

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт физики



подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Теория вероятности и математической статистики Б2.В.1

Направление подготовки: 120100.62 - Геодезия и дистанционное зондирование

Профиль подготовки: Космическая геодезия и навигация

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Даньшин А.Ю., Попов В.А.

Рецензент(ы):

Киндер М.И.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Сушков С. В.

Протокол заседания кафедры No ___ от "___" _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Института физики:

Протокол заседания УМК No ___ от "___" _____ 201__ г

Регистрационный No 6161914

Казань

2014

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. Даньшин А.Ю. Кафедра теории относительности и гравитации Отделение физики , Alexander.Danshin@kpfu.ru ; доцент, к.н. (доцент) Попов В.А. Кафедра теории относительности и гравитации Отделение физики , Vladimir.Popov@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины "Теория вероятностей и математическая статистика" является изучение закономерностей случайных явлений и их свойств, и использование их для анализа статистических данных.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б2.В.1 Общепрофессиональный" основной образовательной программы 120100.62 Геодезия и дистанционное зондирование и относится к вариативной части. Осваивается на 1 курсе, 2 семестр.

Дисциплина "Теория вероятностей и математическая статистика" относится к вариативной части математического и естественнонаучного цикла (С.2.В.1), изучается в течение 2-го семестра. Для освоения курса "Теория вероятностей и математическая статистика" необходимы знания дисциплин "Математический анализ", "Линейная алгебра". Освоение курса необходимо для дальнейшего изучения дисциплин специальности "Методы обработки информации", "Небесная механика", "Астрометрия" и др..

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-5 (общекультурные компетенции)	способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия
опк-1	способностью использовать нормативные правовые документы в своей деятельности
опк-3	владением основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий
ПК-2 (профессиональные компетенции)	способностью к полевым и камеральным геодезическим работам по созданию, развитию и реконструкции опорных геодезических, нивелирных, гравиметрических сетей и сетей специального назначения
ПК-7 (профессиональные компетенции)	способностью применять средства вычислительной техники для математической обработки результатов полевых геодезических измерений, приближенных астрономических наблюдений, гравиметрических определений
пк-9	способностью выполнять оценку и анализ качества фотографической информации, а также обработку материалов дистанционного зондирования

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

основные понятия теории вероятностей и математической статистики и их свойства;

2. должен уметь:

использовать вероятностные модели при решении задач, работать со случайными величинами, выполнять расчет выборочных характеристик, оценивать надежность статистических данных;

3. должен владеть:

навыками работы со случайными величинами, выборочной совокупностью.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

к дальнейшему обучению

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) 144 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен во 2 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Вероятностное пространство	2	1,2	2	6	0	домашнее задание контрольная работа
2.	Тема 2. Условная вероятность. Независимость событий	2	2	2	4	0	домашнее задание контрольная работа
3.	Тема 3. Последовательности испытаний	2	3	2	4	0	домашнее задание контрольная работа
4.	Тема 4. Случайные величины	2	4,5	4	8	0	домашнее задание контрольная работа

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
5.	Тема 5. Численные характеристики случайных величин	2	6,7	3	6	0	домашнее задание контрольная работа
6.	Тема 6. Предельные теоремы	2	7	1	0	0	домашнее задание
7.	Тема 7. Элементы математической статистики	2	8,9	4	4	0	домашнее задание контрольная работа
8.	Тема 8. Статистическая проверка гипотез	2		0	2	0	домашнее задание
9.	Тема 9. Регрессионный анализ	2		0	2	0	домашнее задание
	Тема . Итоговая форма контроля	2		0	0	0	экзамен
	Итого			18	36	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Вероятностное пространство

лекционное занятие (2 часа(ов)):

События. Вероятность. Общие свойства вероятности. Классическое определение вероятности. Геометрическое определение вероятности.

практическое занятие (6 часа(ов)):

События. Элементы комбинаторики. Классическое определение вероятности. Геометрическое определение вероятности. Общие свойства вероятности

Тема 2. Условная вероятность. Независимость событий

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Условная вероятность. Независимость событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса

практическое занятие (4 часа(ов)):

Условная вероятность. Независимость событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса

Тема 3. Последовательности испытаний

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Последовательности испытаний. Схема Бернулли. Наивероятнейшее число успехов. Предельные теоремы в схеме Бернулли. Полиномиальная схема

практическое занятие (4 часа(ов)):

Последовательности испытаний. Схема Бернулли. Наивероятнейшее число успехов. Предельные теоремы в схеме Бернулли. Полиномиальная схема. Цепи Маркова

Тема 4. Случайные величины

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Случайные величины. Функция распределения и ее свойства. Дискретные и непрерывные случайные величины. Функции случайных величин. Совместные распределения.

Независимость случайных величин

практическое занятие (8 часа(ов)):

Функция распределения дискретных и непрерывных случайных величин. Функции случайных величин. Совместные распределения.

Тема 5. Численные характеристики случайных величин

лекционное занятие (3 часа(ов)):

Математическое ожидание. Дисперсия. Ковариация. Коэффициент корреляции

практическое занятие (6 часа(ов)):

Математическое ожидание. Дисперсия. Ковариация. Коэффициент корреляции

Тема 6. Предельные теоремы

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Закон больших чисел. Центральная предельная теорема

Тема 7. Элементы математической статистики

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Генеральная и выборочная совокупность. Выборочная функция распределения. Выборочные моменты. Состоятельность и несмещенность точечных оценок. Точные выборочные распределения моментов нормально распределенного случайного признака. Интервальные оценки

практическое занятие (4 часа(ов)):

Выборочные моменты. Методы получения точечных оценок. Интервальные оценки

Тема 8. Статистическая проверка гипотез

практическое занятие (2 часа(ов)):

Критерии, основанные на интервальных оценках. Критерий Пирсона

Тема 9. Регрессионный анализ

практическое занятие (2 часа(ов)):

Линейная регрессия. Метод наименьших квадратов

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Вероятностное пространство	2	1,2	подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
				подготовка к контрольной работе	2	контрольная работа
2.	Тема 2. Условная вероятность. Независимость событий	2	2	подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
				подготовка к контрольной работе	2	контрольная работа

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
3.	Тема 3. Последовательности испытаний	2	3	подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
				подготовка к контрольной работе	2	контрольная работа
4.	Тема 4. Случайные величины	2	4,5	подготовка домашнего задания	6	домашнее задание
				подготовка к контрольной работе	2	контрольная работа
5.	Тема 5. Численные характеристики случайных величин	2	6,7	подготовка домашнего задания	6	домашнее задание
				подготовка к контрольной работе	2	контрольная работа
6.	Тема 6. Предельные теоремы	2	7	подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
7.	Тема 7. Элементы математической статистики	2	8,9	подготовка домашнего задания	6	домашнее задание
				подготовка к контрольной работе	2	контрольная работа
8.	Тема 8. Статистическая проверка гипотез	2		подготовка домашнего задания	6	домашнее задание
9.	Тема 9. Регрессионный анализ	2		подготовка домашнего задания	6	домашнее задание
Итого					54	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Формы учебной работы: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента (выполнение индивидуальных домашних заданий), консультации.

Проведение лекционных занятий предусматривает использование мультимедийных средств. Материалы курса лекций, список контрольных вопросов, задания для практических занятий и самостоятельной работы, размещены в интернете на сайте Института Физики.

Консультации проводятся в обозначенное в расписании время и в режиме "online".

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Вероятностное пространство

домашнее задание , примерные вопросы:

Задачи по теме: События Комбинаторика Классическое определение вероятности Геометрическое определение вероятности Общие свойства вероятности (Раздел способствует выработке следующих компетенций: ок-5, пк-7)

контрольная работа , примерные вопросы:

Задачи по теме: Классическое определение вероятности Геометрическое определение вероятности

Тема 2. Условная вероятность. Независимость событий

домашнее задание , примерные вопросы:

Задачи по теме: Условные вероятности Независимость событий Формула полной вероятности Формула Байеса (Раздел способствует выработке следующих компетенций: ок-5, пк-7)

контрольная работа , примерные вопросы:

Задача по теме Формула полной вероятности Формула Байеса

Тема 3. Последовательности испытаний

домашнее задание , примерные вопросы:

Задачи по теме: Схема Бернулли Теорема Муавра-Лапласа Теорема Пуассона Цепи Маркова (Раздел способствует выработке следующих компетенций: ок-5, пк-7)

контрольная работа , примерные вопросы:

Задачи по теме: Схема Бернулли Теорема Муавра-Лапласа Теорема Пуассона

Тема 4. Случайные величины

домашнее задание , примерные вопросы:

Задачи по теме: Дискретные распределения Непрерывные распределения Функции случайных величин Совместные распределения (Раздел способствует выработке следующих компетенций: ок-5, пк-7)

контрольная работа , примерные вопросы:

Задачи по теме: Функция распределения

Тема 5. Численные характеристики случайных величин

домашнее задание , примерные вопросы:

Задачи по теме: Математическое ожидание, дисперсия (Раздел способствует выработке следующих компетенций: ок-5, пк-7)

контрольная работа , примерные вопросы:

Задачи по теме: Математическое ожидание, дисперсия

Тема 6. Предельные теоремы

домашнее задание , примерные вопросы:

Задачи по теме: Неравенство Чебышева (Раздел способствует выработке следующих компетенций: ок-5, пк-7)

Тема 7. Элементы математической статистики

домашнее задание , примерные вопросы:

Задачи по теме: Выборочные моменты Методы получения точечных оценок Интервальные оценки (Раздел способствует выработке следующих компетенций: ок-5, пк-7)

контрольная работа , примерные вопросы:

Задачи по теме: Выборочные моменты Интервальные оценки

Тема 8. Статистическая проверка гипотез

домашнее задание , примерные вопросы:

Задачи по теме: Критерии, основанные на интервальных оценках Критерий Пирсона (Раздел способствует выработке следующих компетенций: ок-5, пк-7)

Тема 9. Регрессионный анализ

домашнее задание , примерные вопросы:

Задачи по теме: Линейная регрессия Метод наименьших квадратов (Раздел способствует выработке следующих компетенций: ок-5, пк-7)

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к экзамену:

Вопросы к зачету

1. Событие. Элементарное событие
2. Множество событий. Алгебра событий
3. Аксиомы вероятности. Неоднозначность вероятностной модели
4. Общие свойства вероятности
5. Классическое определение вероятности.
6. Геометрическая вероятность
7. Условная вероятность. Независимость событий
8. Формула полной вероятности.
9. Формула Байеса
10. Схема Бернулли. Вероятность m успехов в n испытаниях
11. Наивероятнейшее число успехов в схеме Бернулли
12. Теорема Пуассона,
13. Теорема Муавра-Лапласа
14. Функция распределения и ее свойства
15. Дискретные распределения (вырожденное распределение, гипергеометрическое распределение, биномиальное распределение, распределение Пуассона, геометрическое распределение)
16. Непрерывные распределения (равномерное распределение, показательное распределение, нормальное распределение, распределение Максвелла)
17. Двумерная функция распределения и ее свойства
18. Независимость случайных величин
19. Математическое ожидание и его свойства
20. Дисперсия и ее свойства
21. Математическое ожидание и дисперсия некоторых распределений (биномиальное распределение, распределение Пуассона, нормальное распределение и др.)
22. Ковариация и ее свойства
23. Неравенство Чебышева
24. Теорема Чебышева
25. Теорема Бернулли
26. Центральная предельная теорема
27. Задачи математической статистики, генеральная совокупность, выборка
28. Статистический ряд, статистическая функция распределения, гистограмма
29. Точечные оценки, методы получения точечных оценок
30. Характеристики точечных оценок: состоятельность, несмещенность, эффективность
31. Распределение хи-квадрат и распределение Стьюдента
32. Теорема о точном распределении выборочных характеристик нормально распределенного случайного признака
33. Доверительная вероятность, доверительный интервал
34. Построение доверительных интервалов для выборочных средней и дисперсии нормально распределенной случайной величины (четыре случая)

7.1. Основная литература:

- 1 Туганбаев А.А. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] / А.А. Туганбаев, В.Г. Крупин - Изд-во "Лань", 2011. - 320 с.
Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=652
- 2 Задачник по теории вероятностей и математической статистике [Электронный ресурс] / Г.В. Емельянов, В.П. Скитович - Изд-во "Лань", 2007. - 336. с. Режим доступа:
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=141
- 3 Билялов, Ранат Фаизович. Теория вероятностей и математическая статистика [Текст] : лекционный курс и практические занятия / Р. Ф. Билялов ; Научный редактор Л. К. Аминов .? Издание 2-е, исправленное и дополненное .? Казань : [б. и.], 2004 .? 138 с. ? Библиогр.: с.135.

7.2. Дополнительная литература:

- 1 Билялов, Р. Ф. Теория вероятностей и математическая статистика : лекционный курс и практические занятия / Билялов Р. Ф. ; Научный редактор Аминов Л. К. ? Казань : РегентЪ, 2001 .? 138 с. ? Библиогр.: с.126 .? 33.00.
- 2 Кобзарь, Александр Иванович (1941-) . Прикладная математическая статистика : для инженеров и науч. работников / А.И. Кобзарь .? Москва : Физматлит, 2006 .? 813 с. ; 24 .? (Современные методы в математике) .? На 4-й с. обл. авт.: Кобзарь А.И., д.т.н., проф.? Предм. указ.: с. 806-813 .? Библиогр.: с. 737-759 (638 назв.) .? ISBN 5-9221-0707-0, 2000.
- 3 В.А.Попов. Руководство к решению к задач. http://old.kpfu.ru/f6/b_files/probprob1144.pdf (Сайт кафедры теории относительности и гравитации)

7.3. Интернет-ресурсы:

- . Сайт кафедры теории относительности и гравитации КФУ - <http://old.kpfu.ru/f6/k6/index.php>
- В.А.Попов, М.Х.Бренерман. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике - http://old.kpfu.ru/f6/b_files/probprob1144.pdf
- В.Е.Гмурман. Курс теории вероятностей и математической статистики - old.kpfu.ru/f6/b_files/gmurmantvims!631.zip
- НАУЧНАЯ И УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА - <http://webmath.exponenta.ru/ax/aj/ta/index.html>
- Страница доцента В. А. Попова - <http://old.kpfu.ru/f6/index.php?id=12&idm=0&num=23>
- ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ - <http://zyurvas.narod.ru/bibtver.html>
- Электронная библиотека механико-математического факультета Московского государственного университета - <http://lib.mexmat.ru/>
- Электронная библиотека мехмата МГУ - <http://lib.mexmat.ru/>
- Электронно-библиотечная система Издательства Лань - <http://e.lanbook.com/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Теория вероятности и математической статистики" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань" , доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Учебные аудитории для проведения лекционных и практических занятий. Мультимедийное оборудование (ноутбук, интерактивная доска).

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 120100.62 "Геодезия и дистанционное зондирование" и профилю подготовки Космическая геодезия и навигация .

Автор(ы):

Даньшин А.Ю. _____

Попов В.А. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Киндер М.И. _____

"__" _____ 201__ г.