

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Факультет атомной энергетики и технологий
Кафедра «Атомная энергетика»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине «Математическая статистика и прогнозирование»

направления подготовки
«27.03.04 Управление в технических системах»

Основная профессиональная образовательная программа
«Управление и информатика в технических системах»

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Балаково 20__

Цель освоения учебной дисциплины

Изучение основ статистического описания данных, постановок и методов решения задач математической статистики; приобретение опыта построения статистических моделей и проведения необходимых расчётов в рамках построенных моделей.

Задачи изучения дисциплины:

- формирование математической культуры студентов,
- подготовка студентов в области теории вероятностей и математической статистики,
- овладение современным аппаратом обработки статистических данных;
- выработка умения применять стандартные методы к решению статистических задач, пользоваться при решении расчетными формулами, таблицами, графиками.

Профессиональный стандарт «40.011. Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам».

Место учебной дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Математическая статистика и прогнозирование» относится к вариативной части Основной образовательной программы. При освоении данной дисциплины обучающемуся необходимы знания школьного курса математики, информатики. Дисциплина является базой для дисциплин математического цикла базовой и вариативной части.

При освоении данной дисциплины студент сможет частично продемонстрировать трудовые функции: В/02.6. Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В процессе освоения данной дисциплины у студента формируется следующие компетенции:

Универсальные

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	З-УК-1 Знать: методики сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа У-УК-1 Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников В-УК-1 Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач.
УКЦ-2	Способен искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием	З-УКЦ-2 Знать: методики сбора и обработки информации с использованием цифровых средств, а также актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности, принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности с использованием цифровых средств и с учетом основных требований информационной безопасности У-УКЦ-2 Уметь: применять методики поиска, сбора и обра-

	цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач	ботки информации; с использованием цифровых средств, осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников, и решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием цифровых средств и с учетом основных требований информационной безопасности В-УКЦ-2 Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации с использованием цифровых средств для решения поставленных задач, навыками подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций и библиографии по научно-исследовательской работе с использованием цифровых средств и с учетом требований информационной безопасности
УКЕ-1	Способен использовать знания естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в поставленных задачах	З-УКЕ-1 знать: основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования У-УКЕ-1 уметь: использовать математические методы в технических приложениях, рассчитывать основные числовые характеристики случайных величин, решать основные задачи математической статистики; решать типовые расчетные задачи В-УКЕ-1 владеть: методами математического анализа и моделирования; методами решения задач анализа и расчета характеристик физических систем, основными приемами обработки экспериментальных данных, методами работы с прикладными программными продуктами

профессиональные

Задачи профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
Постановка, проведение и обработка экспериментальных исследований над объектами профессиональной деятельности	Системы и средства автоматизации, управления, контроля, технического диагностирования и информационного обеспечения	ПК-1 Способен осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке корректности и эффективности работы систем управления	З-ПК-1 Знать: методы исследования систем и элементов систем У-ПК-1 Уметь: систематизировать полученные данные, составлять описание проводимых исследований, подготавливать данные для составления обзоров и отчетов, обосновывать принимаемые проектные решения, выполнять эксперименты по проверке корректности решений В-ПК-1 Владеть: навыками построения моделей объектов Профессиональной деятельности с использованием инструментальных средств, навыками тестирования, отладки и верификации

Задачи воспитания, реализуемые в рамках освоения дисциплины

Направление/ цели	Создание условий, обеспечивающих	Использование воспита- тельного потенциала учеб- ных дисциплин	Вовлечение в разно- плановую внеучеб- ную деятельность
Профессио- нальное и трудовое вос- питание	- формирование культуры исследо- вательской и инже- нерной деятельно- сти (В16)	Использование воспитатель- ного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования инженер- ного мышления и инженерной культуры за счёт практиче- ских студенческих исследова- ний современных производ- ственных систем; проектной деятельности студентов по разработке и оптимизации технологических систем, свя- занной с решением реальных производственных задач; про- хождения через разнообраз- ные игровые, творческие, фе- стивальные формы, требую- щие анализа сложного объек- та, постановки относительно него преобразовательных за- дач для их оптимального ре- шения.	1. Организация науч- но-практических конференций и встреч с ведущими специа- листами предприятий города и ветеранами атомной отрасли. 2. Организация и про- ведение предметных олимпиад и участие в конкурсах професси- онального мастерства. 3. Участие в ежегод- ных акциях студенче- ских строительных отрядов

Структура и содержание учебной дисциплины

Дисциплина преподается студентам в 1-ом семестре. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 ак. часов.

Календарный план

№ Р а з д е л а	№ Т е м ы	Наименование раздела (темы) дисциплины	Виды учебной деятельности (в часах)					Аттестация раздела (форма*)	Максимальный балл за раздел**
			Всего	Лекции	Лабораторные	Практические	СРС		
1	1 Раздел Введение в теорию вероятностей								
	1	Основы теории вероятностей	22	4/2	-	4/2	14	РГЗ1, КИ1	30
	2	Случайные величины и их числовые характеристики	16	2/2	-	2/2	12		
	3	Основы теории случайных процессов.	16	2	-	2	12		
2	2 Раздел Математическая статистика и прогнозирование								
	4	Математические модели статистики, методы и	16	2/2	-	2/2	12	РГЗ2,	30

		процедуры оценивания параметров						КИ2	
	5	Проверка гипотез	16	2	-	2	12		
	6	Статистические методы и алгоритмы обработки экспериментальных данных. Методы математической статистики в прогнозировании	22	4	-	4	14		
Вид промежуточной аттестации			108	16/6	-	16/6	76	3	40

* - сокращенное наименование формы контроля

** - сумма максимальных баллов должна быть равна 100 за семестр, включая зачет и (или) экзамен

Сокращенное наименование форм текущего контроля и аттестации разделов:

Обозначение	Полное наименование
КИ	Контроль по итогам
РГЗ	Расчетно-графическое задание
З	Зачет

Содержание лекционного курса

Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Всего часов	Учебно-методическое обеспечение
Лекция 1-2 Основы теории вероятностей 1 Введение в теорию вероятности. 2 Основные формулы и теоремы теории вероятностей. 3 Элементы комбинаторики. 4 Условная вероятность события. 5 Независимые испытания. 6 Схема Бернулли.	4	1,6,7
Лекция 3 Случайные величины и их числовые характеристики 1 Понятие случайной величины. 2 Числовые характеристики случайных величин. 3 Системы случайных величин.	2	1,6,7
Лекция 4 Основы теории случайных процессов. 1 Понятие случайного процесса. 2 Классификация случайных процессов. 3 Стохастический анализ.	2	1,6,7
Лекция 5 Математические модели статистики, методы и процедуры оценивания параметров 1 Обработка выборки 2 Графические представления выборки 3 Оценки параметров распределения.	2	1,6,7
Лекция 6 Проверка гипотез 1 Основные понятия 2 Ошибки I и II рода 3 Параметрические критерии.	2	1,6,7
Лекция 7-8 Статистические методы и алгоритмы обработки экспериментальных данных.	4	1,6,7

1 Методы математической статистики в прогнозировании. 2 Элементы регрессионного и корреляционного анализа; 3 Построение выборочного уравнения линейной регрессии; 4 Нахождение выборочного коэффициента корреляции и оценка тесноты корреляционной связи.		
Итого	16	

Перечень практических занятий

Тема практического занятия. Задания, вопросы, отрабатываемые на практическом занятии	Всего часов	Учебно-методическое обеспечение
4	2	5
Расчет вероятностей с использованием основных формул комбинаторики	4	2,4
Расчет числовых характеристик случайных величин.	2	2,3,4,5
Дискретные случайные величины и их законы распределения. Вычисление числовых характеристик дискретных случайных величин.	2	2,3,4,5
Статистическая обработка результатов исследования	2	2,3,4,5
Расчет точечных и интервальных оценок	2	2,3,4,5
Построение уравнения регрессии.	4	2,3,4,5
Итого	16	

Перечень лабораторных работ не предусмотрены учебным планом

Задания для самостоятельной работы студентов

Задания, вопросы, для самостоятельного изучения (задания)	Всего Часов	Учебно-методическое обеспечение
3	2	4
Основы теории вероятностей Эксперименты со случайными исходами, элементарные исходы. Связь между вероятностями взаимно противоположных событий. Априорные и апостериорные вероятности гипотез	14	1-7
Случайные величины и их числовые характеристики Априорные и апостериорные вероятности гипотез. Нахождение нормирующего множителя плотности распределения с помощью условия нормировки.	12	1-7
Основы теории случайных процессов. Многомерные случайные величины дискретного типа. Зависимые и независимые случайные величины. Критерий независимости.	12	1-7
Математические модели статистики, методы и процедуры оценивания параметров. Свойства распределений Пирсона, Стьюдента и Фишера. Квантили распределений. Определение объема выборки.	12	1-7
Проверка гипотез Гипотезы о равенстве средних, дисперсий, выделяющихся значений..	12	1-7
Статистические методы и алгоритмы обработки экспериментальных данных Распространение результатов построения выборочного уравнения	14	1-7

регрессии на генеральную совокупность, Гипотеза о значимости коэффициента корреляции.		
	76	

Оценка результатов самостоятельной работы организуется как единство двух форм: самоконтроль и контроль со стороны преподавателя.

С целью самоконтроля каждая тема (раздел) в учебно-методических материалах завершается набором контрольных вопросов и содержит индивидуальные задания

Расчетно-графическая работа

не предусмотрена учебным планом

Курсовая работа

не предусмотрена учебным планом

Курсовой проект

не предусмотрен учебным планом.

Образовательные технологии

В учебном процессе при изучении дисциплины используются интерактивные формы проведения занятий – инновационные формы проведения лекций, разбор конкретных практических ситуаций, в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития навыков обучающихся в области обработки статистических данных.

Лекционные занятия проводятся с использованием мультимедийного лекционного материала.

При реализации учебного материала курса используются различные образовательные технологии, такие как:

- 1) разбор конкретных ситуаций при решении задач по практическим заданиям;
- 2) разбор конкретных ситуаций при проведении лекционных занятий;
- 3) внеаудиторную работу в рамках текущих внеаудиторных консультаций с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Целью при этом является выработка у студентов навыков и компетенций, позволяющих самостоятельно вести исследовательскую работу.

Аудиторные занятия проводятся в виде лекций с использованием ПК и компьютерного проектора, практических занятий, с использованием ПК при проведении расчетов.

Самостоятельная работа студентов проводится под руководством преподавателей, с оказанием консультаций и помощи при подготовке к контрольным работам, выполнении домашних заданий.

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Математическая статистика и прогнозирование»:

- 1) самостоятельная работа студентов с использованием информационной справочной системы ИОС;
- 2) активная работа с современными пакетами прикладных программ для обработки результатов экспериментальных данных.

Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

№ п/п	Наименование контролируемых разделов (темы)	Код и наименование индикато- ра достижения компетенций	Наименование оценочного сред- ства
Входной контроль			
1	Входной контроль		Вопросы входного контроля (пись- менно)
Аттестация разделов, текущий контроль успеваемости			
2	Раздел 1. Введение в теорию ве- роятностей Тема 1. Основы теории вероятностей Тема 2. Случайные величины и их чис- ловые характеристики Тема 3. Основы теории случайных про- цессов	З-УК-1, У-УК-1, В-УК-1, З-УКЕ-1, У-УКЕ-1, В-УКЕ-1, З-УКЦ-2, У-УКЦ-2, В-УКЦ-2, З-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1	РГ31, КИ1
3	Раздел 2. Математическая стати- стика и прогнозирование. Тема 4. Математические модели стати- стики, методы и процедуры оце- нивания параметров Тема 5. Проверка гипотез Тема 6. Статистические методы и алго- ритмы обработки эксперимен- тальных данных. Методы мате- матической статистики в прогно- зировании.	З-УК-1, У-УК-1, В-УК-1, З-УКЕ-1, У-УКЕ-1, В-УКЕ-1, З-УКЦ-2, У-УКЦ-2, В-УКЦ-2, З-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1	РГ32, КИ2
Промежуточная аттестация			
4	Зачет	З-УК-1, У-УК-1, В-УК-1, З-УКЕ-1, У-УКЕ-1, В-УКЕ-1, З-УКЦ-2, У-УКЦ-2, В-УКЦ-2, З-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1	Т (письменно)

Входной контроль предназначен для выявления пробелов в знаниях студентов и готовности их к получению новых знаний. Оценочные средства для входного контроля представляют собой вопросы, которые задаются студентам в письменной форме.

Входной контроль по дисциплине предусматривает краткие ответы на 10 вопросов (по вариантам), проводится в письменной форме. На ответы дается 30 минут.

Перечень вопросов входного контроля

1. Что такое испытание?

2. Что такое исход?
3. Что такое событие?
4. Какое событие называется случайным?
5. Какое событие называется достоверным?
6. Какое событие называется невозможным?
7. Что такое вероятность наступления события?
8. Что называется частотой события?
9. Что называется вероятностью события?
10. Какие исходы равновозможны?

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация в рамках дисциплины «Математическая статистика и прогнозирование» проводятся с целью определения степени освоения обучающимися образовательной программы. При этом оцениваются учебные достижения обучающихся по всем видам учебных заданий.

Текущий контроль успеваемости студентов проводится по каждому разделу учебной дисциплины и включает контроль знаний в ходе выполнения аудиторных и внеаудиторных заданий.

Основой для текущего контроля является выполнение практических работ, в которые включаются задания на формирование обозначенных компетенций в соответствии с целями. Во время приема практической работы проводится собеседование по ее заданиям, в ходе которого студент показывает знание теоретического материала, объясняет ход выполнения задания.

Аттестация раздела по дисциплине проводится в рамках контрольных недель в форме контроля по итогам выполнения расчетно-графических заданий, минимальная положительная оценка за которые подразумевает усвоение студентом необходимого минимума материала, относящегося к разделу дисциплины.

Расчетно-графическое задание 1 (РГЗ1)

Расчетно-графическое задание 1 выполняется по разделу «Введение в теорию вероятностей», выполняется в течение 90 минут с использованием MS Excel, состоит из 3 самостоятельных заданий

Задача 1

В коробке 5 синих, 4 красных и 3 зеленых карандаша. Наудачу вынимают 3 карандаша. Какова вероятность того, что: а) все они одного цвета; б) все они разных цветов; в) среди них 2 синих и 1 зеленый карандаш.

Задача 2

Проверкой установлено, что цех в среднем выпускает 96% продукции высшего сорта. На базе приемщик проверяет 200 изделий этого цеха. Если среди них окажется более 10 изделий не высшего сорта, то вся партия изделий бракуется, т. е. возвращается в цех. Какова вероятность того, что партия будет принята?

Задача 3

Для заданного ряда распределения построить многоугольник распределения. Найти функцию распределения $F(x)$ и построить ее график.

Вариант 1

X	12	14	16	24	27
P	0,4	0,3	0,1	0,15	0,05

Вариант 2

X	12	14	16	24	27
P	0,4	0,3	0,1	0,15	0,05

Вариант 3

X	12	14	16	24	27
---	----	----	----	----	----

P	0,4	0,3	0,1	0,15	0,05
---	-----	-----	-----	------	------

Вариант 4

X	12	14	16	24	27
---	----	----	----	----	----

P	0,4	0,3	0,1	0,15	0,05
---	-----	-----	-----	------	------

Вариант 5

X	12	14	16	24	27
---	----	----	----	----	----

P	0,4	0,3	0,1	0,15	0,05
---	-----	-----	-----	------	------

Вариант 6

X	12	14	16	24	27
---	----	----	----	----	----

P	0,4	0,3	0,1	0,15	0,05
---	-----	-----	-----	------	------

Вариант 7

X	12	14	16	24	27
---	----	----	----	----	----

P	0,4	0,3	0,1	0,15	0,05
---	-----	-----	-----	------	------

Вариант 8

X	12	14	16	24	27
---	----	----	----	----	----

P	0,4	0,3	0,1	0,15	0,05
---	-----	-----	-----	------	------

Вариант 9

X	12	14	16	24	27
---	----	----	----	----	----

P	0,4	0,3	0,1	0,15	0,05
---	-----	-----	-----	------	------

Вариант 10

X	12	14	16	24	27
---	----	----	----	----	----

P	0,4	0,3	0,1	0,15	0,05
---	-----	-----	-----	------	------

Вариант 11

X	12	14	16	24	27
---	----	----	----	----	----

P	0,4	0,3	0,1	0,15	0,05
---	-----	-----	-----	------	------

Вариант 12

X	12	14	16	24	27
---	----	----	----	----	----

P	0,4	0,3	0,1	0,15	0,05
---	-----	-----	-----	------	------

Вариант 13

X	12	14	16	24	27
---	----	----	----	----	----

P	0,4	0,3	0,1	0,15	0,05
---	-----	-----	-----	------	------

Вариант 14

X	12	14	16	24	27
---	----	----	----	----	----

P	0,4	0,3	0,1	0,15	0,05
---	-----	-----	-----	------	------

Вариант 15

X	12	14	16	24	27
---	----	----	----	----	----

P	0,4	0,3	0,1	0,15	0,05
---	-----	-----	-----	------	------

Вариант 16

X	12	14	16	24	27
---	----	----	----	----	----

P	0,4	0,3	0,1	0,15	0,05
---	-----	-----	-----	------	------

Вариант 17

X	12	14	16	24	27
---	----	----	----	----	----

P	0,4	0,3	0,1	0,15	0,05
---	-----	-----	-----	------	------

Вариант 18

X	12	14	16	24	27
---	----	----	----	----	----

P	0,4	0,3	0,1	0,15	0,05
Вариант 19					
X	12	14	16	24	27
P	0,4	0,3	0,1	0,15	0,05
Вариант 20					
X	12	14	16	24	27
P	0,4	0,3	0,1	0,15	0,05

Расчетно-графическое задание 2 (РГЗ2)

Расчетно-графическое задание 2 выполняется по разделу «Математическая статистика и прогнозирование», выполняется в течение 90 минут с использованием МЫ Excel, состоит из двух комплексных заданий

Задание 1

Построить дискретный ряд распределения рабочих по стажу работы (для каждого варианта прибавить к заданному значению порядковый номер студента по списку):

8 4 5 3 3 5 5 8 3 7 4 5

Задание 2

Известны следующие данные об объеме научных исследований, проведенных научно-исследовательскими организациями (к каждому значению прибавить $10 \cdot N$, где N - порядковый номер в журнале)

455 152 121 110 760 336 193 146 176 564
381 970 922 720 177 124 140 420 250 1310

Построить ряд распределения научно-исследовательских организаций по объему научных исследований, выделив четыре группы организаций с равными интервалами. Представить графически. Определить средние показатели, показатели вариации, формы. Построить доверительный интервал. Сделать выводы.

Шкала оценки текущей успеваемости

Код	Вид оценочного средства	Критерии	Балл	Максимальный балл – минимальный балл
РГЗ 1- РГЗ 2	Расчетно-графическое задание 1- Расчетно-графическое задание 2	выставляется студенту, если он выполнил верно 90-100% задания, свободно владеет методами расчета вероятностей	28-30	30 - 18
		выставляется студенту, если он выполнил 70 - 89% задания, свободно владеет методами расчета вероятностей	21-27	
		выставляется студенту, если он выполнил 60-69% задания	18-20	
		выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки	н/з	

Промежуточная аттестация (зачет) проводится в заключение курса в форме тестирования. Максимальный балл, который студент может получить на зачете – 40, минимальный- 24.

Примерный перечень тестовых вопросов выходного контроля:

1. Если появление одного из событий исключает появление другого события в одном и том же опыте, то такие события
 - а. несовместные
 - б. совместные
2. Достоверное событие
 - а. $P(A)=1$;
 - б. $P(A)=0$;
 - в. $0 \leq P(A) \leq 1$
3. Сколько трехзначных чисел можно составить из цифр 1, 2, 3, 4, 5, если цифры не повторяются?
4. Сколько трехзначных чисел можно составить из цифр 1, 2, 3, 4, 5, если цифры могут повторяться?
5. В студенческой группе 14 девушек и 6 юношей. Сколькими способами можно выбрать, для выполнения различных заданий, двух студентов одного пола?
6. Сколько различных пятизначных чисел можно составить из цифр 3, 3, 5, 5, 8?
7. Случайная величина, принимающая конечное или счетное множество значений, называется
 - а. дискретной
 - б. непрерывной
8. Медианой в статистике называется ...
 - а. значение признака, которое занимает центральное положение в ряду распределения
 - б. наиболее часто встречающееся значение признака в упорядоченном ряду распределения
 - в. максимальное значение признака в упорядоченном ряду распределения
 - г. минимальное значение результативного признака в вариационном ряду распределения
9. генеральная совокупность:
 - а. вся исследуемая совокупность однородных объектов
 - б. множество из n - объектов, отобранных случайным образом
 - в. значимая часть совокупности
10. Вариант
 - а. различные наблюдаемые значения признака
 - б. числа, показывающие, сколько раз встречаются некоторые значения признака
 - в. число членов данной совокупности, у которых рассматриваемый признак принимает значения, не превышающие данного варианта
11. Частота
 - а. различные наблюдаемые значения признака
 - б. числа, показывающие, сколько раз встречаются некоторые значения признака
 - в. число членов данной совокупности, у которых рассматриваемый признак принимает значения, не превышающие данного варианта
12. Относительная частота
 - а. доля членов совокупности, у которых исследуемый признак не превосходит данного значения
 - б. числа, показывающие, сколько раз встречаются некоторые значения признака
 - в. число членов данной совокупности, у которых рассматриваемый признак принимает значения, не превышающие данного варианта
 - г. отношение частот к объему выборки
13. Накопленные частоты
 - а. доля членов совокупности, у которых исследуемый признак не превосходит данного значения

- б. числа, показывающие, сколько раз встречаются некоторые значения признака
- в. число членов данной совокупности, у которых рассматриваемый признак принимает значения, не превышающие данного варианта
- г. отношение частот к объему выборки

14. Равные интервалы

- а. используются если нужно охарактеризовать количественные различия в величине признака внутри групп одинакового качества
- б. выбираются так, чтобы число единиц в образованных группах было достаточно велико
- в. границы устанавливаются там, где намечается переход от одного качества к другому

15. Кумулятивная кривая

- а. ломаная, в которой концы отрезков имеют координаты (x_i, f_i) или (x_i, w_i) .
- б. ступенчатая фигура из прямоугольников с основаниями, равными интервалам значений признака (x_{i-1}, x_i) , и высотами, равными частотам f_i (или относительным частотам w_i) интервалов
- в. ломаная, в которой концы отрезков имеют координаты (x_i, F_i) или (x_i, W_i) .

16. Показатели формы распределения

- а. Мо б. Ассиметрия в. Децили г. Дисперсия д. Эксцесс

$$\frac{\sum_{j=1}^k (x_j - \bar{x})^3 f_j}{\sigma^3 \sum_{j=1}^k f_j} \quad \frac{\sum_{j=1}^k (x_j - \bar{x})^4 f_j}{\sigma^4 \sum_{j=1}^k f_j} - 3$$

17. Показатель эксцесса:

- а. б.

$$\frac{\sum_{i=1}^n |x_i - \bar{x}|}{n} \quad \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}$$

18. дисперсия для несгруппированных данных – это

19. Мода по данным о распределении работников предприятия по размеру месячной заработной платы = ... рублей:

Группы работников по размеру заработной платы, руб.	Число работников
5800	30
6000	45
6200	80
6400	60
6600	35

20. Значение медианы для ряда распределения:

Группы семей по размеру жилой площади, приходящейся на 1 человека, кв.м.	3-5	5-7	7-9	9-11	11 и более
Число семей	10	22	28	30	26

находится в интервале: а) 5-7 б) 3-5 в) 7-9 г) 9-11 д) 11 и более

21. Выработка тканей в январе составили:

Бригада	Число рабочих	Выработка пог. м
1	10	750
2	15	800
3	13	890

Среднее значение равно.....

22. Медиана по данным о распределении работников предприятия по размеру месячной заработной платы = ... рублей:

Группы работников по размеру заработной платы, руб.	Число работников
5800	30
6000	45
6200	80

6400	60
6600	35

23. Оценка θ_n^* называется состоятельной
- если ее математическое ожидание равно оцениваемому параметру
 - если она сходится по вероятности к оцениваемому параметру
 - если она имеет наименьшую дисперсию
24. если в результате проверки делается вывод о необходимости отклонить нулевую гипотезу, которая в действительности верна
- ошибка первого рода
 - ошибка второго рода
25. вероятность того, неверная гипотеза не будет принята
- уровень значимости
 - статистический критерий
 - мощность критерия
26. Моментный ряд динамики
- данные о товарообороте магазина в 2011-2018гг
 - списочная численность работников магазина на начало 2011-2018гг
 - товарные запасы в торговом предприятии на начало каждого месяца
 - численность населения г.Балаково

Студент, получивший менее 60% от максимального балла за раздел дисциплины или промежуточную аттестацию, считается неаттестованным по данной дисциплине.

В итоговую сумму баллов входят результаты аттестации разделов дисциплин и промежуточной аттестации. Итоговая оценка выставляется в двухбалльной системе путем перевода набранных баллов в соответствии со следующей таблицей.

Шкалы оценки образовательных достижений

Баллы (итоговой рейтинговой оценки)	Оценка (балл за ответ на зачете)	Требования к знаниям
100-60	«зачтено» 24- 40 баллов	<ul style="list-style-type: none"> – Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он имеет знания основного материала, если он прочно усвоил программный материал, последовательно, четко и логически стройно его излагает его на зачете, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, умеет тесно увязывать теорию с практикой – Учебные достижения в семестровый период и результатами рубежного контроля демонстрируют достаточную степень овладения программным материалом.
59-0	«не зачтено» 0-23 баллов	<ul style="list-style-type: none"> – Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «не зачтено» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине. – Учебные достижения в семестровый период и результатами рубежного контроля демонстрировали не высокую степень овладения программным материалом по минимальной планке.

Итоговая оценка представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля и выставляется в соответствии с Положением о кредитно-модульной системе в соответствии со следующей шкалой:

Оценка на зачете	Сумма баллов за разделы и зачет	Оценка ECTS
зачтено	90-100	A
	85-89	B
	75-84	C
	70-74	D
	65-69	
	60-64	E
незачтено	Менее 60	F

Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

Основная литература:

1. Блягоз З.У. Теория вероятностей и математическая статистика. Курс лекций: учебное пособие / З.У. Блягоз. - 2-е изд., испр. - СПб: Лань, 2018. - 224 с. – URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/103061/#1>.
2. Блягоз З.У. Задачник по теории вероятностей и математической статистике: учебное пособие / З.У. Блягоз. - 2-е изд., испр. – СПб.: Лань, 2018. - 236 с. – URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/103060/#1>.

Дополнительная литература:

3. Алибеков И.Ю. Теория вероятностей и математическая статистика в среде MATLAB: учебное пособие / И.Ю. Алибеков. - СПб: Лань, 2019. -184 с. – URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/121484/#1>
4. Болотюк В.А. Теория вероятностей. Практикум и индивидуальные задания по комбинаторике (типовые расчеты): учебное пособие / В.А. Болотюк, Л.А. Болотюк. - СПб: Лань, 2018. - 72 с. – URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/109502/#1>
5. Кочетков, Е.С. Теория вероятностей в задачах и упражнениях [Текст] : учеб. пособие для вузов / Е. С. Кочетков, С. О. Смерчинская. - 2-е изд. - М. : ФОРУМ, 2011. - 480 с.

Периодические издания

6. Теория вероятностей и ее применения
7. Современные проблемы математики

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Лекционные занятия по дисциплине проводятся в аудитории с мультимедийным оборудованием: видеопроектор, экран, компьютер. Для проведения практических занятий и выполнения самостоятельной работы используются учебные компьютерные классы с выходом в Интернет и лицензионным программным обеспечением. Используемое программное обеспечение: MS Office.

Для самостоятельной работы студентов используется компьютерный класс с выходом в интернет.

Учебно-методические рекомендации для студентов

1. Указания для участия в лекционных занятиях

Подготовка студента к лекции, включает в себя: повторение пройденного ранее материала, внимательное прочтение вопросов темы лекции по учебнику, учебно-методическому пособию; критический анализ прочитанного материала; постановку интересующих вопросов. Во время лекции – внимательное слушание лекции, уяснение основного её содержания, краткая, но разборчивая запись лекции. Конспектирование лекций дает студенту не только возможность пользоваться записями лекций при самостоятельной подготовке к практическим занятиям и зачету, но и глубже и основательней вникнуть в существо излагаемых в лекции вопросов, лучше усвоить и запомнить теоретический материал.

2. Указания для участия в практических занятиях

В процессе подготовки к практическому занятию следует обратиться к своим конспектам лекций и соответствующему разделу учебника, повторить материал необходимый для выполнения практического задания. Далее можно приступить к изучению специальной литературы. В случае необходимости нужно выучить термины, формулы, методы решения задач.

Во время практического занятия, перед решением задач активно участвовать в обсуждении с преподавателем основных понятий, связанных с темой занятия. В процессе решения задач при необходимости вести дискуссию с преподавателем о правильности применения методов их решения.

По возможности самостоятельно доводить решение предлагаемых задач до окончательного итога.

В конце практического занятия при необходимости выяснить у преподавателя неясные вопросы.

3. Указания для подготовки к промежуточной аттестации

При подготовке к зачету необходимо заранее просмотреть программу курса, изучить необходимую литературу. Оптимальным для подготовки к зачету является вариант, когда студент начинает подготовку к нему с первых занятий по данному курсу. Основным источником подготовки к зачету является конспект лекций. Учебный материал в лекции дается в систематизированном виде. Правильно составленный конспект лекций содержит тот оптимальный объем информации, на основе которого студент сможет представить себе весь учебный материал.

При подготовке к зачету по наиболее сложным вопросам, ключевым проблемам и важнейшим понятиям необходимо сделать краткие письменные записи в виде тезисов, планов, определений. Запись включает дополнительные моторные ресурсы памяти.

Методические рекомендации для преподавателей

На первом занятии по данной учебной дисциплине необходимо ознакомить студентов с порядком ее изучения, раскрыть место и роль дисциплины в процессе подготовки бакалавра по направлению «Управление в технических системах», ее практическое значение, довести до студентов требования кафедры, ответить на вопросы.

При подготовке к лекционным занятиям необходимо продумать план его проведения, содержание вступительной, основной и заключительной части лекции, ознакомиться с новинками учебной и методической литературы, публикациями периодической печати по теме лекционного занятия. Уточнить план проведения практического занятия по теме лекции.

В ходе лекционного занятия преподаватель должен назвать тему, учебные вопросы, ознакомить студентов с перечнем основной и дополнительной литературы по теме занятия.

Раскрывая содержание учебных вопросов, акцентировать внимание студентов на основных понятиях, методах расчета показателей надежности для различных видов систем электроснабжения.

В ходе лекции следует приводить примеры, задавать по ходу изложения лекционного материала риторические вопросы и самому давать на них ответ. Это способствует активизации мыслительной деятельности студентов, повышению их внимания и интереса к материалу лекции, ее содержанию. Преподаватель должен руководить работой студентов по конспектированию лекционного материала, подчеркивать необходимость отражения в конспектах основных положений изучаемой темы. В заключительной части лекции необходимо сформулировать общие выводы по теме, раскрывающие содержание всех вопросов, поставленных в лекции. Объявить план очередного практического занятия, дать краткие рекомендации по подготовке студентов к практическому занятию.

При подготовке к практическому занятию преподавателю необходимо уточнить план его проведения, продумать перечень задач, подлежащих решению во время практического занятия. Оказывать методическую помощь студентам в подготовке к занятию, выполнению домашних заданий. В ходе практического занятия во вступительном слове раскрыть теоретическую и практическую значимость темы, определить порядок его проведения, количество решаемых задач. Целесообразно в ходе решения задач задавать отвечающим и аудитории дополнительные и уточняющие вопросы с целью выяснения глубины знания по рассматриваемой теме. В заключительной части практического занятия следует подвести его итоги: дать объективную оценку ответов каждого студента и учебной группы в целом. Раскрыть положительные стороны и недостатки проведенного практического занятия. Ответить на вопросы студентов. Назвать тему очередного занятия.

После каждого лекционного и практического занятия сделать соответствующую запись в журналах учета посещаемости занятий студентами, выяснить у старост учебных групп причины отсутствия студентов на занятиях. Проводить групповые и индивидуальные консультации студентов в ходе их подготовки к текущей и промежуточной аттестации по учебной дисциплине.

Самостоятельная работа студентов предполагает изучение основной и дополнительной литературы по перечню тем, приведенному выше. При выполнении самостоятельной работы студенты отвечают на вопросы, заданные преподавателем. Контроль выполнения самостоятельной работы проводится во время промежуточной аттестации.

В конце освоения дисциплины студент сдает зачет в виде тестирования.

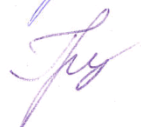
Программа составлена в соответствии с требованиями ОС НИЯУ МИФИ и учебным планом основной образовательной программы по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах

Рабочую программу составил
доцент



Корнилова Н.В.

Рецензент: доцент



Грицюк С.Н.

Программа одобрена на заседании УМКН 27.03.04 Управление в технических системах от 15.11.2021 года, протокол №2.

Председатель учебно-методической комиссии



Мefeldова Ю.А.