

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО СВЯЗИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт – Петербургский государственный университет телекоммуникаций
им. проф. М.А. Бонч-Бруевича»
Санкт-Петербургский колледж телекоммуникаций

«УТВЕРЖДАЮ»

Зам. директора по УВР
колледжа СПб ГУТ

_____ Т.Н Сиротская

“ 2 ” сентября 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
модуля сопряжения «Системы связи»

ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

для специальности СПО:

11.02.10 Радиосвязь, радиовещание и телевидение

Направление подготовки ВО: 11.03.01 - Радиотехника

Санкт – Петербург
2016

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом (ФГОС) высшего образования.

Составители: к.ф.-м.н. Линц Г.В., Обудовская А.А.

Рассмотрена и одобрена на заседании цикловой комиссии №3 (цикловая комиссия математических и естественнонаучных дисциплин)

Утверждена на заседании методического совета.

«23» марта 2016 г. Протокол № _____ 3 _____

Председатель цикловой (предметной) комиссии:

к.ф.-м.н. Г.В.Линц

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	10
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11
5. ПРИЛОЖЕНИЕ. ВОПРОСЫ К ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОМУ ЗАЧЁТУ	14

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

1.1 Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» (Б2.Б.3) является частью профессиональной образовательной программы для специальности СПО: **11.02.10** «Радиосвязь, радиовещание и телевидение», составлена в соответствии с ФГОС и учебным планом подготовки бакалавров по направлению подготовки **11.03.01** - Радиотехника

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: дисциплина входит в Математический и естественнонаучный цикл.

Освоение дисциплины способствует формированию у студентов общих компетенций: умение анализировать и оценивать исторические события и процессы владением культурой мышления; способность к восприятию, обобщению и анализу информации, постановке цели и выбору путей ее достижения; готовность к кооперации с коллегами, работе в коллективе; способность анализировать социально значимые проблемы и процессы; умение логически верно, аргументированно и ясно строить устную и письменную речь; осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **знать:**

- основные понятия комбинаторики;
- основы теории вероятностей и математической статистики;

уметь:

- применять базовые стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач, использовать их при построении математических моделей в специальных дисциплинах;
- подсчитывать вероятности непосредственно и с помощью законов распределения;
- пользоваться расчетными формулами, таблицами, графиками при решении статистических задач, подсчитывать числовые характеристики, доверительные интервалы статистических оценок;

1.4. Количество часов на освоение программы дисциплины:

максимальная учебная нагрузка обучающегося **72 часа**, в том числе:
обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося **54 часа**;
самостоятельная работа обучающегося **18 часов**.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	<i>Объем часов</i>
Максимальная учебная нагрузка (всего)	72
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	54
Лекции (комбинированные уроки)	30
Практические занятия	24
Самостоятельная работа обучающегося	18
Итоговая аттестация в форме дифференцированного зачёта	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся		Объем часов
Тема 1. Начала Теории вероятностей			40
Тема 1.1. Классификация событий	Содержание учебного материала		6
	1	Испытания и события. Дискретное пространство элементарных событий. Случайные события. Полная группа событий.	
	2	Классическое и статистическое определение вероятности. Свойства вероятности события. Вычисление вероятностей событий по классической формуле определения вероятности.	
	3	Элементы комбинаторики. Понятие комбинаторных задач. Виды соединений. Понятие размещений. Понятие перестановки. Понятие сочетания.	
	Практические занятия		6
	1	Решение простейших задач на нахождение вероятности.	
	2	Решение комбинаторных задач.	
	3	Решение задач на нахождение вероятности с элементами комбинаторики.	4
	Самостоятельная работа обучающихся: Проработка конспектов, подготовка докладов (напр., «Применение элементов комбинаторики к решению технических задач», «Применение теории вероятностей в различных сферах» и т.д.), создание презентации по теме. Выполнение индивидуальных заданий. Работа с учебником, с дополнительной литературой.		
	Тема 1.2. Основные теоремы	Содержание учебного материала	
1		Основные теоремы теории вероятностей. Сумма и произведение событий.	
2		Теорема сложения вероятностей и её следствия. Зависимые и независимые события. Условная вероятность.	
3		Теорема умножения вероятностей для зависимых и независимых событий. Формула полной вероятности и Байеса	6
Практические занятия			
1		Решение задач по теоремам сложения и умножения.	
2		Решение задач по формулам полной вероятности	
3	Решение задач по формуле Байеса		

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов
	<p>Самостоятельная работа обучающихся: Проработка конспекта, выполнение исследовательских работ по теме (напр., «Применение понятия вероятности сложного события к решению технических задач»). Выполнение индивидуальных заданий.</p>	4
<p>Тема 1.3. Повторные независимые испытания</p>	<p>Содержание учебного материала</p>	4
	<p>1 Последовательность независимых испытаний (схема Бернулли). Формула Бернулли.</p>	
	<p>2 Многоугольник распределения вероятностей. Асимптотическая формула Пуассона и условия её применения.</p>	
	<p>Практическое занятие</p>	
	<p>1 Вычисление вероятностей по формуле Бернулли.</p>	
	<p>Самостоятельная работа обучающихся: Работа по изучению конспектов, написание сообщений, докладов, создание презентации по темам. Выполнение индивидуальных заданий на нахождение вероятности отклонения относительной частоты от относительной вероятности.</p>	2
<p>Тема 2. Случайные величины.</p>		32
<p>2.1. Дискретные случайные величины</p>	<p>Содержание учебного материала</p>	6
	<p>1 Понятие случайной величины и её описание. Виды случайных величин. Дискретно-случайная величина (ДСВ) и её закон распределения; основное свойство закона распределения.</p>	
	<p>2 Характеристики ДСВ и их свойства. Биномиальный закон распределения и закон Пуассона.</p>	
	<p>3 Математическое ожидание дискретно-случайной величины и его свойства. Дисперсия и среднеквадратическое отклонение дискретно-случайной величины.</p>	
	<p>Практические занятия</p>	
	<p>1 Составление законов распределения ДСВ</p>	6
	<p>2 Вычисление математических характеристик ДСВ.</p>	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся		Объем часов
	3	Построение графика функции распределения ДСВ.	
	Самостоятельная работа обучающихся: Проработка конспекта, выполнение исследовательских работ, докладов по теме (напр., «Применение вычисления характеристик ДСВ к решению прикладных задач»). Выполнение индивидуальных заданий.		4
Тема 2.2. Непрерывно-случайные величины. Нормальный закон распределения	Содержание учебного материала		8
	1	Функция распределения случайной величины, её свойства и график. Определение непрерывной случайной величины. Вероятность отдельно взятого значения непрерывной случайной величины. Плотность вероятности, её свойства и график. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины.	
	2	Вероятность отдельно взятого значения непрерывной случайной величины. Плотность вероятности, её свойства и график. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины.	
	3	Законы распределения НСВ. Определение нормального закона распределения; теоретико-вероятностный смысл его параметров.	
	4	Нормальная кривая и зависимость её положения и формы от параметров. Функция распределения нормально распределенной случайной величины и её выражение через функцию Лапласа.	
	Практические занятия		
	1	Вычисление функции распределения и плотности распределения вероятности.	
	2	Законы распределения Пуассона, Гаусса, показательный закон распределения.	
	Самостоятельная работа обучающихся: Выполнение индивидуальных заданий. Решение задач на определение: а) попадание нормально распределенной случайной величины в заданный интервал; б) отклонения нормально распределенной случайной величины в заданный интервал и на определение: а) вероятности попадания нормально распределенной случайной величины в заданный интервал; б) вычисление вероятностей заданного отклонения. Оценка параметров распределения. Проработка конспекта, выполнение исследовательских работ, докладов, презентаций по теме (напр., «Применение понятия вероятности сложного события к решению технических задач», «Распределение случайной непрерывной величины» и т.д.)		4
Всего:			72

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1 – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);

2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)

3 – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы требует наличие учебного кабинета.

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся.
- рабочее место преподавателя,
- печатные демонстрационные пособия.

Технические средства обучения:

- компьютер, лицензионное программное обеспечение;
- мультимедийный проектор;
- мультимедийные средства.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Гладков, Л.Л. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие для студ. учреждений СПО/Л.Л.Гладков, Г.А.Гладкова. – Мн.: РИПО, 2013.
2. Кочетков, Е. С. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник для студ. учреждений СПО/ Е.С. Кочетков, С.О. Смерчинская, В.В. Соколов. - 2-е изд., испр. и перераб. - М.: Форум: ИНФРА-М, 2013.
3. Сапожников, П.Н. Теория вероятностей, математическая статистика в примерах, задачах и тестах: учебное пособие/ П.Н.Сапожников, А.А.Макаров, М.В.Радионова. - М.: КУРС: ИНФРА-М, 2016.
4. Соколов, Г. А. Основы математической статистики: учебник. - М.: ИНФРА-М, 2014.
5. Соколов, Г. А. Основы теории вероятностей: учебник. - 2 изд. - М.: ИНФРА-М, 2015.

Дополнительные источники:

1. Балдин, К.В. Основы теории вероятностей и математической статистики: учебник для вузов/ К.В. Балдин, В.Н. Башлыков, А.В. Рукосуев. - М.: Флинта, 2016.
2. Гусева, Е. Н. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие. - М.: Флинта, 2016.
3. Кальней, С.Г. Математика. Т. 2: учебное пособие/ С.Г.Кальней, В.В.Лесин, А.А.Прокофьев. - М.: КУРС: ИНФРА-М, 2016.
4. Колемаев, В.А. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник/ В.А.Колемаев, В.Н.Калинина. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2012.
5. Хуснутдинов, Р.Ш. Математическая статистика: учебное пособие. - М.: ИНФРА-М, 2015.
6. Чернова, Н.М. Основы теории вероятностей. - М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016.

Интернет-ресурсы:

1. Exponenta.ru [Электронный ресурс]: образовательный математический сайт.- Режим доступа: <http://www.exponenta.ru/>, свободный.
2. Математика [Электронный ресурс]: интерактивный обучающий курс. Теория вероятности.- Режим доступа: <http://math.immf.ru/>, свободный.
3. Бояршинов, Б.С. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]. - М.: Интернет Университет информационных технологий, 2011.- Режим доступа: <http://old.intuit.ru/department/mathematics/ptams/>, свободный.
4. Краюхина, А.В. Элементы теории вероятностей в задачах [Электронный ресурс]: учебное пособие. - М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. - Режим доступа: <http://old.intuit.ru/department/mathematics/elptip/>, свободный.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и самостоятельных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований. Итоговая аттестация проводится в форме **дифференцированного зачета**.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:	
<ul style="list-style-type: none">▪ применять базовые стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач, использовать их при построении математических моделей в специальных дисциплинах;	экспертная оценка выполнения практического задания
<ul style="list-style-type: none">▪ подсчитывать вероятности непосредственно и с помощью законов распределения;	экспертная оценка выполнения практического задания
<ul style="list-style-type: none">▪ пользоваться расчетными формулами, таблицами, графиками при решении статистических задач, подсчитывать числовые характеристики, доверительные интервалы статистических оценок;	экспертная оценка выполнения практического задания
В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:	
основные понятия комбинаторики	тестирование; экспертная оценка выполнения практического задания;
основы теории вероятностей и математической статистики	тестирование; экспертная оценка выполнения практического задания;

Конкретизация результатов освоения учебной дисциплины

	Название Практических работ, Практических занятий
<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ применять базовые стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач, использовать их при построении математических моделей в специальных дисциплинах; ▪ подсчитывать вероятности непосредственно и с помощью законов распределения; ▪ пользоваться расчетными формулами, таблицами, графиками при решении статистических задач, подсчитывать числовые характеристики, доверительные интервалы статистических оценок; 	<p>Практическое занятие №1 Решение простейших задач на нахождение вероятности.</p> <p>Практическое занятие №2 Решение комбинаторных задач</p> <p>Практическое занятие №3 Решение задач по теоремам сложения и умножения, по формулам полной вероятности и Байеса.</p> <p>Практическое занятие №4 Решение задач по формулам полной вероятности и Байеса</p> <p>Практическое занятие №5 Вычисление вероятностей по формуле Бернулли.</p> <p>Практическое занятие №6 Составление законов распределения ДСВ. Вычисление математических характеристик ДСВ. Построение графика функции распределения ДСВ.</p> <p>Практическое занятие №7 Вычисление функции распределения и плотности распределения вероятности.</p> <p>Практическое занятие №8 Законы распределения Пуассона, Гаусса, показательный закон распределения.</p>
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ основные понятия комбинаторики; ▪ основы теории вероятностей и математической статистики; 	<p>Тема 1.1 Классификация событий Тема 1.2. Основные теоремы, Тема 1.3. Повторные независимые испытания Тема 2.1. Дискретные случайные величины Тема 2.2. Непрерывно-случайные величины. Нормальный закон распределения</p>
<p>Самостоятельная работа:</p>	<p>Проработка конспектов, подготовка докладов: «Применение элементов комбинаторики к решению технических задач», «Применение теории вероятностей в различных сферах» и т.д., создание презентации по теме. Работа с учебником, с дополнительной литературой. Выполнение исследовательских работ по теме: «Применение понятия вероятности сложного события к решению технических задач». Выполнение индивидуальных заданий на нахождение вероятности отклонения относительной частоты от относительной</p>

	<p>вероятности.</p> <p>Подготовка докладов по теме: «Применение вычисления характеристик ДСВ к решению прикладных задач».</p> <p>Решение задач на определение: а) попадание нормально распределенной случайной величины в заданный интервал; б) отклонения нормально распределенной случайной величины в заданный интервал и на определение: а) вероятности попадания нормально распределенной случайной величины в заданный интервал; б) вычисление вероятностей заданного отклонения. Оценка параметров распределения.</p> <p>Выполнение исследовательских работ, докладов, презентаций по теме: «Применение понятия вероятности сложного события к решению технических задач», «Распределение случайной непрерывной величины».</p>
--	---

Вопросы к дифференцированному зачету
по дисциплине
«Теория вероятностей и математическая статистика»

1. Элементы комбинаторики. Размещения. Сочетания. Перестановки.
2. Свойства вероятности.
3. Формула бинома Ньютона.
4. Случайные события. Виды случайных событий. Понятие сложного события.
5. Классическое определение вероятности.
6. Вероятности сложных событий. Теоремы сложения вероятностей.
7. Вероятности сложных событий. Теоремы умножения вероятностей.
8. Вероятность гипотез. Формула Бейеса.
9. Повторение испытаний. Формула Бернулли.
10. Геометрические вероятности.
11. Дискретные случайные величины. Закон распределения ДСВ. Биномиальное распределение.
12. График функции распределения ДСВ. Многоугольник распределения.
13. Простейший поток событий.
14. Числовые характеристики ДСВ. Математическое ожидание ДСВ. Дисперсия ДСВ. Среднее квадратическое отклонение ДСВ.
15. Непрерывные случайные величины. Интегральная функция распределения НСВ.
16. Плотность распределения вероятностей НСВ.
17. Равномерное распределение НСВ. Нормальное распределение НСВ.
18. Числовые характеристики НСВ. Математическое ожидание НСВ. Дисперсия НСВ. Среднее квадратическое отклонение НСВ.
19. Элементы математической статистики. Выборочный метод. Статистическое распределение выборки. Статистические оценки параметров распределения.
20. Эмпирическая функция распределения.
21. Полигон частот. Гистограмма частот.
22. Проверка статистических гипотез.
23. Моделирование случайных величин.

2. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ

Комбинаторика

1. Сколько различных пятизначных чисел можно составить из цифр 1, 3, 5, 7, 9 при условии, что ни одна цифра в числе не повторяется?
2. Сколько существует вариантов распределения трех призовых мест, если в розыгрыше участвуют 7 команд?
3. Сколькими способами можно выбрать двух студентов на конференцию, если в группе 33 человека?
4. Решить уравнения
а) $A_x^3 + C_x^{x-2} = 14x$. б) $C_x^5 = C_x^7$.
5. Сколько четырехзначных чисел, делящихся на 5, можно составить из цифр 0, 1, 2, 5, 7, если каждое число не должно содержать одинаковых цифр?
6. Из группы в 15 человек должны быть выделены бригадир и 4 члена бригады. Сколькими способами это можно сделать?

7. Буквы азбуки Морзе состоят из символов (точек и тире). Сколько букв можно изобразить, если потребовать, чтобы каждая буква содержала не более пяти символов?
8. Сколькими способами можно составить четырехцветные ленты из семи лент различных цветов.
9. Сколькими способами можно выбрать четырех лиц на четыре различные должности из девяти кандидатов?
10. Сколькими способами можно выбрать 3 из 6 открыток?
11. Перед выпуском группа учащихся в 30 человек обменялась фотокарточками. Сколько всего было роздано фотокарточек.
12. Сколькими способами можно рассадить 10 гостей по десяти местам за праздничным столом?
13. Сколько всего игр должны провести 20 футбольных команд в однокруговом чемпионате?
14. Сколькими способами можно распределить 12 человек по бригадам, если в каждой бригаде по 6 человек?

Теория вероятностей

1. В урне находится 7 красных и 6 синих шаров. Из урны одновременно вынимают два шара. Какова вероятность того, что оба шара красные (событие А)?
2. Девять различных книг расставлены наудачу на одной полке. Найти вероятность того, что четыре определенные книги окажутся поставленными рядом (событие С).
3. Из 10 билетов выигрышными являются 2. Определить вероятность того, что среди взятых наудачу 5 билетов, один выигрышный.
4. из колоды карт (52 карты) наудачу извлекают 3 карты. Найти вероятность того, что это тройка, семерка, туз.
5. Ребенок играет с пятью буквами разрезной азбуки А, К, Р, Ш, Ы. Какова вероятность того, что при случайном расположении букв в ряд он получит слово «Крыша».
6. В ящике находятся 6 белых и 4 красных шара. Наудачу берут два шара. Какова вероятность того, что они окажутся одного цвета?
7. В первой урне находятся 6 черных и 4 белых шара, во второй – 5 черных и 7 белых шаров. Из каждой урны извлекают по одному шару. Какова вероятность того, что оба шара окажутся белыми?

Случайная величина, математическое ожидание и дисперсия случайной величины

1. Составить закон распределения числа попаданий в цель при шести выстрелах, если вероятность попадания при одном выстреле равна 0,4.

2. Вероятность того, что студент найдет в библиотеке нужную ему книгу, равна 0,3. Составить закон распределения числа библиотек, которые он посетит, если в городе четыре библиотеки.
3. Охотник стреляет по дичи до первого попадания, но успевает делать не более четырех выстрелов. Найти дисперсию числа промахов, если вероятность попадания в цель при одном выстреле равна 0,7.
4. Найти математическое ожидание случайной величины X , если закон ее распределения задан таблицей:

X	1	2	3	4
p	0,3	0,1	0,2	0,4

5. На заводе работают четыре автоматические линии. Вероятность того, что в течение рабочей смены первая линия не потребует регулировки, равна 0,9, вторая – 0,8, третья – 0,75, четвертая – 0,7. найти математическое ожидание числа линий, которые в течение рабочей смены не потребуют регулировки.
6. Найти дисперсию случайной величины X , зная закон ее распределения:

X	0	1	2	3	4
p	0,2	0,4	0,3	0,08	0,02

«Построение закона распределения ДСВ по заданному условию»

1. Найти функцию распределения $F(x)$ ДСВ, заданной законом распределения:

1)

X	5	6	8	10
P	0,3	0,2	0,4	0,5

2)

X	2	4	7	9
P	0,1	0,1	0,4	0,2

2. Найти функцию распределения $F(x)$ дискретной случайной величины и построить её график, если ДСВ задана законом распределения:

1)

X	3	6	8
P	0,2	0,6	0,4

2)

X	10	12	14
P	0,5	0,3	0,3