

Учреждение образования
«Международный государственный экологический университет
им. А.Д. Сахарова»



Проректор по учебно-воспитательной и
методической работе
И.И. Сахарова
Красовский В.И.
2014 г.
Регистрационный № УД-395-4р.

**МАТЕМАТИКА. ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И
МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА**

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности:

1-43 01 06 Энергоэффективные технологии и энергетический
менеджмент

Факультет Мониторинга окружающей среды
Кафедра Физики и высшей математики
Курс (курсы) 2
Семестр (семестры) 3
Лекции 34 часа Зачет 3 семестр
Практические (семинарские)
занятия 14 часов
Лабораторные
занятия 0 часов
Аудиторных часов по
учебной дисциплине 48 часов
Всего часов по
учебной дисциплине 72 часов Форма получения
высшего образования очная
Составила Н.А. Савастенко, кандидат физико-математических наук

2014 г.

Проверено: Косеев (Кимченко И.В.)

Учебная программа составлена на основе учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине "Высшая математика. Теория вероятностей и математическая статистика", регистрационный номер № 42-368-13 дата 21.05.2013

Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой физики и высшей математики Учреждения образования «Международный государственный экологический университет имени А.Д. Сахарова»

протокол № 1 от "11" 01. 2014

Заведующий кафедрой

 В.Ф. Малишевский

Одобрена и рекомендована к утверждению Советом факультета мониторинга окружающей среды Учреждения образования «Международный государственный экологический университет имени А.Д. Сахарова»

протокол № 1 от "08" 09. 2014

Председатель

 В.В. Журавков

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

В связи с возросшей ролью математической статистики в современной науке и технике, будущие специалисты в области энергоэффективных технологий нуждаются в серьезных знаниях теории вероятностей, являющейся базой математической статистики. Изучение теории вероятностей и математической статистики дает необходимые сведения для понимания сложных задач, возникающих в различных областях человеческой деятельности. Математический аппарат теории вероятностей позволяет единообразно описать широкий круг фактов и явлений, провести их количественный анализ, предсказать, как поведет себя объект в различных условиях.

Целями и задачами изучения теории вероятностей и математической статистики являются:

- развитие логического и алгоритмического мышления;
- овладение основными методами исследования и решения статистических задач;
- выработка умения самостоятельно расширять математические знания и проводить постановку и математический анализ прикладных задач;
- систематически и полно изложить основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики;
- показать приложения математической статистики к решению практических задач из курсов физики, химии, биологии, экологии;
- способствовать развитию научного мировоззрения.

В результате усвоения дисциплины студент должен:

знать:

- основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики;
- основные математические методы решения инженерных задач;

уметь:

- ставить и решать вероятностные задачи и производить статистическую обработку опытных данных;
- строить математические модели физических процессов;

владеть:

- основными приемами обработки экспериментальных данных.

Программа курса рассчитана на 72 часа, из которых аудиторных – 48 часов (34 – лекционных, 14 часов практических занятий).

2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Тема 1. Основные понятия теории вероятностей

Случайные события. Классификация событий. Действие над событиями. Диаграммы Эйлера-Венна. Классическое определение вероятности. Геометрическое определение вероятности. Статистическое определение вероятности. Аксиоматическое построение теории вероятностей. Элементы комбинаторики. Вычисление вероятностей с помощью формул комбинаторики. Урновая схема.

Тема 2. Основные теоремы теории вероятностей

Теорема сложения вероятностей. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса (теорема гипотез).

Тема 3. Случайные величины

Понятие случайной величины. Описание случайных величин. Закон распределения случайных величин. Плотность распределения случайных величин. Функция распределения случайной величины. Моменты и другие числовые характеристики случайных величин. Характеристические функции. Нахождение моментов случайных величин по характеристическим функциям.

Тема 4. Функции от одномерных случайных величин

Скалярная функция от одномерных случайных величин
Преобразование законов распределения и моментов.

Тема 5. Основные законы распределения дискретных случайных величин

Распределение Бернулли. Схема испытаний Бернулли. Биномиальное распределение. Распределение Пуассона.

Тема 6. Основные законы распределения непрерывных случайных величин

Экспоненциальное (показательное распределение). Равномерное распределение. Нормальное распределение

Тема 7. Системы случайных величин

Понятие о многомерных случайных величинах. Двумерные случайные величины. Закон распределения двумерных случайных величин. Плотность распределения двумерных случайных величин. Функция распределения двумерных случайных величин. Условные распределения двух случайных величин. Зависимые и независимые случайные величины. Числовые характеристики системы двух случайных величин. Корреляционный момент. Числовые характеристики n-мерных случайных величин.

Тема 8. Функции двумерных случайных величин

Скалярные функции двумерных случайных величин. Векторные функции двумерных случайных величин. Преобразование плотностей распределения двумерных случайных величин. Некоторые законы распределения функций случайных величин (гамма-распределение, распределение хи-квадрат, двумерное нормальное распределение.)

Тема 9. Закон больших чисел и центральная предельная теорема

Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Лемма Маркова. Теорема Пуассона. Центральная предельная теорема Ляпунова.

Тема 10. Контрольная работа

Тема 11. Основные понятия математической статистики

Основные понятия и определения. Генеральная и выборочная совокупности. Основные задачи математической статистики. Предварительная обработка результатов измерения.

Тема 12. Характеристики генеральной и выборочной совокупностей

Характеристики генеральной и выборочной совокупностей. Теоретические и эмпирические функции распределения и плотности распределения. Гистограмма распределения. Теоретические и выборочные числовые характеристики.

Тема 13. Оценка моментов и параметров распределения.

Виды оценок и их характеристики. Свойства точечных оценок. Точечные оценки моментов случайной величины.

Тема 14. Точечные оценки

Методы нахождения точечных оценок параметров распределения.

Тема 15. Интервальные оценки

Интервальные оценки. Метод нахождения интервальных оценок. Построение доверительных интервалов для параметров нормального распределения.

Тема 16. Простые статистические гипотезы

Нулевая и альтернативная гипотезы. Уровень значимости и мощность критерия. Критерий Неймана-Пирсона. Проверка гипотез о математическом ожидании. Критерий Неймана-Пирсона для математического ожидания нормального закона с известной дисперсией.

Тема 17. Сложные и непараметрические статистические гипотезы

Сложные параметрические гипотезы. Проверка гипотез о математическом ожидании. Проверка гипотезы о равенстве двух выборочных средних. Проверка гипотезы о равенстве дисперсий двух совокупностей. Непараметрические гипотезы. Критерий согласия Пирсона (критерий согласия Хи-квадрат).

Тема 18. Основы корреляционного, регрессионного и дисперсионного анализа

Основные понятия. Анализ коэффициента корреляции. Метод наименьших квадратов.

Тема 19. Контрольная работа

3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ

Номер раздела, темы, занятия	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Формы контроля знаний
		Лекции	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные занятия	Управляемая самостоятельная работа	Иное	
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Основные понятия теории вероятностей	2	2			метод. пособие	сам. раб.
2.	Основные теоремы теории вероятностей	2				метод. пособие	сам. раб.
3..	Случайные величины	2	2			метод. пособие	тест.
4.	Функции от одномерных случайных величин	2				метод. пособие	тест
5.	Основные законы распределения дискретных случайных величин	2	2			метод. пособие	тест сам. раб.
6.	Основные законы распределения непрерывных случайных величин	2				метод. пособие	сам. раб.
7.	Системы случайных величин	2				метод. пособие	сам. раб.
8.	Функции двумерных случайных величин	2				метод. пособие	сам. раб.
9.	Закон больших чисел и центральная предельная теорема	2				метод. пособие	сам. раб.
10.	Контрольная работа						
11.	Основные понятия математической статистики	2	2			метод. пособие	сам. раб.
12.	Характеристики генеральной и выборочной совокупности	2				метод. пособие	сам. раб
13.	Оценка моментов и параметров распределения.	2	2			метод. пособие	сам. раб
14.	Точечные оценки	2				метод. пособие	сам. раб
15.	Интервальные оценки	2				метод. пособие	сам. раб
16.	Простые статистические гипотезы	2	2			метод. пособие	сам. раб
17.	Сложные и непараметрические гипотезы	2				метод. пособие	сам. раб

18.	Основы корреляционного, регрессионного и дисперсионного анализа	2				метод. пособие	сам. раб
19.	Контрольная работа		2				
ВСЕГО:		34	14				

4 ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Для организации самостоятельной работы студентов по курсу следует использовать современные информационные технологии: разместить в сетевом доступе комплекс учебных и учебно-методических материалов (программа, методические указания к практическим занятиям, список рекомендуемой литературы и информационных ресурсов, задания в тестовой форме для самоконтроля и др.).

Темы самостоятельных работ:

1. Основные понятия теории вероятностей
2. Основные теоремы теории вероятностей
3. Случайные величины
4. Функции от одномерных случайных величин
5. Основные законы распределения дискретных случайных величин
6. Основные законы распределения непрерывных случайных величин
7. Системы случайных величин
8. Функции двумерных случайных величин
9. Закон больших чисел и центральная предельная теорема
10. Основные понятия математической статистики
11. Характеристики генеральной и выборочной совокупности
12. Оценка моментов и параметров распределения.
13. Точечные оценки
14. Интервальные оценки
15. Простые статистические гипотезы
16. Сложные и непараметрические гипотезы
17. Основы корреляционного, регрессионного и дисперсионного анализа

С целью диагностики знаний, умений и навыков студентов по данной дисциплине рекомендуется использовать:

1. контрольные работы;
2. самостоятельные работы;
3. тесты;
4. коллоквиумы по пройденному теоретическому материалу;
5. устный опрос в ход практических занятий;
6. проверку конспектов лекций студентов.

ЛИТЕРАТУРА

Основная литература:

1. Фигурин В. А., Оболонкин В. В. Теория вероятностей и математическая статистика: Учеб. Пособие. – Мн.: ООО «Новое знание», 2000. – 208 с.

2. Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика. М.: Высшая школа, 1999.
3. Гусак, А.А. Высшая математика, т.1-2/ А.А. Гусак. - Минск: ТетраСистем, 2003.
4. Мацкевич И. П., Свирид Г. П. Высшая математика: Теория вероятностей и математическая статистика: Учеб. – Мн.: Высш. шк., 1993. – 269 с.
5. Математическая статистика: Учеб. Для вузов / В. Б. Горяинов, И, В, Павлов, Г. М. Цветкова и др.; Под ред. В. С, Зарубина, А, П. Крищенко. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2001. – 424 с.

Дополнительная литература:

6. Румшинский Л. З. Элементы теории вероятностей. М.: Наука, 1970.
7. Худсон Д. Статистика для физиков. М.: Мир, 1970.

5. Протокол согласования учебной программы

Название дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)