFU>

**Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети
«Интернет»**

1. Научная библиотека Школы педагогики ДВФУ <http://lib.uspi.ru/>
2. Фундаментальная библиотека РГПУ им. А.И. Герцена -
<http://lib.herzen.spb.ru>
3. Электронно-библиотечная система «КнигаФонд» // Электронный ресурс [Режим доступа: свободный] <http://www.knigafund.ru/>
4. Федеральный портал Российское образование –
http://www.edu.ru/index.php?page_id=242
5. Каталог образовательных интернет-ресурсов –
http://www.edu.ru/index.php?page_id=6
6. Библиотека портала –http://www.edu.ru/index.php?page_id=242
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU –

<http://elibrary.ru/defaultx.asp>

8. Центр социального прогнозирования и маркетинга. Режим доступа:

<http://www.socioprognoz.ru/main.html?rus>

9. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» //

Электронный ресурс [Режим доступа: свободный] <http://e.lanbook.com/>.

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

При осуществлении образовательного процесса студентами и профессорско-преподавательским составом используется следующее программное обеспечение: Microsoft Office (Excel, PowerPoint, Word и т. д), Open Office, программное обеспечение электронного ресурса сайта ДВФУ, включая ЭБС ДВФУ.

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Курс «Теория вероятностей» структурирован по тематическому принципу, что позволяет систематизировать учебный материал. Материалы, представленные в РПУДе, позволяют получить целостное представление о дисциплине и установить логическую последовательность ее изучения, начиная с лекционных, затем практических занятий и заканчивая возможностью проверки полученных знаний с использованием различных форм контроля.

В работе со студентами используются разнообразные средства, формы и методы обучения (информационно-развивающие, проблемно-поисковые).

Особо значимой для профессиональной подготовки студентов является самостоятельная работа по курсу. В ходе этой работы студенты отбирают необходимый материал по изучаемому вопросу и анализируют его. Самостоятельная работа с литературой включает в себя такие приемы как составление плана, тезисов, конспектов, аннотирование источников. В рамках учебного курса подразумевается составление тематических докладов,

обсуждается со студентами и учитывается при итоговом контроле знаний по курсу

В процессе преподавания дисциплины «Теория вероятностей» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения:

Лекционные занятия. Например, лекция – беседа с техникой обратной связи или лекция-беседа.

- лекция - беседа с использованием техники обратной связи

Обратная связь в виде реакции аудитории на слова и действия преподавателя помогает ему умело оценить по реакции всей аудитории на поставленный им вопрос уровень знаний и усвоения информации и внести соответствующие коррективы в методику занятий.

Вопросы задаются и в начале, и в конце изложения каждого логического раздела лекции. Первый – для того, чтобы узнать, насколько студенты осведомлены по излагаемой проблеме. Второй – для контроля качества усвоения материала.

Если аудитория в целом правильно отвечает на вводный вопрос, преподаватель излагает материал тезисно и переходит к следующему разделу лекции. Если же число правильных ответов ниже желаемого уровня, преподаватель читает подготовленную лекцию, в конце смыслового раздела задает новый (контрольный) вопрос. При неудовлетворительных результатах контрольного опроса преподаватель возвращается к уже прочитанному разделу, изменив при этом методику подачи материала.

В процессе обучения студенты выполняют задания, направленные на развитие навыков работы с литературными источниками, справочной литературой, создание мультимедийных проектов. Основными видами аудиторной работы студентов являются практические занятия. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности

студентов по изучаемой дисциплине. В целях контроля подготовленности студентов и привития им навыков краткого письменного изложения своих мыслей преподаватель в ходе занятий может осуществлять текущий контроль знаний в виде тестовых заданий.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Теория вероятностей» полностью обеспечена материально-техническими средствами. Для осуществления образовательного процесса по дисциплине имеются специализированные аудитории, оснащенные компьютерной техникой, и позволяющей использовать мультимедиа-проектор.

| № п/п | Наименование предмета, дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом | Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий с перечнем основного оборудования | Адрес (местоположение) учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта (с указанием номера помещения) |
|-----------|--|--|--|
| Б1.В.ОД.9 | Теория вероятностей | Лекционная аудитория: компьютер, подключенных к сети Интернет, мультимедиа-проектор, настенный экран. | 692500, Приморский край, г. Уссурийск, ул. Чичерина, д. 54, ауд. 12, 22. |

VIII. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

| Контролируемые разделы / темы дисциплины | Коды и этапы формирования компетенций | | Оценочные средства | |
|--|---------------------------------------|-------|---------------------------|--------------------------|
| | | | текущий контроль | промежуточная аттестация |
| Тема 1. Ведение в теорию вероятностей | ПК-3.1 | Знает | ПР-4 (Реферат) | УО-1 Зачет, вопросы 1-4 |
| | ПК-3.1 | Умеет | ПР-2 (Контрольная работа) | УО-1 Зачет, вопросы 1-4 |

| | | | | |
|--|--------|---------|---------------------------|---------------------------|
| | ПК-3.1 | Владеет | ПР-2 (Контрольная работа) | УО-1 Зачет, вопросы 1-4 |
| Тема 2. Основные теоремы теории вероятностей | ПК-3.1 | Знает | ПР-4 (Реферат) | УО-1 Зачет, вопросы 5-7 |
| | ПК-3.2 | Умеет | ПР-2 (Контрольная работа) | УО-1 Зачет, вопросы 5-7 |
| | ПК-3.3 | Владеет | УО-3 (Доклад, сообщение) | УО-1 Зачет, вопросы 5-7 |
| Тема 3. Повторные независимые испытания | УК-1.1 | Знает | ПР-4 (Реферат) | УО-1 Зачет, вопросы 8-10 |
| | УК-1.2 | Умеет | ПР-2 (Контрольная работа) | УО-1 Зачет, вопросы 8-10 |
| | УК-1.3 | Владеет | УО-3 (Доклад, сообщение) | УО-1 Зачет, вопросы 8-10 |
| Тема 4. Дискретные случайные величины | ПК-3.1 | Знает | ПР-4 (Реферат) | УО-1 Зачет, вопросы 11-17 |
| | ПК-3.2 | Умеет | ПР-2 (Контрольная работа) | УО-1 Зачет, вопросы 11-17 |
| | ПК-3.3 | Владеет | УО-3 (Доклад, сообщение) | УО-1 Зачет, вопросы 11-17 |
| Тема 5. Непрерывные случайные величины | УК-1.1 | Знает | ПР-4 (Реферат) | УО-1 Зачет, вопросы 18-20 |
| | УК-1.2 | Умеет | ПР-2 (Контрольная работа) | УО-1 Зачет, вопросы 18-20 |
| | УК-1.3 | Владеет | УО-3 (Доклад, сообщение) | УО-1 Зачет, вопросы 18-20 |

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

| Код и формулировка компетенции | Этапы формирования компетенции | | критерии | показатели |
|--|-------------------------------------|--|---|---|
| ПК-3 – способен осваивать и использовать базовые научно-теоретические умения по предмету в профессиональной деятельности | знает (пороговый уровень) | Знает Основные понятия комбинаторики, теоремы сложения и умножения вероятностей, законы распределения случайных величин и их числовые характеристики | количество правильных ответов, время обдумывания ответов | Знает конкретные факты, основные понятия по теме. Умеет самостоятельно осмыслить проблему. |
| | умеет (продвинутый) | Умеет находить вероятности случайных событий на основе теорем сложения и умножения, находить законы | своевременность выполнения заданий, полнота раскрытия темы реферата, нестандартность решения поставленных | Разбирается в справочном материале. Умеет работать с информационным и ресурсами. Интерпретирует схемы, графики, |

| | | | | |
|---|---------------------------|--|---|--|
| | | распределения случайных величин и вычислять их числовые характеристики | задач, качество докладов и презентаций | диаграммы. Студент видит ошибки и упущения в логике рассуждения. |
| | владеет (высокий) | Владеет представлениями об основных путях исследования стохастических процессов, о закономерностях развития математики; способами ориентации в профессиональных источниках информации (журналы, сайты, образовательные порталы). | Самостоятельность в решении поставленных задач, полнота ответов, качество докладов и презентаций. | Умеет логично и грамотно излагать собственные умозаключения и выводы. Имеет использовать полученные знания на практике, в новых ситуациях. Демонстрирует правильное применение изученного материала в новых условиях. Способность создать содержательную презентацию выполненной работы. |
| УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | знает (пороговый уровень) | Знает определения всех понятий, рассматриваемых при изучении темы «Числовые системы» | Знание основных понятий, знание общих и специфических закономерностей по применению известных понятий | Способность сформулировать определения необходимых понятий, знание формул, связанных с данными понятиями |
| | умеет (продвинутый) | Умеет применять определения всех понятий к решению конкретных задач, рассматриваемых при изучении дисциплины, умеет использовать свои знания для доказательства теорем. | Умеет использовать известные определения и формулы для решения стандартных задач | Выполнение самостоятельных и контрольных работ по данной теме |

| | | | | |
|--|-------------------|--|---|--|
| | владеет (высокий) | Владеет способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень | Умеет применить свои знания при решении нестандартных заданий, способен найти рациональный метод доказательства | Выполнение решения сложных задач, написание реферата или курсовой работы |
|--|-------------------|--|---|--|

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Теория вероятностей» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. По дисциплине «Теория вероятностей» предусмотрен следующий вид промежуточной аттестации - **зачет** в 7 семестре.

Выполнение контрольных работ, выполнение и защита индивидуальных работ являются необходимым условием положительной оценки итоговой аттестации студента по дисциплине.

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Теория вероятностей» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Теория вероятностей» проводится в форме контрольных мероприятий (защиты индивидуальных работ, контрольных работ, защиты рефератов и выступлений с докладами) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;

- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;

- результаты самостоятельной работы.

Степень усвоения теоретических знаний выявляется в ходе устной защиты индивидуального задания, доклада, устного ответа на вопросы, защиты реферата.

Уровень овладения практическими умениями и навыками выявляется по результатам выполнения индивидуальных домашних заданий, контрольных работ, активности на практических занятиях. Индивидуальная работа должна быть выполнена в установленный срок, в отдельной тетради, решение задач должно сопровождаться необходимыми пояснениями, рисунки должны быть выполнены аккуратно. Неверно решенные задания возвращаются на доработку с указанием характера ошибки. Исправленное задание возвращается на проверку вместе с первоначальным вариантом решения. Защита индивидуальных заданий проводится только после правильного выполнения всех заданий.

О результатах самостоятельной работы студентов можно судить в ходе устных ответов студентов, защите индивидуальных работ, осуществлённых докладов.

При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность - главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов.

Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Список вопросов к зачету

1. Случайные события и операции над ними.
2. Классическое определение вероятности. Свойства вероятности.

3. Статистическое определение вероятности.
4. Геометрическая вероятность.
5. Теорема сложения для несовместных событий.
6. Теорема умножения. Случай независимых событий.
7. Расширенная теорема сложения.
8. Формула полной вероятности.
9. Формула Байеса.
10. Схема Бернулли. Формула Бернулли.
11. Наивероятнейшее число успехов.
12. Локальная теорема Муавра-Лапласа.
13. Интегральная теорема Муавра-Лапласа.
14. Случайные величины. Закон распределения дискретной случайной величины.
15. Функция распределения и её свойства.
16. Плотность вероятности и её свойства.
17. Основные примеры дискретных и непрерывных случайных величин.
18. Математическое ожидание и его нахождение. Свойства математического ожидания.
19. Дисперсия и её нахождение. Свойства дисперсии. Среднее квадратическое отклонение.
20. Нахождение математического ожидания и дисперсии нормального распределения.

Оценочные средства для текущей аттестации

Комплект заданий для контрольной работы по дисциплине «Теория вероятностей»

Контрольная работа №1

ВАРИАНТ 1

1. В первом ящике 2 красных и 5 синих папок, во втором – 4 красных и 3 синих. Из первого ящика переложили 2 папки во второй, после чего из

второго ящика наудачу достали одну папку. Какова вероятность того, что она красного цвета?

2. Вероятность сдачи студентом контрольной работы в срок равна 0,7. Найти вероятность того, что из 5 студентов вовремя сдадут контрольную работу:

а) ровно 3 студента; б) хотя бы один студент.

3. Всырость хранящегося на складе зерна равна 80%. Отбираются 400 зерен. Определить вероятность того, что из отобранных зерен взойдут:

а) ровно 303; б) от 250 до 330.

ВАРИАНТ 2

1. Студент пришел на зачет, зная 24 вопроса из 30. Какова вероятность сдать зачет, если для получения зачета необходимо ответить на один вопрос, а преподаватель задает последовательно не более двух вопросов.

2. В среднем 10% заключенных в городе браков в течение года заканчиваются разводом. Какова вероятность того, что из четырех случайно отобранных пар, заключивших брак, в течение года:

а) ни одна пара не разведется; б) разведутся не более двух пар.

3. Вероятность того, что желание, загаданное на Новый год, сбудется, равна 0,7. Найти вероятность того, что из 200 загаданных желаний сбудется:

а) ровно 140; б) от 120 до 150.

Контрольная работа №2

ВАРИАНТ 1

1. Для проверки качества поступившей партии зерна по схеме собственно-случайной бесповторной выборки произведено 10%-ное обследование. В результате анализа установлено следующее распределение данных о влажности зерна:

| | | | | | | | | | |
|-------------------|---------|------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|-------|
| Процент влажности | Менее 8 | 8–10 | 10–12 | 12–14 | 14–16 | 16–18 | 18–20 | Более 20 | Итого |
| Число проб | 7 | 15 | 30 | 35 | 25 | 18 | 7 | 3 | 140 |

Найти: а) вероятность того, что средний процент влажности зерна в партии отличается от ее среднего процента в выборке не более чем на 0,5% (по абсолютной величине); б) границы, в которых с вероятностью 0,95 заключена доля зерна, влажность которого менее 12%; в) объем выборки, при которой те же границы для доли зерна, полученные в пункте б), можно гарантировать с вероятностью 0,9876; дать ответ на тот же вопрос, если никаких предварительных данных о рассматриваемой доле нет.

2. По данным задачи 1, используя χ^2 -критерий Пирсона, на уровне значимости $\alpha = 0,05$ проверить гипотезу о том, что случайная величина X – процент влажности зерна – распределена по нормальному закону. Построить на одном чертеже гистограмму эмпирического распределения и соответствующую нормальную кривую.

3. Распределение 60 предприятий по затратам рабочего времени X (тыс. человеко-дней (чел. дн.)) и выпуску продукции Y (млн. руб.) представлены в таблице:

| y | 30–40 | 40–50 | 50–60 | 60–70 | 70–80 | Итого: |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| x | | | | | | |
| 10–25 | 1 | 3 | 2 | | | 6 |
| 25–40 | 3 | 6 | 4 | 1 | | 14 |
| 40–55 | | 3 | 7 | 6 | 1 | 17 |
| 55–70 | | 1 | 6 | 4 | 4 | 15 |
| 70–85 | | | 2 | 5 | 1 | 8 |
| Итого: | 4 | 13 | 21 | 16 | 6 | 60 |

Необходимо:

1) Вычислить групповые средние \bar{x}_i и \bar{y}_i , построить эмпирические линии регрессии;

2) Предполагая, что между переменными X и Y существует линейная корреляционная зависимость: а) найти уравнения прямых регрессии, построить их графики на одном чертеже с эмпирическими линиями регрессии и дать экономическую интерпретацию полученных уравнений; б)

вычислить коэффициент корреляции; на уровне значимости $\alpha = 0,05$ оценить его значимость и сделать вывод о тесноте и направлении связи между переменными X и Y ; в) используя соответствующее уравнение регрессии, оценить средний выпуск продукции предприятия с затратами рабочего времени 55 тыс. чел. дн.

ВАРИАНТ 2

1. По схеме собственно-случайной бесповторной выборки проведено 5%-ное обследование вкладов в Сбербанк одного из городов. Результаты обследования 150 вкладов представлены в таблице:

| Размер вклада, тыс. руб. | Менее 40 | 40–60 | 60–80 | 80–100 | 100–120 | 120–140 | Более 140 | Итого: |
|--------------------------|----------|-------|-------|--------|---------|---------|-----------|--------|
| Число вкладов | 6 | 17 | 35 | 43 | 28 | 13 | 8 | 150 |

Найти: а) вероятность того, что средний размер всех вкладов в Сбербанке отличается от их среднего размера в выборке не более чем на 5 тыс. руб. (по абсолютной величине); б) границы, в которых с вероятностью 0,95 заключена доля вкладов, размер которых менее 80 тыс. руб.; в) объем выборки, при которой те же границы для доли вкладов, полученные в пункте б), можно гарантировать с вероятностью 0,9876; дать ответ на тот же вопрос, если никаких предварительных данных о рассматриваемой доле нет.

2. По данным задачи 1, используя χ^2 -критерий Пирсона, на уровне значимости $\alpha = 0,05$ проверить гипотезу о том, что случайная величина X – размер вклада – распределена по нормальному закону. Построить на одном чертеже гистограмму эмпирического распределения и соответствующую нормальную кривую.

3. Распределение 50 предприятий по стоимости основных производственных фондов X (млн. руб.) и стоимости произведенной продукции Y (млн. руб.) представлены в таблице:

| $\begin{matrix} y \\ x \end{matrix}$ | 15–20 | 20–25 | 25–30 | 30–35 | 35–40 | 40–45 | Итого: |
|--------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| 20–30 | 1 | 4 | 2 | | | | 7 |
| 30–40 | 2 | 4 | 5 | 2 | | | 13 |
| 40–50 | | 5 | 6 | 2 | 1 | | 14 |
| 50–60 | | | 1 | 3 | 3 | 4 | 11 |
| 60–70 | | | | 1 | 3 | 1 | 5 |
| Итого: | 3 | 13 | 14 | 8 | 7 | 5 | 50 |

Необходимо:

1) вычислить групповые средние \bar{x}_i и \bar{y}_i , и построить эмпирические линии регрессии;

2) предполагая, что между переменными X и Y существует линейная корреляционная зависимость: а) найти уравнения прямых регрессии, построить их графики на одном чертеже с эмпирическими линиями регрессии и дать экономическую интерпретацию полученных уравнений; б) вычислить коэффициент корреляции; на уровне значимости $\alpha = 0,05$ оценить его значимость и сделать вывод о тесноте и направлении связи между переменными X и Y ; в) используя соответствующее уравнение регрессии, определить среднюю стоимость произведенной продукции, на предприятиях со стоимостью основных производственных фондов 45 млн. руб.

Контрольная работа №3

ВАРИАНТ 1

1. Дано восемь карточек с буквами Н, М, И, И, Я, Л, Л, О. Найти вероятность того, что:

а) получится слово «ЛОМ», если наугад одна за другой выбираются три карточки и располагаются в ряд в порядке появления;

б) получится слово «МОЛНИЯ», если наугад одна за другой выбираются шесть карточек.

2. По телевидению с 1 сентября начинают показывать 4 новых сериала. Вероятность того, что сериал продлится до Нового года, равна 0,3. Найти вероятность того, что до Нового года из этих сериалов продлится:

а) ровно 2; б) хотя бы один.

3. В филиале института 1000 студентов. После окончания занятий в среднем каждый десятый студент занимается в читальном зале. Сколько посадочных мест нужно иметь, чтобы с вероятностью 0,9545 их хватало всем студентам филиала.

4. Законы распределения независимых случайных величин X и Y приведены в таблицах:

| | | | |
|-------|-----|---|-----|
| x_i | 0 | 1 | 2 |
| p_i | 0,1 | ? | 0,7 |

| | | |
|-------|---|---|
| y_j | 1 | 3 |
|-------|---|---|

| | | |
|-------|-----|---|
| p_j | 0,6 | ? |
|-------|-----|---|

$X: Y:$

Найти:

а) вероятности $P(X = 1)$ и $P(Y = 3)$;

б) закон распределения случайной величины $Z = X + Y$;

в) математическое ожидание $M(Z)$ и дисперсию $D(Z)$;

г) функцию распределения $F(z)$.

5. Уровень воды в реке – случайная величина со средним значением 2,5 м и стандартным отклонением 20 см. Оценить вероятность того, что в наудачу выбранный день уровень воды:

а) превысит 3 м; б) окажется в пределах от 2 м 20 см до 2 м 80 см.

ВАРИАНТ 2

1. На школьном участке посадили три плодовых дерева: яблоню, грушу и сливу. Вероятность того, что приживется яблоня, равна 0,8, груша – 0,9, слива – 0,7. Найти вероятность того, что

а) приживутся два дерева; б) приживется хотя бы одно дерево.

2. В семье пять детей. Найти вероятность того, что среди них:

а) два мальчика; б) более двух мальчиков;

в) не менее двух и не более трех мальчиков.

Вероятность рождения мальчика принять равной 0,51.

3. Сколько раз надо подбросить симметричную монету, чтобы с вероятностью 0,9 частота проявления герба отличалась от его вероятности не более, чем на 0,01 (по абсолютной величине)?

4. Имеются 10 билетов: 1 билет в партер стоимостью 500 руб., 3 билета в амфитеатр по 300 руб. и 6 билетов на балкон по 100 руб. После реализации части билетов осталось три билета. Составить закон распределения случайной величины X – стоимости непроданных билетов. Найти математическое ожидание $M(X)$.

5. Плотность вероятности случайной величины X имеет вид:

$$\varphi(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 1; \\ ax - 2 & \text{при } 1 < x \leq 2; \\ 0 & \text{при } x > 2. \end{cases}$$

Найти:

а) параметр a ; б) функцию распределения $F(x)$ и построить ее график.

Что вероятнее: попадание случайной величины в интервал (1,6; 1,8) или в интервал (1,9; 2,6)?

Критерий оценки выполнения контрольной работы

| Баллы | Оценка зачета/экзамена | Требования к сформированным компетенциям |
|--------|------------------------|--|
| 100-86 | «отлично» | Оценка «отлично» выставляется студенту, если он верно решил все задачи, выбрал наиболее оптимальный способ решения, обосновал каждый этап решения задачи, сопроводил решение грамотной |

| | | |
|----------|-----------------------|--|
| | | записью и речью (при защите в форме собеседования); |
| 85-76 | «хорошо» | Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он получил верный ответ во всех заданиях, но некоторые решения не были строго аргументированы; |
| 61-75 | «удовлетворительно» | Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если при решении некоторых заданий допущены ошибки, или при верно полученном ответе нет аргументации, ссылок на соответствующие теоремы; |
| Менее 60 | «неудовлетворительно» | Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если студент допустил ошибки при решении типовых заданий, не может аргументировать решение. |

Тесты для текущей аттестации

1. Указать **верное** определение. Суммой двух событий называется:

- а) Новое событие, состоящее в том, что происходят оба события одновременно;
- б) Новое событие, состоящее в том, что происходит или первое, или второе, или оба вместе;+
- в) Новое событие, состоящее в том, что происходит одно, но не происходит другое.

2. Указать **верное** определение. Произведением двух событий называется:

- а) Новое событие, состоящее в том, что происходят оба события одновременно;+
- б) Новое событие, состоящее в том, что происходит или первое, или второе, или оба вместе;
- в) Новое событие, состоящее в том, что происходит одно, но не происходит другое.

3. Указать **верное** определение. Вероятностью события называется:

- а) Произведение числа исходов, благоприятствующих появлению события на общее число исходов;
- б) Сумма числа исходов, благоприятствующих появлению события и общего числа исходов;
- в) Отношение числа исходов, благоприятствующих появлению события к общему числу исходов;+

4. Указать **верное** утверждение. Вероятность невозможного события:

- а) больше нуля и меньше единицы;
- б) равна нулю;+
- в) равна единице;

5. Указать **верное** утверждение. Вероятность достоверного события:

- а) больше нуля и меньше единицы;
- б) равна нулю;
- в) равна единице;+

6. Указать **верное** свойство. Вероятность случайного события:

- а) больше нуля и меньше единицы;+
- б) равна нулю;
- в) равна единице;

7. Указать **правильное** утверждение:

- а) Вероятность суммы событий равна сумме вероятностей этих событий;
- б) Вероятность суммы независимых событий равна сумме вероятностей этих событий;
- в) Вероятность суммы несовместных событий равна сумме вероятностей этих событий;+

8. Указать **правильное** утверждение:

- а) Вероятность произведения событий равна произведению вероятностей этих событий;
- б) Вероятность произведения независимых событий равна произведению вероятностей этих событий;+
- в) Вероятность произведения несовместных событий равна произведению вероятностей этих событий;

9. Указать **верное** определение. Событие это:

- а) Элементарный исход;
- б) Пространство элементарных исходов;
- в) Подмножество множества элементарных исходов.+

10. Указать **правильный** ответ. Какие события называются гипотезами?

- а) любые попарно несовместные события;
- б) попарно несовместные события, объединение которых образует достоверное событие;+
- в) пространство элементарных событий.

11. Указать **правильный** ответ. Формулы Байеса определяют:

- а) априорную вероятность гипотезы,
- б) апостериорную вероятность гипотезы,
- в) вероятность гипотезы.+

12. Указать **верное** свойство. Функция распределения случайной величины

X является:

- а) невозрастающей; б) неубывающей; +в) произвольного вида.

13. Указать **верное** свойство. Равенство справедливо для случайных величин:

- а) независимых; б) зависимых; в) всех.

14. Указать **верное** свойство. Равенство справедливо для случайных величин:

- а) независимых; + б) зависимых; в) всех.

15. Указать **правильное** заключение. Из того, что корреляционный момент для двух случайных величин X и Y равен нулю следует:

- а) отсутствует функциональная зависимость между X и Y ;
- б) величины X и Y независимы; +
- в) отсутствует линейная корреляция между X и Y ;

16. Указать **правильный** ответ. Дискретную случайную величину задают:

- а) указывая её вероятности;
- б) указывая её закон распределения; +
- в) поставив каждому элементарному исходу в соответствие действительное число.

17. Указать **верное** определение. Математическое ожидание случайной величины — это:

- а) начальный момент первого порядка; +

- б) центральный момент первого порядка;
- в) произвольный момент первого порядка.

18. Указать **верное** определение. Дисперсия случайной величины- это:

- а) начальный момент второго порядка;
- б) центральный момент второго порядка; +
- в) произвольный момент второго порядка.

19. Указать **верную** формулу. Формула для вычисления среднего квадратического отклонения случайной величины:

- а) +; б); в).

20. Указать **верное** определение. Мода распределения –это:

- а) значение случайной величины при котором вероятность равняется 0,5;
- б) значение случайной величины при котором либо вероятность, либо функция плотности достигают максимального значения; +
- в) значение случайной величины при котором вероятность равняется 0.

21. Указать **верную** формулу. Дисперсия случайной величины вычисляется по формуле:

- а) б) + в)

22. Указать **верную** формулу. Плотность нормального распределения случайной величины определяется по формуле:

- а) б) + в)

23. Указать **правильный** ответ Математическое ожидание случайной величины, распределенной по нормальному закону распределения, равно:

- а) б) + в)

24. Указать **правильный** ответ. Математическое ожидание случайной величины, распределенной по показательному закону распределения, равно:

- а) б) + в)

25. Указать **правильный** ответ. Дисперсия случайной величины, распределенной по показательному закону распределения, равна:

а) б) в) +

26. Указать **верную** формулу. Для равномерного распределения математическое ожидание определяется по формуле:

а) + б) в)

27. Указать **верную** формулу. Для равномерного распределения дисперсия определяется по формуле:

а) б) + в)

28. Указать **неверное** утверждение. Свойства выборочной дисперсии:

а) если все варианты увеличить в одно и то же число раз, то и дисперсия увеличится в такое же число раз.

б) дисперсия постоянной равняется нулю.

в) если все варианты увеличить на одно и то же число, то выборочная дисперсия не изменится. +

29. Указать **верное** утверждение. Оценкой параметров называют:

а) Представление наблюдений в качестве независимых случайных величин, имеющих один и тот же закон распределения.

б) совокупность результатов наблюдений;

в) всякую функцию результатов наблюдения. +

30. Указать **верное** утверждение. Оценки параметров распределений обладают свойством:

а) несмещенности; +

б) значимости;

в) важности.

31. Указать **неверное** утверждение.

а) Метод максимального правдоподобия используется для получения оценок;

б) Выборочная дисперсия является смещенной оценкой для дисперсии;

в) В качестве статистических оценок параметров используются несмещённые, несостоятельные, эффективные оценки. +

32. Указать **неверное** утверждение. Для функции распределения двумерной случайной величины справедливы свойства:

а) ; б) ; в) +.

33. Указать **неверное** утверждение:

а) По многомерной функции распределения всегда можно найти одномерные (маргинальные) распределения отдельных компонент.

б) По одномерным (маргинальным) распределениям отдельных компонент всегда можно найти многомерную функцию распределения.

в) По многомерной функции плотности всегда можно найти одномерные (маргинальные) плотности распределения отдельных компонент.

34. Указать **правильное** утверждение. Дисперсия разности двух случайных величин определяется по формуле:

а); б)+; в) .

35. Указать **неверное** утверждение. Формула вычисления совместной плотности:

а)+; б)

в) .

36. Указать **неверное** утверждение. Случайные величины X и Y называются независимыми, если:

а) Закон распределения случайной величины X не зависит от того, какое значение приняла случайная величина Y .

б) ,

в) коэффициент корреляции между случайными величинами X и Y равен нулю.

37. Указать **правильный** ответ. Формула является:

а) аналогом формулы Байеса для непрерывных случайных величин;

б) аналогом формулы полной вероятности для непрерывных случайных величин; +

в) аналогом формулы произведения вероятностей независимых событий для непрерывных случайных величин.

38. Указать **неверное** определение:

- а) Начальным моментом порядка двумерной случайной величины (X, Y) называется математическое ожидание произведения на μ_{11} , т.е.
- б) Центральным моментом порядка двумерной случайной величины (X, Y) называется математическое ожидание произведения центрированных на μ_{11} , т.е.)
- в) Корреляционным моментом двумерной случайной величины (X, Y) называется математическое ожидание произведения на μ_{12} , т.е. +

39. Указать **правильный** ответ. Дисперсия случайной величины, распределенной по нормальному закону распределения, равна:

- а) б) в) +

40. Указать **неверное** утверждение. Простейшими задачами математической статистики являются:

- а) выборка и группировка статистических данных, полученных в результате эксперимента;
- б) определение параметров распределения, вид которого заранее известен; +
- в) получение оценки вероятности изучаемого события.

Критерий оценки теста по дисциплине

| Оценки за тест из 40 вопросов с выбором одного правильного | | | |
|--|-------------------|-----------|------------|
| Оценка | удовлетворительно | хорошо | отлично |
| Количество правильных ответов в % | 55% - 69% | 70% - 84% | 85% - 100% |
| Количество правильных ответов | 13 - 17 | 18 - 21 | 22 - 25 |

Темы для подготовки докладов.

Тема 1. Введение в теорию вероятностей

Вопросы:

1. В чем различие между классическим определением вероятности и частотой события?

2. Какими свойствами обладает пространство элементарных исходов.
3. Как определяется статистическая вероятность?
4. Как определяется статистическая вероятность?
5. В каких случаях неприменимо классическое определение вероятности?

Тема 2. Основные теоремы теории вероятностей

Вопросы:

1. Какая связь существует между несовместными и независимыми событиями.
2. Как находится вероятность противоположного события?
3. Что значит события независимы в совокупности?
4. Что значит полная группа событий?
5. Какие события называются несовместными?
6. Как можно найти вероятность появления хотя бы одного события независимых в совокупности?

Тема 3. Повторные независимые испытания (4 часа)

Вопросы:

1. При каких предположениях получена формула Бернулли?
2. Вероятность какого события находится по формуле Бернулли?
3. Как найти наиболее вероятное число успехов в условиях схемы Бернулли?
4. Как найти вероятность отклонения относительной частоты от постоянной вероятности в независимых испытаниях?

Тема 4. Дискретные случайные величины (4 часа)

Вопросы:

1. Что называется законом распределения дискретной случайной величины?

2. Какой график имеет функция распределения дискретной случайной величины?
3. Как найти математическое ожидание дискретной случайной величины?
4. Как найти дисперсию дискретной случайной величины?
5. Какими соотношениями связаны функция распределения случайной величины и её плотность вероятности?
6. Что такое биномиальное распределение?
7. Чему равно математическое ожидание биномиального распределения?
8. Чему равна дисперсия биномиального распределения?

Тема 5. Непрерывные случайные величины (4 часа)

Вопросы:

1. Что называется, непрерывной случайной величиной?
2. Как найти математическое ожидание непрерывной случайной величины?
3. Как найти дисперсию непрерывной случайной величины?
4. Как найти среднее квадратическое отклонение?
5. Как найти вероятность попадания случайной величины в заданный промежуток?
6. Как найти вероятность попадания случайной величины, распределённой по нормальному закону в заданный промежуток?
7. Какими свойствами обладает функция Лапласа?
8. В чем заключается неравенство Чебышева?
9. В чем заключается теорема Чебышева?

Критерии оценки доклада

«отлично» – выставляется студенту, если студент выразил своё мнение по сформулированной проблеме, аргументировал его, точно определив ее содержание и составляющие. Приведены данные отечественной и зарубежной литературы, статистические сведения. Студент знает и владеет

навыком самостоятельной исследовательской работы по теме исследования; методами и приемами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; графически работа оформлена правильно.

«хорошо» – работа характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Для аргументации приводятся данные отечественных и зарубежных авторов. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет. Допущены одна-две ошибки в оформлении работы.

«удовлетворительно» – студент проводит достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимает базовые основы и теоретическое обоснование выбранной темы. Привлечены основные источники по рассматриваемой теме. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы, оформлении работы.

«неудовлетворительно» – если работа представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст без каких бы то ни было комментариев, анализа. Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Допущено три или более трех ошибок в смысловом содержании раскрываемой проблемы, в оформлении работы.