

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Уральский федеральный университет имени первого Президента России
Б.Н.Ельцина»

Институт радиоэлектроники и информационных технологий - РТФ
Департамент информационных технологий и автоматики

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

С.Т. Князев

2018 г.




РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТИ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

Рекомендована учебно-методическим советом Физико-технологического института
для направлений подготовки и специальностей:




| Код ОП | Направление/ Специальность | Направленность (профиль) программы магистратуры/ специализации | Номер учебного плана | Код дисциплины по учебному плану |
|----------------|--|---|----------------------------|---|
| 14.05.01/02.01 | Ядерные реакторы и материалы | Ядерные реакторы и материалы | 5242 | Б1.13 |
| 14.05.03/02.01 | Технологии разделения изотопов и ядерное топливо | Технологии разделения изотопов и ядерное топливо | 5224 | Б1.13 |
| 14.05.04/02.01 | Электроника и автоматика физических установок | Электроника и автоматика физических установок | 5181 | Б1.9 |

Екатеринбург, 2018

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

| № | ФИО | Ученая степень, ученое звание | Должность | Кафедра | Подпись |
|---|--------------|-------------------------------|-----------|--|---|
| 1 | Чуксина Н.В. | к.ф.-м.н. | доцент | Департамент информационных технологий и автоматики |  |

Рабочая программа одобрена на заседании кафедр (учебно-методических советов):

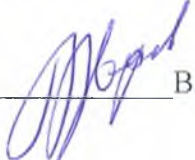
| № | Наименование кафедры (УМС) | Дата заседания | Номер протокола | ФИО зав. кафедрой | Подпись |
|---|--|----------------|-----------------|-------------------|--|
| 1 | Департамент информационных технологий и автоматики [Департамент, преподающий дисциплину] | 01.03.18 | 3 | К.А. Аксенов |  |
| 2 | Кафедра технической физики [Выпускающая кафедра] | 01.03.18 | 3 | В.И. Токманцев |  |
| 3 | Кафедра экспериментальной физики [Выпускающая кафедра] | 05.02.18 | 2 | В.Ю. Иванов |  |

Согласовано:

Начальник отдела проектирования образовательных программ и организации учебного процесса


Р.Х. Токарева

Председатель учебно-методического совета ФТИ
Протокол № 7 от 12.03.2018


В.В. Зверев



1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТИ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА»

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с Федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования

| Код направления/ специальности | Название направления/ специальности | Реквизиты приказа Министерства образования и науки Российской Федерации об утверждении и вводе в действие ФГОС ВО | |
|-----------------------------------|--|---|---------------|
| | | Дата | Номер приказа |
| 14.05.01 | Ядерные реакторы и материалы | 03.09.2016 | № 956 |
| 14.05.03 | Технологии разделения изотопов и ядерное топливо | 17.10.2016 | № 1292 |
| 14.05.04 | Электроника и автоматика физических установок | 11.08.2016 | № 1414-дсп |

1.1. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование компетенций:

| Код ОП | общекультурные компетенции (ОК) в соответствии с ФГОС ВО; общепрофессиональные компетенции (ОПК) в соответствии с ФГОС ВО; профессиональные компетенции (ПК) в соответствии с ФГОС ВО; дополнительные профессиональные компетенции (ДПК) по предложениям работодателей |
|----------------|---|
| 14.05.01/02.01 | <ul style="list-style-type: none">– способность создавать теоретические и математические модели, описывающие нейтронно-физические процессы в реакторах, процессы гидродинамики и тепломассопереноса в активных зонах или воздействие ионизирующего излучения на материалы, человека и объекты окружающей среды, системы учета, контроля ядерных материалов (ПК-1);– готовность решать инженерно-физические и экономические задачи с помощью пакетов прикладных программ (ПК-28);– умение выполнять физическое и математическое моделирование конструкторских разработок и технических режимов (ДПК2). |
| 14.05.03/02.01 | <ul style="list-style-type: none">– готовностью к проведению самостоятельных научно-исследовательских работ в области физики атомного ядра и частиц, ядерных реакторов, конденсированного состояния вещества, разделения изотопов, физического материаловедения, экологии, требующих широкой фундаментальной междисциплинарной подготовки и владения навыками современных экспериментальных методов (ПК-1);– способностью применять экспериментальные, теоретические и расчетные (компьютерные) методы исследований в профессиональной области (ПК-2);– способностью к созданию теоретических и математических моделей, описывающих конденсированное состояние вещества или процессы в реакторах, ускорителях, масс-спектрометрах или воздействие ионизирующего излучения на человека и биологические структуры (ПК-3); |

| | |
|----------------|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> – способностью проводить математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований (ПК-9); – готовностью решать инженерно-физические и экономические задачи с помощью пакетов прикладных программ (ПК-36); |
| 14.05.04/02.01 | <ul style="list-style-type: none"> – способность к логическому мышлению, обобщению, анализу, критическому осмыслению, систематизации, прогнозированию, постановке исследовательских задач и выбору путей их решения (ОК-9); – способность самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля, для приобретения новых знаний и умений, в том числе в новых областях, непосредственно не связанных со сферой деятельности, развивать социальные и профессиональные компетенции, изменять вид и характер своей профессиональной деятельности (ОК-10); – способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и применять соответствующий физико-математический аппарат для их формализации, анализа и выработки решения (ОПК-1); – способность применять математический аппарат и вычислительную технику для решения профессиональных задач (ОПК-2); – способность применять методы научно-исследовательской и практической деятельности (ОПК-5); – способность создавать теоретические и математические модели, описывающие нейтронно-физические процессы в реакторах, процессы гидродинамики и тепломассопереноса в активных зонах или воздействие ионизирующего излучения на материалы, человека и объекты окружающей среды, системы учета, контроля ядерных материалов (ПК-1); – способность самостоятельно выполнять экспериментальные или теоретические исследования для решения научных и производственных задач с использованием современной техники и методов расчета и исследования (ПК-6); – готовность решать инженерно-физические и экономические задачи с помощью пакетов прикладных программ (ПК-28); – моделирование процессов и объектов на базе стандартных систем автоматизированного проектирования (ПКД-1). |

1.2. Содержание результатов обучения

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- основные понятия, методы и теоретические положения теории вероятностей;
- основные понятия и методы математической статистики.

Уметь:

- решать задачи на вычисление вероятностей случайных событий;
- находить числовые характеристики случайных величин;
- обрабатывать статистические выборки;
- применять математические методы при решении задач теории вероятностей и математической статистики;
- оценивать достоверность результатов с точки зрения математической статистики.

Владеть:

- навыками вычисления вероятности в рамках классического подхода и с использованием основных формул, нахождения законов распределения и числовых характеристик как случайных величин (одно- и многомерных), так и функций случайных величин, оценки параметров распределений и проверки статистических гипотез.
- методами оценки достоверности результатов измерений;
- навыками применения компьютерных технологий для решения различных задач теории вероятностей и математической статистики.

1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

[описание междисциплинарных связей в структуре образовательной программы в соответствии с ОХОП (табл.3)]

| | |
|------------------|--|
| 1. Пререквизиты | Алгебра и геометрия, математический анализ, векторный анализ |
| 2. Кореквизиты* | Уравнения математической физики |
| 3. Постреквизиты | Метрология и техника физического эксперимента |

1.4. Объем (трудоемкость) дисциплины (очная форма обучения)

| Виды учебной работы | Объем дисциплины | | Распределение объема дисциплины по семестрам (час.) |
|--|------------------|---------------------------------|---|
| | Всего часов | В т.ч. контактная работа (час.) | 4 |
| Аудиторные занятия | 68 | 68 | 68 |
| Лекции | 34 | 34 | 34 |
| Практические занятия | 34 | 34 | 34 |
| Лабораторные работы | 0 | 0 | 0 |
| Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации, час. | 72 | 10,20 | 72 |
| Промежуточная аттестация | 4 | 0,25 | Зачет, 4 |
| Общий объем по учебному плану, час. | 144 | 78,45 | 144 |
| Общий объем по учебному плану, з.е. | 4 | | 4 |

1.5. Краткое описание (аннотация) дисциплины

Дисциплина «Теория вероятности и математическая статистика» предусматривает изучение случайных событий и их вероятностей, случайных величин, их законов распределения и числовых характеристик. В заключительном разделе рассматриваются элементы математической статистики: характеристики генеральной и выборочной совокупности, точечные и интервальные оценки, элементы корреляционного и регрессионного анализа.

Дисциплина используется в курсах профессионального цикла, закладывает фундамент для понимания экономической статистики и является базовым теоретическим и практическим основанием для всех последующих дисциплин подготовки специалиста, использующих теоретико-вероятностные и статистические методы анализа.

2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| Код раздела, темы | Раздел, тема дисциплины* | Содержание |
|-------------------|------------------------------------|--|
| P1 | Случайные события | Классическое и аксиоматическое определение вероятности. Условная и полная вероятность. Формула Байеса. Последовательность независимых испытаний. Формула Бернулли. Предельные теоремы Муавра - Лапласа и Пуассона. Функция Лапласа. |
| P2 | Случайные величины | Определение случайной величины. Функция распределения. Непрерывные и дискретные распределения. Нормальное, пуассоновское, биномиальное, равномерное, показательное распределения. Плотность распределения вероятности. Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, среднеквадратическое отклонение, асимметрия, эксцесс. Некоторые законы распределения: равномерный, нормальный, показательный. Биномиальный закон распределения. Закон Пуассона. Законы больших чисел и предельные теоремы. |
| P3 | Многомерные случайные величины | Способы задания. Числовые характеристики многомерных случайных величин. Элементы теории корреляции. |
| P4 | Элементы математической статистики | Генеральная совокупность. Выборка. Эмпирический закон распределения. Точечные и интервальные оценки параметров распределения. Проверка статистических гипотез. Критерии согласия. Элементы корреляционного и регрессионного анализа. |

3 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ (очная форма обучения)

3.1. *Распределение для изучаемой дисциплины аудиторной нагрузки и контрольных мероприятий по разделам для очной формы обучения*

Таблица 3.1.

Семестр обучения: 4

Объем дисциплины (зач.ед.): 4

| Раздел дисциплины | | Аудиторная нагрузка (час.) | | | | | Самостоятельная работа: виды, количество и объемы мероприятий | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------|---|-------------------------------|-----------|-----------|----------------------|---------------------|---|---|-----------|--------------------------|----------------------|-------------------------------------|--------------|---|---------------------|-------------------------------|----------------------------|----------------------------|---|------------------------------|------------------|---------------------------------------|--|---------------------|---|---------------------------------|---|----------|----------|----------|----------|--|--|--|--|
| Код раздела, темы | Наименование раздела, темы | Всего по разделу, теме (час.) | Всего | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | Всего самостоятельной работы студентов (час.) | Подготовка к аудиторным занятиям (час.) | | | | | Всего (час.) | Выполнение самостоятельных внеаудиторных работ (колич.) | | | | | | | | подготовку к контрольным мероприятиям | Подготовка к контрольным мероприятиям (колич.) | | Подготовка к аттестационным мероприятиям (час.) | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | Всего | Лекция | Практ., семинар. занятие | Лабораторное занятие | Н/и семинар-конференция, коллоквиум | | Домашняя работа* | Графическая работа* | Реферат, эссе, творч. работа* | Инд. или групповой проект* | Перевод инояз. литературы* | Расчетная работа, разработка программного продукта* | Расчетно-графическая работа* | Курсовая работа* | | Курсовой проект* | Контрольная работа* | Коллоквиум* | Зачет* (при наличии экзамена) | (дифференцированный или при отсутствии) | Экзамен* | | | | | | | |
| P1 | Случайные события | 34 | 16 | 8 | 8 | | 18 | 8 | 4 | 4 | | 8 | | | | | | | | | 2 | 1 | | | | | | | | | | | | | |
| P2 | Случайные величины | 34 | 16 | 8 | 8 | | 16 | 8 | 4 | 4 | | 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| P3 | Многомерная случайная величина. | 24 | 16 | 8 | 8 | | 10 | 8 | 4 | 4 | | | | | | | | | | | 2 | 1 | | | | | | | | | | | | | |
| P4 | Элементы математической статистики | 48 | 20 | 10 | 10 | | 28 | 10 | 5 | 5 | | 18 | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Всего (час), без учета подготовки к аттестационным мероприятиям: | 140 | 68 | 34 | 34 | 0 | 72 | 34 | 17 | 17 | 0 | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 20 | 18 | 0 | 0 | 4 | 4 | 0 | | | | | | | | | |
| | Всего по дисциплине (час.): | 144 | 68 | | | | 76 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | В т.ч. промежуточная аттестация | | | 0 | 4 | 0 | | | | |

4 ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ И АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1. Лабораторный практикум

Не предусмотрено

4.2. Практические занятия

| Код раздела, темы | Номер занятия | Тема занятия | Время на проведение занятия (час.) |
|-------------------|---------------|---|------------------------------------|
| P1 | 1 | Элементы комбинаторики. | 2 |
| P1 | 2 | Алгебра событий. Классическое и аксиоматическое определение вероятности. | 2 |
| P1 | 3 | Теоремы сложения и умножения. Условная вероятность. Полная вероятность. Формула Байеса. | 2 |
| P1 | 4 | Повторные независимые испытания. Формула Бернулли. Предельные теоремы Муавра - Лапласа и Пуассона. Функция Лапласа. | 2 |
| P2 | 5 | Определение случайной величины. Функция распределения. Непрерывные и дискретные распределения. Плотность распределения вероятности. Функция распределения случайной величины. | 2 |
| P2 | 6 | Математическое ожидание, дисперсия и другие моменты случайных величин (асимметрия, эксцесс). | 2 |
| P2 | 7 | Некоторые законы распределения: равномерный, нормальный, показательный, биномиальный закон распределения, закон Пуассона. | 2 |
| P2 | 8 | Законы больших чисел и предельные теоремы. | 2 |
| P3 | 9 | Способы задания случайного вектора. | 2 |
| P3 | 10 | Числовые характеристики многомерных случайных величин. | 2 |
| P3 | 11 | Типы зависимости случайных величин, корреляция. | 2 |
| P3 | 12 | Определение и свойства регрессии, линейная регрессия. | 2 |
| P4 | 13 | Генеральная совокупность. Выборка. Эмпирический закон распределения. Точечные оценки параметров распределения. | 2 |
| P4 | 14 | Интервальные оценки параметров распределения. Проверка статистических гипотез. Критерии согласия. | 2 |
| P4 | 15 | Элементы корреляционного и регрессионного анализа. | 2 |
| P4 | 16-17 | Защита расчетно-графических работ. | 4 |

Всего: 34

4.3. Самостоятельная работа студентов

4.3.1. Примерный перечень тем домашних работ

Не предусмотрено

4.3.2. Примерный перечень тем графических работ

Не предусмотрено

4.3.3. Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ)

Не предусмотрено

4.3.4. Примерный перечень тем расчетных работ (программных продуктов)

Случайные события.

Случайные величины.

4.3.5. Примерный перечень тем расчетно-графических работ

Элементы математической статистики.

4.3.6. Примерная тематика курсового проекта (работы) (индивидуального или группового)

Не предусмотрено.

4.3.7. Примерный перечень тем контрольных работ

Случайные события.

Случайные величины.

4.3.8. Примерная тематика коллоквиумов

Не предусмотрено.

5 СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ МЕТОДОВ И ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ

[указываются методы обучения, используемые в процессе освоения дисциплины, ненужные строки удаляются]

| Код раздела, темы дисциплины | Активные и интерактивные методы обучения | Формы учебных занятий и виды учебной работы | | | | | | | | | | | |
|------------------------------|--|---|----------------------------|--|-----------------|--------------------|------------------------------|--|-------------------------|-----------------------|--------------------|------------|--|
| | | Лекция | Практич., семинар. занятие | Лабораторное занятие или семинар, семинар конференция, | Домашняя работа | Графическая работа | Реферат, эссе, творч. работа | Расчетная работа (программный продукт) | Расчетно-графич. работа | Курс. проект (работа) | Контрольная работа | Коллоквиум | |
| P1-P4 | Методы активного обучения | | | | | | | | | | | | |
| | Проектная работа | | | | | | | * | | | | | |
| | Командная работа | * | * | | | | | | | | | | |
| | Методы проблемного обучения | * | * | | | | | * | * | | | | |

6 ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ В РАМКАХ БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЫ

6.1. Весовой коэффициент значимости дисциплины в рамках учебного плана – к дисц.

В том числе, коэффициент значимости курсовых работ/проектов, если они предусмотрены – не предусмотрено

6.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

| | | |
|--|--|-------------------------------------|
| 1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – к лек. = 0,5 | | |
| Текущая аттестация на лекциях | Сроки – семестр, учебная неделя | Максимальная оценка в баллах |
| Расчетная работа №1 «Случайные события» | IV, 1-4 | 30 |
| Расчетная работа №2 «Случайные величины» | IV, 4-8 | 30 |
| Расчетно-графическая работа «Элементы математической статистики» | IV, 9-16 | 40 |
| Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – к тек.лек.= 0,5 | | |
| Промежуточная аттестация по лекциям – зачет | | |
| Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – к пром.лек.= 0,5 | | |
| 2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – к прак. = 0,5 | | |
| Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях | Сроки – семестр, учебная неделя | Максимальная оценка в баллах |
| Контрольная работа №1 | IV, 5 | 50 |
| Контрольная работа №2 | IV, 9 | 50 |
| Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – к тек.прак.= 1 | | |
| Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено | | |
| Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – к пром.прак. = 0 | | |
| 3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – не предусмотрено | | |

6.3. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы

Не предусмотрено

6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения модуля (дисциплины)

| | |
|--|---|
| Порядковый номер семестра по учебному плану, в котором осваивается дисциплина | Коэффициент значимости результатов освоения дисциплины в семестре – к сем. n |
| Семестр 4 | 1 |

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

1. Вентцель Е.С. Задачи и упражнения по теории вероятностей: учебное пособие для студентов вузов / Е. С. Вентцель, Л. А. Овчаров .— 5-е изд., испр.— Москва : Академия, 2004. — 448 с. 40 экз
2. Вся высшая математика: Теория. Примеры : учебник для студентов вузов. Т. 5. Теория вероятностей. Математическая статистика. Теория игр / М.Л. Краснов, А.И. Киселев, Г.И. Макаренко, Е.В. Шикин, В.И. Заляпин.— 2-е изд., испр. — Москва : Эдиториал УРСС, 2002. — 296 с. 120 экз
3. Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учеб. пособие для студентов вузов / В. Е. Гмурман .— 12-е изд., перераб. — Москва : Высшее образование, 2008 .— 479 с. 492 экз
4. Гмурман В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учеб.пособие для студентов вузов / В. Е. Гмурман .— 11-е изд., перераб. — Москва : Высшее образование, 2008 .— 404 с.
<URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=458330>>.

7.1.2. Дополнительная литература

1. Вентцель Е.С. Теория вероятностей и ее инженерные приложения : учеб.пособие для студентов вузов / Е. С. Вентцель, Л. А. Овчаров .— 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Академия, 2003 .— 464 с. 19 экз 2000 года
2. Лихолетов И. И. Руководство к решению задач по высшей математике, теории вероятностей и математической статистике. /И.И. Лихолетов, И.П. Мацкевич. Минск: Высшая школа, 1976. — 451 с. URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=458346>>.
3. Мышкис А.Д. Математика для технических вузов / А.Д. Мышкис. Москва: Лань, 2009. — 640 с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=282
4. Натансон И.П. Краткий курс высшей математики /И.П. Натансон. СПб.: Изд-во «Лань», 2003. — 736 с. <URL:http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=283>.

7.1.3. Методические разработки

1. Винокурова В.Б. Элементы теории вероятностей и математической статистики. /В. Б. Винокурова, Л. М. Пироговская, В.В. Трещева В.В. Учебное пособие. УГТУ- УПИ, 2005 г . — 69 с.
2. Голикова Е.А. Элементы теории вероятностей: учебное пособие /Екатеринбург: УрФУ, 2012. — 126 с.
3. Чердынцева Г.А. Случайные события. Варианты расчетной работы для студентов физических специальностей ФТИ / Екатеринбург: УрФУ, 2011. — 26 с.
4. Чердынцева Г.А., Кравченко Н.М. Случайные величины. / Г.А. Чердынцева, Н.М. Кравченко. Методические указания и варианты к расчетной работе для студентов физических специальностей ФТИ. Екатеринбург: УрФУ, 2012. — 26 с.
5. Чердынцева Г.А., Кравченко Н.М., Трясцина Т.С. Элементы математической статистики. / Г.А. Чердынцева, Н.М. Кравченко, Т.С. Трясцина. Методические указания и варианты к расчетно-графической работе для студентов физических специальностей ФТИ. Екатеринбург: УрФУ, 2012. — 35 с.

7.2. Программное обеспечение

Издательская система LaTeX (свободное ПО)

7.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», информационно-справочные и поисковые системы

1. <http://www.intuit.ru/> - Национальный открытый университет «ИНТУИТ».
2. <http://www.edu.ru> – Федеральный портал. Российское образование.
3. <http://edu.urfu.ru/> - Образовательный портал УрФУ.
4. <http://www.testor.ru/page.aspx> - Портал поддержки образования в Российской Федерации Testor.ru

7.4. Электронные образовательные ресурсы

1. УМК-Д №10972. Катальников В.В., Шапарь Ю.В. Теория вероятностей и математическая статистика.
<http://study.urfu.ru/Aid/ViewMeta/10972>
2. УМК-Д №10854. Голикова Е.А., Кравченко Н.М., и др. Математика. Базовая часть, ветвь 1.
<http://study.urfu.ru/Aid/ViewMeta/10854>
(доступ к ресурсам из внутренней сети УрФУ)

7.5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Рекомендации для преподавателя включают в себя следующее:

- 1) корректировку методики изложения курса: структуры и последовательности изложения материала; составление тестовых заданий, контрольных вопросов;
- 2) корректировку методики проведения практических занятий;
- 3) корректировку методики самостоятельной работы студентов;
- 4) корректировку структуры, содержания курса.

Рекомендации для студента включают в себя следующее:

- 1) посещение лекций, подготовка к практическим занятиям;
- 2) активную работу на практических занятиях;
- 3) выполнение индивидуальных заданий, расчетно-графических работ.

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

8.1. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ В РАМКАХ БРС

В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре критерии оценивания достижений студентов по каждому контрольно-оценочному мероприятию. Система критериев оценивания, как и при проведении промежуточной аттестации по модулю, опирается на три уровня освоения компонентов компетенций: пороговый, повышенный, высокий.

| Компоненты компетенций | Признаки уровня освоения компонентов компетенций | | |
|------------------------|---|--|--|
| | пороговый | повышенный | высокий |
| Знания | Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет | Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной | Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для |

| | | | |
|----------------------------|--|--|---|
| | знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации. | классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях. | принятия решений в новых и нестандартных ситуациях. |
| Умения | Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации | Студент умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации | Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий) |
| Личностные качества | Студент имеет низкую мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу | Студент имеет выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность. | Студент имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход. |

8.2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

Не предусмотрено.

8.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.3.1. Примерные задания в составе контрольных работ.

1. Два стрелка в одинаковых и независимых условиях произвели по одному выстрелу по одной и той же цели. Вероятность поражения цели первым стрелком равна 0,7, а вторым - 0,8. Найти вероятность того, что: а) цель поражена; б) поражена только одним из стрелков; в) цель поражена дважды.

2. Прибор, установленный на борту самолета, может работать в двух режимах: в условиях нормального крейсерского полета и в условиях перегрузки при взлете и посадке. Крейсерский режим полета осуществляется в 80% всего времени полета, условия перегрузки - в 20%. Вероятность выхода прибора из строя за время полета в нормальном режиме равна 0,1, в условиях перегрузки - 0,4. Вычислить надежность прибора за время полета.

3. Вычислить вероятность наступления события A ровно k раз в серии из n независимых испытаний, если p -вероятность наступления этого события в одном испытании: $p = 0,7$; $k = 3$; $n = 5$.

4. Вычислить вероятность наступления события A не менее k_1 раз и не более k_2 раз в серии из n независимых испытаний: $p = 0,3$; $k_1 = 80$; $k_2 = 90$; $n = 250$.

5. Вероятность того, что серьезно занимающийся в семестре студент сдаст экзамен на повышенную оценку, равна $0,8$. Составить закон распределения и вычислить математическое ожидание числа студентов, получивших 4 и 5 на экзамене из опрошенных трех.

6. Случайная величина X задана функцией распределения $F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0, \\ x^2/4, & 0 < x \leq 2, \\ 1, & x > 2. \end{cases}$

Найти плотность распределения вероятностей, математическое ожидание и дисперсию случайной величины X . Найти вероятность попадания этой величины в заданный интервал $(1,3)$.

7. Дискретная случайная величина X задана законом распределения вероятностей:

| | | | |
|-----|-----|-----|-----|
| X | -1 | 2 | 4 |
| P | 0,3 | 0,1 | 0,6 |

Тогда ее математическое ожидание равно...

8.3.2. Примерные задания в составе расчетно-графических работ

1. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема $n = 20$:

| | | | | |
|-------|---|---|---|---|
| X_i | 3 | 4 | 6 | 9 |
| n_i | 2 | 4 | 7 | 7 |

Тогда несмещенная оценка математического ожидания равна...

2. Дана интервальная оценка $(10,45; 11,55)$ математического ожидания нормального распределенного количественного признака. Тогда точность этой оценки равна ...

3. Выборочное уравнение парной регрессии имеет вид $y = 2x - 5$. Тогда выборочный коэффициент регрессии равен...

4. Основная гипотеза имеет вид $H_0 : \sigma^2 = 4$. Тогда конкурирующей может являться гипотеза ...

5. Одномерная выборка:

- составить вариационный ряд;
- построить полигон и гистограмму частот;
- найти эмпирическую функцию распределения и построить ее график;
- рассчитать выборочную среднюю и выборочную дисперсию, среднее квадратичное отклонение, асимметрию, эксцесс;
- определить доверительный интервал для оценки математического ожидания при надежности $\gamma = 0,95$;
- установить уровень значимости α , при котором распределение для выборки согласуется с нормальным законом по критерию Пирсона (χ^2);
- проверить по критерию Пирсона, согласуется ли распределение с распределением Коши при $\alpha = 0,01$.

6. Двумерная выборка:

- определить первые начальные и вторые центральные моменты;
- построить эмпирическую линию регрессии и прямую регрессии Y по X и X по Y .

8.3.3. Примерные контрольные кейсы

Не используются.

8.3.5. Перечень примерных вопросов для зачета

Раздел 1. Случайные события.

- 1.1. Алгебра событий. Классическое и аксиоматическое определение вероятности. Вероятностное пространство. Математическая модель опыта со случайным исходом.
- 1.2. Условная вероятность. Теоремы сложения и умножения. Полная вероятность. Формула Байеса. Последовательность независимых испытаний. Формула Бернулли. Предельные теоремы Муавра - Лапласа и Пуассона. Функция Лапласа.

Раздел 2. Случайные величины.

- 2.1. Определение случайной величины. Функция распределения. Непрерывные и дискретные распределения. Нормальное, пуассоновское, биномиальное, равномерное, показательное распределения. Плотность распределения вероятности.
- 2.2. Математическое ожидание, дисперсия и другие моменты случайных величин (асимметрия, эксцесс). Функция случайной величины.
- 2.3. Некоторые законы распределения: равномерный, нормальный, показательный, биномиальный закон распределения, закон Пуассона
- 2.4. Закон больших чисел и предельные теоремы.

Раздел 3. Многомерные случайные величины.

Способы задания случайного вектора. Числовые характеристики многомерных случайных величин. Типы зависимости случайных величин, корреляция. Определение и свойства регрессии, линейная регрессия.

Раздел 4. Элементы математической статистики.

- 4.1. Генеральная совокупность. Выборка. Эмпирический закон распределения. Точечные и интервальные оценки параметров распределения.
- 4.2. Проверка статистических гипотез. Критерии согласия.
- 4.3. Элементы корреляционного и регрессионного анализа.

8.3.6. Перечень примерных вопросов для экзамена

Не предусмотрено

8.3.7. Ресурсы АПИМ УрФУ, СКУД УрФУ для проведения тестового контроля в рамках текущей и промежуточной аттестации.

Не используются.

8.3.8. Ресурсы ФЭПО для проведения независимого тестового контроля.

Не используются.

8.3.9. Интернет-тренажеры.

Не используются.

8.3.10 Примерные задания в составе расчетных работ

1. По самолету производится 3 одиночных (независимых) выстрела. Вероятность попадания при первом выстреле равна 0,5, при втором - 0,6, при третьем - 0,8. Для вывода самолета из строя заведомо достаточно трех попаданий; при двух попаданиях он выходит из строя с вероятностью 0,6; при одном - с вероятностью 0,3. Найти вероятность того, что в результате трех выстрелов самолет будет сбит.

2. Плотность распределения вероятностей задана функцией

$$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2}} e^{-\frac{|x|\sqrt{2}}{2}}, \quad x \in (-\infty, +\infty). \text{ Найти } F(x), M[x], D[x], \sigma[x], P(|X| < 2\sigma).$$

3. Радиостанция ведет автоматическую передачу цифрового текста в течение 10 мкс. Работа её происходит при наличии хаотической помехи, среднее число импульсов которой в 1 секунду равно 104. Для срыва передачи достаточно попадание двух импульсов помехи в период работы станции. Вычислить вероятность срыва передачи.

4. Автомат штампует детали. Контролируется длина детали X , которая распределена нормально с математическим ожиданием, равным 50 мм. Фактически длина изготовленных деталей не менее 32 и не более 68 мм. Найти вероятность того, что длина наудачу взятой детали больше 55 мм.

5. Дан закон распределения дискретной случайной величины. Вычислить ее математическое ожидание и дисперсию

| | | | | | |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|
| X | 110 | 120 | 130 | 140 | 150 |
| P | 0,1 | 0,2 | 0,3 | 0,2 | 0,2 |

6. Распределение случайной величины X подчинено нормальному закону с параметрами $a = 2$ и $\sigma = 3$. Записать $f(x)$, $F(x)$, вычислить $P(\alpha, \beta)$, $P(|X - a| < \varepsilon)$.

7. Для приведенных ниже выборочных данных выполнить следующую обработку, пояснив полученные результаты: (описательная статистика)

- найти выборочные значения среднего арифметического, моды, медианы;
- найти размах выборки, выборочную дисперсию, выборочное среднее квадратическое отклонение; проверить выполнение правила «3сигма»
- построить, сгруппированный статистический ряд и гистограмму;
- найти модальный и медианный интервалы, сравнить середины этих интервалов со значениями моды и медианы, рассчитанными по выборке.

Основные фонды 30 предприятий, млн руб. :

| | | | | | | |
|---|---|----|---|----|---|----|
| 4 | 2 | 46 | 4 | 23 | 2 | 54 |
| 2 | 7 | 46 | 2 | 67 | 8 | 06 |
| 9 | 7 | 68 | 6 | 14 | 2 | 79 |

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием

Специально оборудованные аудитории УрФУ с видеопроекционным комплексом на базе мультимедийного проектора и настольного ПК.

