

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА»

КАФЕДРА РАДИОУПРАВЛЕНИЯ И СВЯЗИ

«СОГЛАСОВАНО»

Директор ИМиА

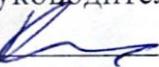

«25» 06 / Бодров О.А.
2020 г

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор РОПиМД


/ Корячко А.В.
2020 г

Руководитель ОПОП


«25» 06 / Кириллов С.Н.
2020 г



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.В.ДВ.02.01 «Статистические методы в инфокоммуникационных
технологиях»**

Направление подготовки
11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

Программа магистратуры
«Сети, системы и устройства телекоммуникаций»

Уровень подготовки
академическая магистратура

Квалификация выпускника – Магистр

Формы обучения – очная, очно-заочная, заочная.

Рязань 2020 г

Рабочая программа по дисциплине «Статистические методы в инфокоммуникационных технологиях» является составной частью основной профессиональной образовательной программы по специальности 11.04.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи», разработанной в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по специальности 11.04.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи», утвержденным приказом Минобрнауки России от 01.12.2016 г. № 1512.

Цель изучения дисциплины: получение фундаментальных знаний по статистическому анализу и синтезу систем связи.

Задачи изучения дисциплины распределены между тремя ее модулями, изучаемыми в 3-м семестре, соответственно, по очной форме обучения.

Задачи модуля 1: уяснить цели и задачи изучения дисциплины, изучить понятия эксперимента, правило сложения и умножения вероятностей, понятия условной и безусловной вероятности, формулу Байеса.

Задачи модуля 2: изучить возможные методы описания случайных величин, интегральный закон распределения, плотность распределения вероятностей, числовые характеристики случайных величин, центральную предельную теорему.

Задачи модуля 3: уяснить понятие случайного процесса, изучить классификацию случайных процессов, описание случайных процессов, корреляционную функцию и энергетический спектр случайного процесса.

Задачи модуля 4: изучить апостериорную и априорную вероятности, финальное уравнение для апостериорной вероятности, способ получения функции правдоподобия, структуру оптимальных решающих устройств.

Задачи модуля 5: изучить принципы построения датчиков псевдослучайных чисел, методы получения случайных величин с заданным законом распределения.

Задачи модуля 6: изучить принципы моделирования стационарных случайных процессов, в том числе и негауссовых.

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы магистратуры.

Коды компетенции	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-2	Способен самостоятельно выполнять экспериментальные исследования для решения научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и методов исследования	<u>Знать:</u> основные теоретические положения, на основе которых функционируют инфокоммуникационные системы. <u>Уметь:</u> находить технические решения, позволяющие оптимизировать структуру инфокоммуникационных систем; <u>Владеть:</u> аппаратом, позволяющим производить сравнение инфокоммуникационных систем на основе выбранного критерия качества.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Статистические методы в инфокоммуникационных технологиях» относится к вариативной части блока №1 дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» по специальности 11.04.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи».

Студенты, обучающиеся по данному курсу должны знать: высшую математику, основы построения телекоммуникационных систем, основы теории цепей.

Дисциплина «Статистические методы в инфокоммуникационных технологиях» является одной из основных при подготовки выпускной работы.

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины (модуля) составляет 4 зачетные единицы (144 часа).

Вид учебной работы	Всего часов
Общая трудоемкость дисциплины, в том числе:	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), в том числе:	32
Лекции	16
Практические занятия	16
Самостоятельная работа обучающихся (всего), в том числе:	72
Консультации в семестре	4
Самостоятельные занятия	72
Экзамены и консультации	3
Вид промежуточной аттестации обучающихся	экзамен

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.

В структурном отношении программа представлена следующими модулями:

1 модуль. Основные понятия теории вероятностей

2 модуль. Случайные величины

3 модуль. Случайные процессы

4 модуль. Синтез оптимальных решающих устройств цифровых систем передачи

5 модуль. Моделирование случайных величин

6 модуль. Моделирование случайных процессов

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

Раздел дисциплины (модуля)	Содержание дисциплины (модуля)
<i>Модуль 1. Основные понятия теории вероятностей</i> 1. Понятие вероятности. Количественная характеристика вероятностной закономерности	Цели и задачи изучения дисциплины. Понятие эксперимента. Основные понятия и определения. Статистическая закономерность. Классификация событий.
2. Правило сложения вероятностей	Правило сложения вероятностей для несовместных событий. Правило сложения для совместных событий.
3. Правило умножения. Априорная вероятность. Апостериорная вероятность	Правило умножения. Условная вероятность. Определение условной вероятности. Безусловная вероятность. Априорная и апостериорная вероятности.
4. Формула полной вероятности	Вывод формулы Байеса.
<i>Модуль 2. Случайные величины</i> 1. Интегральный закон распределения и его свойства	Определение случайной величины. Дискретные и непрерывные случайные величины. Реализация случайной величины. Вероятностная мера. Определение интегрального закона распределения. Свойства интегрального закона распределения. Основные теоремы. Размерность.
2. Плотность распределения вероятностей и ее свойства	Определение плотности распределения вероятностей случайной величины. Размерность. Свойства плотности вероятности. Связь интегрального закона распределения и плотности распределения вероятностей. Основные теоремы.
3. Числовые характеристики случайных величин. Их свойства	Начальные и центральные моменты. Математическое ожидание, дисперсия. Третий и четвертый центральные моменты. Коэффициенты асимметрии и эксцесса. Центральная предельная теорема.
<i>Модуль 3. Случайные процессы</i> 1. Понятие случайного процесса. Классификация случайных процессов	Постановка задачи. Определение случайного процесса. Понятие реализации случайного процесса. Стационарные, нестационарные, случайные импульсные процессы. Понятие ergodичности.
2. Интегральный закон распределения случайных процессов	Понятие одномерного интегрального закона распределения случайного процесса. Многомерные интегральные законы распределений. Условные интегральные законы распределений. Основные теоремы. Свойства.

3. Плотность распределения вероятностей случайного процесса	Понятие одномерной плотности распределения вероятности случайного процесса. Экспериментальное определение плотности распределения вероятностей. Основные теоремы. Многомерные плотности распределения случайных процессов. Смешанные моменты. Условные плотности распределений.
4. Корреляционная функция и энергетический спектр случайного стационарного процесса	Постановка задачи. Корреляционная функция и энергетический спектр случайного стационарного процесса. Теорема Винера-Хинчина. Свойства корреляционной функции и энергетического спектра. Стационарность в широком и узком смысле. Корреляционная функция и энергетический спектр бинарного сигнала.
5. Нормальный случайный процесс	Нормализация случайных процессов при прохождении через избирательные цепи. Нормальный закон распределения. Нормальный многомерный закон распределения. Числовые характеристики.
6. Белый шум	Определение белого шума. Свойства белого шума. Дискретный белый шум. Корреляционная функция и энергетический спектр белого шума. Плотность распределения вероятностей дискретного белого шума.
<i>Модуль 4. Синтез оптимальных решающих устройств цифровых систем передачи</i> 1. Функция правдоподобия	Постановка задачи. Апостериорная и априорная вероятности. Формула Байеса. Финальное уравнение для апостериорной вероятности. Функция правдоподобия. Физический смысл. Примеры функций правдоподобия.
2. Корреляционный приемник.	Функция правдоподобия для нормальных наблюдений. Сигнальная и шумовая функции. Определение структуры оптимального решающего правила при приеме бинарных сигналов на фоне белого нормального шума.
3. Вычисление вероятностей перепутывания символов	Определение условных законов распределения процесса на выходе интегратора оптимального решающего устройства. Требования к устройству синхронизации. Критерий Байеса, максимума апостериорной вероятности, максимума функции правдоподобия.
<i>Модуль 5. Моделирование случайных величин</i> 1. Датчики псевдослучайных чисел	Постановка задачи. Датчики равномерно распределенных псевдослучайных величин. Принципы формирования псевдослучайных

	чисел. Проверки датчиков. Критерии согласия.
2. Основные методы моделирования случайных величин	Моделирование случайных величин стандартным методом. Моделирование методом исключения. Моделирование случайных дискретных величин. Моделирование методом кусочной аппроксимации.
3. Специальные методы моделирования	Постановка задачи. Функциональные преобразования случайных величин. Моделирование нормальных случайных величин, экспоненциально распределенных случайных величин, пуассоновского потока.
<i>Модуль 6. Моделирование случайных процессов</i>	Постановка задачи. Рекуррентные алгоритмы моделирования. Точность моделирования. Моделирование методом скользящего суммирования. Точность моделирования.
1. Моделирование случайных гауссовских процессов	Постановка задачи. Нелинейные преобразования случайных процессов. Моделирование случайных процессов с экспоненциальным, равномерным, релеевским распределениями. Точность моделирования.
2. Моделирование случайных негауссовских процессов	Постановка задачи. Нелинейные преобразования случайных процессов. Моделирование случайных процессов с экспоненциальным, равномерным, релеевским распределениями. Точность моделирования.

4. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам занятий (в академических часах)

№ п/п	Тема	Общая трудоемкость, всего часов	Контактная работа обучающихся с преподавателем				Самостоятельная работа обучающихся
			всего	лекции	Семинары, практические занятия	другие виды	
1	2	3	4	5	6	7	8
	<i>1-й модуль</i> <i>Основные понятия теории вероятностей</i>	28	14	4	10		14
1.1	Понятие вероятности. Количественная характеристика вероятностной закономерности		3	1	2		2
1.2	Правило сложения вероятностей		3	1	2		4
1.3	Правило умножения. Априорная вероятность. Апостериорная вероятность		3	1	2		4
1.4	Формула полной вероятности		5	1	4		4
	<i>2-й модуль</i> <i>Случайные величины</i>	20	10	4	6		10
2.1	Интегральный закон распределения и его свойства		3	1	2		2

2.2	Плотность распределения вероятностей и ее свойства		3	1	2		4
2.3	Числовые характеристики случайных величин. Их свойства		4	2	2		4
	<i>3-й модуль Случайные процессы</i>	36	18	4	14		18
3.1	Понятие случайного процесса. Классификация случайных процессов		2		2		2
3.2	Интегральный закон распределения случайных процессов		2		2		2
3.3	Плотность распределения вероятностей случайного процесса		6	2	4		4
3.4	Корреляционная функция и энергетический спектр случайного стационарного процесса		2		2		4
3.5	Нормальный случайный процесс		4	2	2		4
3.6	Белый шум		2		2		2
	<i>4-й модуль Синтез оптимальных решающих устройств цифровых систем передачи</i>	16	8	2	6		8
4.1	Функция правдоподобия		4	2	2		4
4.2.	Корреляционный приемник		2		2		2
4.3	Вычисление вероятностей перепутывания символов		2		2		2
	<i>5-й модуль Моделирование случайных величин</i>	20	10	2	8		10
5.1	Датчики псевдослучайных чисел		2		2		2
5.2	Основные методы моделирования случайных величин		6	2	4		4
5.3	Специальные методы моделирования		2		2		4
	<i>6-й модуль Моделирование случайных процессов</i>	24	12	2	10		12
6.1	Моделирование гауссовых случайных процессов		8	2	6		8
6.2	Моделирование негауссовых случайных процессов		4		4		4
	Всего:	144	72	18	54		72

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Основная литература

1. Телекоммуникационные системы и сети. В 3 т. Т. 2. Радиосвязь, радиовещание, телевидение : учеб. пособие для вузов / Г.П. Катунин, Г.В. Мамчев, В.Н. Попантонопуло, В.П. Шувалов, ред.: В.П. Шувалов .— 3-е изд., стер. - М. : Горячая линия – Телеком, 2014 .— ISBN 978-5-9912-0338-8

2. Гордиенко В.Н. Многоканальные телекоммуникационные системы : учебник / М.С. Тверецкий, В.Н. Гордиенко . — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Горячая линия – Телеком, 2013 .— ISBN 978-5-9912-0251-0

3. Письменный Д.Т. Конспект лекций по теории вероятностей, математической статистике и случайным процессам. — 2-е изд. — М.: Айрис-Пресс, 2007, 288с.

4. Кибзун А.И., Горяннова Е.Р., Наумов А.В. Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. пособиею – 3 – е изд. – М.: Физматгиз, 2007, 231 с.

Дополнительная литература

1. Бухенский К.В., Елкина Н.В., Маслова Н.Н. Краткий курс математики: учеб. пособие. Ч. 4. РГРТУ, Рязань, 2014. – 136 с.

2. Перов А.И. Статистическая теория радиотехнических систем: Учеб. пособ. Для вузов.-М.: Радиотехника, 2003,-238 с. ISBN 5-93108-047-3.

4. Баскаков С.И. Радиотехнические цепи и сигналы: : Учеб. пособие для вузов.-4-е изд. перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 2003. – 762 с. ISBN 5-06-003843-2.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлен в виде оценочных материалов и приведен в Приложении.

7. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Модуль 1

Основная

1. Телекоммуникационные системы и сети. В 3 т. Т. 2. Радиосвязь, радиовещание, телевидение : учеб. пособие для вузов / Г.П. Катунин, Г.В. Мамчев, В.Н. Попантонопуло, В.П. Шувалов, ред.: В.П. Шувалов . — 3-е изд., стер. - М. : Горячая линия – Телеком, 2014 .— ISBN 978-5-9912-0338-8

2. Гордиенко В.Н. Многоканальные телекоммуникационные системы : учебник / М.С. Тверецкий, В.Н. Гордиенко . — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Горячая линия – Телеком, 2013 .— ISBN 978-5-9912-0251-0

3. Письменный Д.Т. Конспект лекций по теории вероятностей, математической статистике и случайным процессам. — 2-е изд. — М.: Айрис-Пресс, 2007, 288с.

4. Кибзун А.И., Горяннова Е.Р., Наумов А.В. Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. пособиею – 3 – е изд. – М.: Физматгиз, 2007, 231 с.

Дополнительная

1. Бухенский К.В., Елкина Н.В., Маслова Н.Н. Краткий курс математики: учеб. пособие. Ч. 4. РГРТУ, Рязань, 2014. – 136 с.

2. Перов А.И. Статистическая теория радиотехнических систем: Учеб. пособ. Для вузов.-М.: Радиотехника, 2003,-238 с. ISBN 5-93108-047-3.

4. Баскаков С.И. Радиотехнические цепи и сигналы: : Учеб. пособие для вузов.-4-е изд. перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 2003. – 762 с. ISBN 5-06-003843-2.

Модуль 2

Основная

1. Телекоммуникационные системы и сети. В 3 т. Т. 2. Радиосвязь, радиовещание, телевидение : учеб. пособие для вузов / Г.П. Катунин, Г.В. Мамчев, В.Н. Попантонопуло, В.П. Шувалов, ред.: В.П. Шувалов . — 3-е изд., стер. - М. : Горячая линия – Телеком, 2014 .— ISBN 978-5-9912-0338-8

2. Гордиенко В.Н. Многоканальные телекоммуникационные системы : учебник / М.С.

Тверецкий, В.Н. Гордиенко .— 2-е изд., испр. и доп. — М. : Горячая линия – Телеком, 2013 .— ISBN 978-5-9912-0251-0

3. Письменный Д.Т. Конспект лекций по теории вероятностей, математической статистике и случайным процессам. — 2-е изд. — М.: Айрис-Пресс, 2007, 288с.

4. Кибзун А.И., Горяннова Е.Р., Наумов А.В. Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. пособиею – 3 – е изд. – М.: Физматгиз, 2007, 231 с.

Дополнительная

1. Бухенский К.В., Елкина Н.В., Маслова Н.Н. Краткий курс математики: учеб. пособие. Ч. 4. РГРТУ, Рязань, 2014. – 136 с.

2. Перов А.И. Статистическая теория радиотехнических систем: Учеб. пособ. Для вузов.- М.: Радиотехника, 2003,-238 с. ISBN 5-93108-047-3.

4. Баскаков С.И. Радиотехнические цепи и сигналы: : Учеб. пособие для вузов.-4-е изд. перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 2003. – 762 с. ISBN 5-06-003843-2.

Модуль 3

Основная литература

1. Телекоммуникационные системы и сети. В 3 т. Т. 2. Радиосвязь, радиовещание, телевидение : учеб. пособие для вузов / Г.П. Катунин, Г.В. Мамчев, В.Н. Попантонопуло, В.П. Шувалов, ред.: В.П. Шувалов .— 3-е изд., стер. - М. : Горячая линия – Телеком, 2014 .— ISBN 978-5-9912-0338-8

2. Гордиенко В.Н. Многоканальные телекоммуникационные системы : учебник / М.С. Тверецкий, В.Н. Гордиенко .— 2-е изд., испр. и доп. — М. : Горячая линия – Телеком, 2013 .— ISBN 978-5-9912-0251-0

3. Письменный Д.Т. Конспект лекций по теории вероятностей, математической статистике и случайным процессам. — 2-е изд. — М.: Айрис-Пресс, 2007, 288с.

4. Кибзун А.И., Горяннова Е.Р., Наумов А.В. Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. пособиею – 3 – е изд. – М.: Физматгиз, 2007, 231 с.

Дополнительная литература

1. Бухенский К.В., Елкина Н.В., Маслова Н.Н. Краткий курс математики: учеб. пособие. Ч. 4. РГРТУ, Рязань, 2014. – 136 с.

2. Перов А.И. Статистическая теория радиотехнических систем: Учеб. пособ. Для вузов.- М.: Радиотехника, 2003,-238 с. ISBN 5-93108-047-3.

4. Баскаков С.И. Радиотехнические цепи и сигналы: : Учеб. пособие для вузов.-4-е изд. перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 2003. – 762 с. ISBN 5-06-003843-2.

Модуль 4

1. Телекоммуникационные системы и сети. В 3 т. Т. 2. Радиосвязь, радиовещание, телевидение : учеб. пособие для вузов / Г.П. Катунин, Г.В. Мамчев, В.Н. Попантонопуло, В.П. Шувалов, ред.: В.П. Шувалов .— 3-е изд., стер. - М. : Горячая линия – Телеком, 2014 .— ISBN 978-5-9912-0338-8

2. Гордиенко В.Н. Многоканальные телекоммуникационные системы : учебник / М.С. Тверецкий, В.Н. Гордиенко .— 2-е изд., испр. и доп. — М. : Горячая линия – Телеком, 2013 .— ISBN 978-5-9912-0251-0

3. Письменный Д.Т. Конспект лекций по теории вероятностей, математической статистике и случайным процессам. — 2-е изд. — М.: Айрис-Пресс, 2007, 288с.

4. Кибзун А.И., Горяннова Е.Р., Наумов А.В. Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. пособиею – 3 – е изд. – М.: Физматгиз, 2007, 231 с.

Дополнительная литература

1. Бухенский К.В., Елкина Н.В., Маслова Н.Н. Краткий курс математики: учеб. пособие. Ч. 4. РГРТУ, Рязань, 2014. – 136 с.
2. Перов А.И. Статистическая теория радиотехнических систем: Учеб. пособ. Для вузов.-М.: Радиотехника, 2003,-238 с. ISBN 5-93108-047-3.
4. Баскаков С.И. Радиотехнические цепи и сигналы: : Учеб. пособие для вузов.-4-е изд. перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 2003. – 762 с. ISBN 5-06-003843-2.

Модуль 5

Основная

1. Телекоммуникационные системы и сети. В 3 т. Т. 2. Радиосвязь, радиовещание, телевидение : учеб. пособие для вузов / Г.П. Катунин, Г.В. Мамчев, В.Н. Попантонопуло, В.П. Шувалов, ред.: В.П. Шувалов .— 3-е изд., стер. - М. : Горячая линия – Телеком, 2014 .— ISBN 978-5-9912-0338-8
2. Гордиенко В.Н. Многоканальные телекоммуникационные системы : учебник / М.С. Тверецкий, В.Н. Гордиенко .— 2-е изд., испр. и доп. — М. : Горячая линия – Телеком, 2013 .— ISBN 978-5-9912-0251-0
3. Письменный Д.Т. Конспект лекций по теории вероятностей, математической статистике и случайным процессам. – 2-е изд. – М.: Айрис-Пресс, 2007, 288с.
4. Кибзун А.И., Горяннова Е.Р., Наумов А.В. Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. пособиею – 3 – е изд. – М.: Физматгиз, 2007, 231 с.

Дополнительная литература

1. Бухенский К.В., Елкина Н.В., Маслова Н.Н. Краткий курс математики: учеб. пособие. Ч. 4. РГРТУ, Рязань, 2014. – 136 с.
2. Перов А.И. Статистическая теория радиотехнических систем: Учеб. пособ. Для вузов.-М.: Радиотехника, 2003,-238 с. ISBN 5-93108-047-3.
4. Баскаков С.И. Радиотехнические цепи и сигналы: : Учеб. пособие для вузов.-4-е изд. перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 2003. – 762 с. ISBN 5-06-003843-2.

Модуль 6

Основная

1. Телекоммуникационные системы и сети. В 3 т. Т. 2. Радиосвязь, радиовещание, телевидение : учеб. пособие для вузов / Г.П. Катунин, Г.В. Мамчев, В.Н. Попантонопуло, В.П. Шувалов, ред.: В.П. Шувалов .— 3-е изд., стер. - М. : Горячая линия – Телеком, 2014 .— ISBN 978-5-9912-0338-8
2. Гордиенко В.Н. Многоканальные телекоммуникационные системы : учебник / М.С. Тверецкий, В.Н. Гордиенко .— 2-е изд., испр. и доп. — М. : Горячая линия – Телеком, 2013 .— ISBN 978-5-9912-0251-0
3. Письменный Д.Т. Конспект лекций по теории вероятностей, математической статистике и случайным процессам. – 2-е изд. – М.: Айрис-Пресс, 2007, 288с.
4. Кибзун А.И., Горяннова Е.Р., Наумов А.В. Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. пособиею – 3 – е изд. – М.: Физматгиз, 2007, 231 с.

Дополнительная литература

1. Бухенский К.В., Елкина Н.В., Маслова Н.Н. Краткий курс математики: учеб. пособие. Ч. 4. РГРТУ, Рязань, 2014. – 136 с.
2. Перов А.И. Статистическая теория радиотехнических систем: Учеб. пособ. Для вузов.-М.: Радиотехника, 2003,-238 с. ISBN 5-93108-047-3.
4. Баскаков С.И. Радиотехнические цепи и сигналы: : Учеб. пособие для вузов.-4-е изд. перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 2003. – 762 с. ISBN 5-06-003843-2.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

9.1 Программное обеспечение дисциплины

1. Операционная система Windows XP (Microsoft Imagine, номер подписки 7001020019, бессрочно.

2. Kaspersky Endpoint Security.

9.2 Аппаратное обеспечение дисциплины

Для лекционных занятий используются лекционные аудитории РГРТУ, оборудованные вычислительной техникой для представления учебного материала (ауд.511)

Для практических занятий используются учебные аудитории РГРТУ, оборудованные вычислительной техникой для представления учебного материала.

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Работа студента на лекции

Только слушать лекцию и записывать за лектором все, что он говорит, недостаточно. В процессе лекционного занятия студент должен выделять важные моменты, выводы, анализировать основные положения. Прослужанный материал лекции студент должен проработать. От того, насколько эффективно он это сделает, зависит и прочность усвоения знаний, и, соответственно, качество восприятия предстоящей лекции, так как он более целенаправленно будет её слушать. Необходим систематический труд в течение всего семестра.

При написании конспекта лекций следует придерживаться следующих правил и рекомендаций.

1. Конспект нужно записывать «своими словами» лишь после того, как излагаемый лектором тезис будет вами дослушан до конца и понят.

2. При конспектировании следует отмечать непонятные, на данном этапе, места; записывать те пояснения лектора, которые показались особенно важными.

3. При ведении конспекта рекомендуется вести нумерацию разделов, глав, формул (в случае, если лектор не заостряет на этом внимание); это позволит при подготовке к сдаче экзамена не запутаться в структуре лекционного материала.

4. Рекомендуется в каждом более или менее законченном пункте выразить свое мнение, комментарий, вывод.

При изучении лекционного материала у студента могут возникнуть вопросы. С ними следует обратиться к преподавателю после лекции.

В заключение следует отметить, что конспект каждый студент записывает лично для себя. Поэтому конспект надо писать так, чтобы им было удобно пользоваться.

Подготовка к практическим занятиям

Практические занятия по решению задач существенно дополняют содержание лекций. В процессе анализа и решения задач студенты расширяют и углубляют знания, полученные из лекционного курса и учебников, учатся глубже понимать физические законы и формулы, разбираясь в их особенностях, границах применения, приобретают умение применять общие закономерности к конкретным случаям. В процессе решения задач вырабатываются навыки вычислений, работы со справочной литературой, таблицами.

Подготовка к сдаче экзамена

Экзамен – форма промежуточной проверки знаний, умений, навыков, степени освоения дисциплины.

Главная задача экзамена состоит в том, чтобы у студента из отдельных сведений и деталей составилось представление об общем содержании соответствующей дисциплины, стала понятной методика предмета, его система. Готовясь к экзамену, студент приводит в систему знания, полученные на лекциях, в лабораториях, на практических занятиях, разбирается в том, что осталось непонятным, и тогда изучаемая им дисциплина может быть воспринята в полном объеме с присущей ей строгостью и логичностью, ее практической направленностью.

Студенту на экзамене нужно не только знать сведения из тех или иных разделов физики, но и владеть ими практически: видеть физическую задачу в другой науке, уметь пользоваться физическими методами исследования в других естественных и технических науках, опираясь на методологию физики, получать новые знания и т. д.

Экзамены дают возможность также выявить, умеют ли студенты использовать теоретические знания при решении физических задач.

На экзамене оцениваются:

- 1) понимание и степень усвоения теории;
- 2) методическая подготовка;
- 3) знание фактического материала;
- 4) знакомство с основной и дополнительно литературой, а также с современными публикациями по данному курсу;
- 5) умение приложить теорию к практике, решать задачи, правильно проводить расчеты и т. д.;
- 6) знакомство с историей науки;
- 7) логика, структура и стиль ответа, умение защищать выдвигаемые положения.

Но значение экзаменов не ограничивается проверкой знаний. Являясь естественным завершением работы студента, они способствуют обобщению и закреплению знаний и умений, приведению их в строгую систему, а также устраниению возникших в процессе занятий пробелов. И еще одно значение экзаменов. Они проводятся по курсам, в которых преобладает теоретический материал, имеющий большое значение для подготовки будущего специалиста.

Студенту важно понять, что самостоятельность предполагает напряженную умственную работу. Невозможно предложить алгоритм, с помощью которого преподаватель сможет научить любого студента успешно осваивать науки. Нужно, чтобы студентставил перед собой вопросы по поводу изучаемого материала, которые можно разбить на две группы:

- 1) вопросы, необходимые для осмыслиения материала в целом, для понимания принципиальных физических положений;
- 2) текущие вопросы, которые возникают при детальном разборе материала.

Студент должен их ставить перед собой при подготовке к экзамену, и тогда на подобные вопросы со стороны преподавателя ему несложно будет ответить.

Подготовка к экзамену не должна ограничиваться беглым чтением лекционных записей, даже, если они выполнены подробно и аккуратно. Механического заучивания также следует избегать, поскольку его нельзя назвать учением уже потому, что оно создает внутреннее сопротивление какому бы то ни было запоминанию и, конечно уменьшает память. Более надежный и целесообразный путь – это тщательная систематизация материала при вдумчивом повторении, запоминании формулировок, установлении внутрипредметных связей, увязке различных тем и разделов, закреплении путем решения задач.

Перед экзаменом назначается консультация. Цель ее – дать ответы на вопросы, возникшие в ходе самостоятельной подготовки. Здесь студент имеет полную возможность получить ответ на все неясные ему вопросы. А для этого он должен проработать до консультации весь курс. Кроме того, преподаватель будет отвечать на вопросы других студентов, что будет для вас повторением и закреплением знаний. И еще очень важное обстоятельство: лектор на консультации, как правило, обращает внимание на те разделы, по которым на предыдущих экзаменах ответы были неудовлетворительными, а также фиксирует внимание на наиболее трудных разделах курса.

На непосредственную подготовку к экзамену обычно дается три - пять дней. Этого времени достаточно только для углубления, расширения и систематизации знаний, на устранение пробелов в знании отдельных вопросов, для определения объема ответов на каждый из вопросов программы.

Планируйте подготовку с точностью до часа, учитывая сразу несколько факторов: неоднородность материала и этапов его проработки (например, на первоначальное изучение у вас уходит больше времени, чем на повторение), свои индивидуальные способности, ритмы дея-

тельности и привычки организма. Чрезмерная физическая нагрузка наряду с общим утомлением приведет к снижению тонуса интеллектуальной деятельности. Рекомендуется делать перерывы в занятиях через каждые 50-60 минут на 10 минут. После 3-4 часов умственного труда следует сделать часовой перерыв. Для сокращения времени на включение в работу целесообразно рабочие периоды делать более длительными, разделяя весь день примерно на три части – с утра до обеда, с обеда до ужина и с ужина до сна. Каждый рабочий период дня должен заканчиваться отдыхом в виде прогулки, неутомительного физического труда и т. п. Время и формы отдыха также поддаются планированию. Работая в сессионном режиме, студент имеет возможность увеличить время занятий с десяти (как требовалось в семестре) до тринадцати часов в сутки.

Подготовку к экзаменам следует начинать с общего планирования своей деятельности в сессию. С определения объема материала, подлежащего проработке. Необходимо внимательно сверить свои конспекты с программой, чтобы убедиться, все ли разделы отражены в лекциях. Отсутствующие темы законспектировать по учебнику. Более подробное планирование на ближайшие дни будет первым этапом подготовки к очередному экзамену. Второй этап предусматривает системное изучение материала по данному предмету с обязательной записью всех выкладок, выводов, формул. На третьем этапе – этапе закрепления – полезно чередовать углубленное повторение особенно сложных вопросов с беглым повторением всего материала.

Программу составил
доцент кафедры РУС
д.т.н., профессор

В.С.Паршин