

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА (МИИТ)»

СОГЛАСОВАНО:

Выпускающая кафедра ЖАТС РОАТ
Заведующий кафедрой ЖАТС РОАТ

А.В. Горелик

29 мая 2018 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор РОАТ

В.И. Апатцев

29 мая 2018 г.

Кафедра «Высшая математика и естественные науки»

Авторы Власова Елена Викторовна, к.т.н.
Надеина Татьяна Анатольевна, к.ф.-м.н.
Найдюк Филипп Олегович, к.ф.-м.н.
Воднев Николай Николаевич, к.т.н.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Теория случайных процессов

Направление подготовки:	11.03.02 – Инфокоммуникационные технологии и системы связи
Профиль:	Оптические системы и сети связи
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	заочная
Год начала подготовки	2018

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 2 22 мая 2018 г. Председатель учебно-методической комиссии С.Н. Климов	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 12 15 мая 2018 г. И.о. заведующего кафедрой О.И. Садыкова
--	---

Москва 2018 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины «Теория случайных процессов» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» и приобретение ими:

- основных понятий и методов теории случайных процессов;
- применять математический аппарат рассматриваемой теории, в том числе подходы методы для анализа и построения моделей при решении различных прикладных задач;
- математического описания случайных процессов и их моделирование при решении прикладных задач.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Теория случайных процессов" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его вариативную часть.

2.1. Наименования предшествующих дисциплин

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

2.1.1. Теория вероятностей и математическая статистика:

Знания: основных понятий теории вероятностей и математической статистики, понимание предмета указанной дисциплины как метода построения моделей в своей прикладной области

Умения: применять полученные методы в построении моделей и методов решения своих прикладных задач

Навыки: формального и неформального описания проблем в своей прикладной области до уровня конкретной постановки проблемы

2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Сети связи и системы коммутации

2.2.2. Теория надежности систем и сетей связи

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ОПК-4 способность иметь навыки самостоятельной работы на компьютере и в компьютерных сетях; осуществлять компьютерное моделирование устройств, систем и процессов с использованием универсальных пакетов прикладных компьютерных программ	Знать и понимать: технологию работы на компьютере и в компьютерных сетях, методологию компьютерного моделирования устройств, систем и процессов с использованием универсальных пакетов прикладных компьютерных программ Уметь: самостоятельно работать на компьютере и в компьютерных сетях, осуществлять компьютерное моделирование устройств, систем и процессов с использованием универсальных пакетов прикладных компьютерных программ Владеть: методологией работы на компьютере и в компьютерных сетях, навыками компьютерного моделирования устройств, систем и процессов с использованием универсальных пакетов прикладных компьютерных программ
2	ПК-8 умение собирать и анализировать информацию для формирования исходных данных для проектирования средств и сетей связи и их элементов	Знать и понимать: основы теории случайных процессов Уметь: анализировать исходные данные Владеть: методами теории случайных процессов

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

2 зачетные единицы (72 ак. ч.).

4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Количество часов	
	Всего по учебному плану	Семестр 2
Контактная работа	9	9,25
Аудиторные занятия (всего):	9	9
В том числе:		
лекции (Л)	4	4
практические (ПЗ) и семинарские (С)	4	4
Контроль самостоятельной работы (КСР)	1	1
Самостоятельная работа (всего)	59	59
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	72	72
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	2.0	2.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	КРаб (1)	КРаб (1)
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЗЧ	ЗЧ

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

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу- точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	Раздел 1 Раздел 1. Основные понятия и определения. Классы случайных процессов. 1.1.Случайная функция, случайный процесс, случайная последовательность. 1.2.Конечномерные законы распределения СП. Математическое ожидание и ковариационная функция. 1.3.Нормальные случайные процессы. Стационарные СП в узком и широком смысле. 1.4. Процессы с независимыми приращениями. Процессы с некоррелированными приращениями , марковские, винеровские, пуассоновские процессы 1.5. Описание траекторий СП, нахождение семейств распределений СП.	2/0		2/0		19	23/0	, Выполнение контрольной работы
2	2	Раздел 2 Раздел 2. Элементы стохастического анализа. 2.1.Сходимость в смысле среднего квадратического, другие виды сходимостей. Лемма Лозва. 2.2.Стохастический критерий Коши с.к. сходимости. 2.3.Непрерывные СП,	1/0		1/1		20	22/1	, Выполнение контрольной работы

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу- точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		необходимые и достаточные условия непрерывности. Дифференцируемые СП, необходимые и достаточные условия дифференцируемости. 2.4. Интеграл от неслучайной функции по СПНКП. Интеграл Ито. Другие виды стохастических интегралов. Необходимые и достаточные условия интегрируемости. 2.5. Эргодические процессы. Достаточные условия эргодичности.							
3	2	Раздел 3 Раздел 3. Элементы спектральной теории случайных процессов. 3.1. Спектральные характеристики СП. 3.2. ССП с дискретным и непрерывным спектром. 3.3. Стационарный белый шум. 3.4. Нахождение спектральных характеристик СП по известным вероятностным характеристикам и наоборот.	1/0		1/1		20	22/1	, Выполнение контрольной работы
4	2	Раздел 4 Допуск к зачету				1/0		1/0	КРаб, Защита контрольной работы
5	2	Зачет						4/0	ЗЧ, Зачёт
6		Всего:	4/0		4/2	1/0	59	72/2	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия предусмотрены в объеме 4 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего ча- сов/ из них часов в интерак- тивной форме
1	2	3	4	5
1	2	Раздел 1. Основные понятия и определения. Классы случайных процессов.	Математическое ожидание, дисперсия и корреляционная функция СП.	2 / 0
2	2	Раздел 2. Элементы стохастического анализа.	Непрерывность и дифференцируемость случайного процесса.	1 / 1
3	2	Раздел 3. Элементы спектральной теории случайных процессов.	Линейная динамическая система под действием случайных возмущений. Формула Хинчина.	1 / 1
ВСЕГО:				4/ 2

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые проекты (работы) не предусмотрены

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Образовательные технологии, используемые при обучении по дисциплине "Теория случайных процессов", направлены на реализацию компетентного подхода и широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов.

При изучении дисциплины используются следующие образовательные технологии: Лекционно – семинарско -зачетная система: проведение лекций, практических занятий, защита контрольных работ, прием экзамена.

Информационно-коммуникационные технологии: работа с базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами.

При реализации интерактивных форм проведения практических занятий применяются методы: решение задач в диалоговом режиме: преподаватель отвечает на вопросы студентов и может им задавать вопросы по основным понятиям изучаемой темы.

При реализации образовательной программы с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий используются информационно-коммуникационные технологии: система дистанционного обучения, видео - конференция, сервис для проведения вебинаров, интернет-ресурсы.

Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных видов работы и интерактивных технологий. К традиционным видам работы относятся отработка теоретического материала по учебным пособиям. К интерактивным технологиям относится отработка отдельных тем, подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации в интерактивном режиме, интерактивные консультации в режиме реального времени по специальным технологиям, основанным на коллективных способах самостоятельной работы студентов.

Комплексное использование в учебном процессе всех вышеуказанных технологий стимулирует личностную, интеллектуальную активность, развивает познавательные процессы, способствуют формированию компетенций, которыми должен обладать будущий выпускник.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	2	Раздел 1. Основные понятия и определения. Классы случайных процессов.	Самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом. Работа со справочной и специальной литературой. Работа с базами данных и информационно-справочными и поисковыми системами. Подготовка к текущему контролю знаний и промежуточной аттестации. [1],[2],[3],[4],[6],[7],[8],[9],[10],[11].	19
2	2	Раздел 2. Элементы стохастического анализа.	Самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом. Работа со справочной и специальной литературой. Работа с базами данных и информационно-справочными и поисковыми системами. Подготовка к текущему контролю знаний и промежуточной аттестации. [1],[2],[3],[4],[5],[6],[7],[8],[9],[10],[11].	20
3	2	Раздел 3. Элементы спектральной теории случайных процессов.	Самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом. Работа со справочной и специальной литературой. Работа с базами данных и информационно-справочными и поисковыми системами. Подготовка к текущему контролю знаний и промежуточной аттестации. [1],[2],[3],[4],[5],[6],[7],[8],[9],[10].	20
ВСЕГО:				59

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	Теория случайных процессов и её инженерные приложения	Е.С.Вентцель, Л.А.Овчаров	Изд. стер. М.: КНОРУС. 2011. 438 с.	Используется при изучении разделов, номера страниц Раздел 1.Раздел 2.Раздел 3.
2	Задачи и упражнения по теории вероятностей: учебное пособие.	Е.С.Вентцель, Л.А.Овчаров.	8-ое изд. стер. – М. КНОРУС, 2010.-496 с.	Используется при изучении разделов, номера страниц Раздел 1: стр. 370.Раздел 2: стр. 457.Раздел 3: стр. 438.
3	Теория вероятностей и математическая статистика	Гмурман В.Е.	2008, М.: Высшая школа	Используется при изучении разделов, номера страниц Раздел 1: стр.261,317,386.Раздел 2: стр.стр.405,419,428.Раздел 3: стр.261,431,437.
4	Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике	Гмурман В.Е.	2008, М.: Высшая школа	Используется при изучении разделов, номера страниц Раздел 1: стр.331.Раздел 2: стр.348. Раздел 3: стр.361.
5	Случайные процессы.	Бородин А.Н.	М.: 2013. Биб-ка РОАТ.	Используется при изучении разделов, номера страниц Разделы 1,2,3.
6	Прикладные методы теории случайных процессов.	Свешников А.А.	М.: 2011. Биб-ка РОАТ.	Используется при изучении разделов, номера страниц Разделы 1, 2, 3.
7	Сборник задач по теории вероятностей, математической статистики и теории случайных процессов.	Свешников А.А.	М.: 2013. Библ-ка РОАТ.	Используется при изучении разделов, номера страниц Разделы 1, 2, 3.

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
8	Исследование операций	Е.С.Вентцель.	М.:2007. Библиотека РОАТ.	Используется при изучении разделов, номера страниц Раздел 2: стр.273, 352. Раздел 3: стр.323.
9	Теория вероятностей. Учебное пособие для вузов.	Е.С.Вентцель,	8-ое изд. стер. – М. Высшая школа. 2002.-575 с.	Используется при изучении разделов, номера страниц Разделы 1, 2, 3.
10	Введение в исследование операций.	Хэмди А.Таха.	6-ое изд-е.: Пер. с англ. –	Используется при изучении

			М.:Издательский дом «Вильямс». 2001. – 912 с.	разделов, номера страниц Разделы 1, 2, 3.
11	Основы математической статистики и теории случайных процессов. Учебное пособие.	И.В.Хрущева, В.И.Щербаков, Д.С.Леванова.	СПб.: Изд-во «Лань», 2009. – 336 с. (Учебник для вузов. Специальная литература).	Используется при изучении разделов, номера страниц Разделы 1, 2, 3.

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

- 1.Официальный сайт РОАТ – <http://www.rgotups.ru/ru/>
2. Официальный сайт МИИТ – <http://miit.ru/>
3. Электронно-библиотечная система РОАТ – <http://lib.rgotups.ru/>
4. Электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ – <http://library.miit.ru/>
5. Электронные расписания занятий – <http://appnn.rgotups.ru:8080/scripts/B23.exe/R01>
6. Система дистанционного обучения «Космос» – <http://stellus.rgotups.ru/>
7. Электронные сервисы АСУ Университет (АСПК РОАТ) – <http://appnn.rgotups.ru:8080/>
8. Поисковые системы «Яндекс», «Google» для доступа к тематическим информационным ресурсам.
- 9.Электронно-библиотечная система «ibooks.ru» - ibooks.ru – <http://ibooks.ru/>

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Программное обеспечение должно позволять выполнить все предусмотренные учебным планом виды учебной работы по дисциплине «Теория случайных процессов»: теоретический курс, практические занятия, задания на контрольную работу, тестовые и зачетно-экзаменационные вопросы по курсу. Все необходимые для изучения дисциплины учебно-методические материалы объединены в Учебно-методический комплекс и размещены на сайте университета: <http://www.rgotups.ru/ru/>

При осуществлении образовательного процесса по рассматриваемой дисциплине используются следующие информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы:

- для проведения лекций, демонстрации презентаций и ведения интерактивных занятий: Microsoft Office 2003 и выше.
- для выполнения текущего контроля успеваемости: Браузер Internet Explorer 6.0 и выше
- для выполнения практических заданий: специализированное прикладное программное обеспечение для математических расчетов: Maxima, Excel, а также программные продукты общего применения:
- для самостоятельной работы: Браузер Internet Explorer 6.0 и выше, Microsoft Office 2003 и выше, специализированное прикладное программное обеспечение для математических расчетов: Maxima, Excel, а также программные продукты общего применения.
- для оформления отчетов и иной документации: Microsoft Office 2003 и выше.
- для осуществления учебного процесса с использованием дистанционных образовательных технологий: операционная система Windows, Microsoft Office 2003 и

выше, Браузер Internet Explorer 6.0 и выше с установленным Adobe Flash Player версии 10.3 и выше, Adobe Acrobat.

10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

10.1. Требования к аудиториям (помещениям, кабинетам) для проведения занятий с указанием соответствующего оснащения

Учебная аудитория должна соответствовать требованиям пожарной безопасности и охраны труда по освещенности, количеству рабочих (посадочных) мест студентов и качеству учебной (аудиторной) доски, а также соответствовать условиям пожарной безопасности. Освещенность рабочих мест должна соответствовать действующим СНиПам.

Кабинеты оснащены следующим оборудованием, приборами и расходными материалами, обеспечивающими проведение предусмотренных учебным планом занятий по дисциплине:

- для проведения лекционных занятий требуется рабочее место преподавателя со стулом, столом, доской, мелом или маркером.
- для проведения практических занятий, требуется рабочее место преподавателя со стулом, столом, доской, мелом или маркером.
- для выполнения текущего контроля требуется рабочее место преподавателя со стулом, столом, доской, мелом или маркером.
- для проведения информационно – коммуникационных - интерактивных занятий (представления презентаций, графических материалов, видеоматериалов) требуется мультимедийное оборудование: проектор, компьютер, экран).
- для организации самостоятельной работы требуется рабочее место студента со стулом, столом.

Технические требования к оборудованию для осуществления учебного процесса с использованием дистанционных образовательных технологий:

- колонки, наушники или встроенный динамик (для участия в аудиоконференции); микрофон или гарнитура (для участия в аудиоконференциисвязи);
- для ведущего: компьютер с процессором Intel Core 2 Duo от 2 ГГц (или аналог) и выше, от 2 Гб свободной памяти;
- для студента: компьютер с процессором Intel Core 2 Duo от 2 ГГц (или аналог) и выше, от 1 Гб свободной памяти.

Технические требования к каналам связи: от 128 кбит/сек исходного потока; от 256 кбит/сек входящего потока. При использовании трансляции рабочего стола рекомендуется от 1 мбит/сек входящего потока (для студента). Нагрузка на канал для каждого участника вебинара зависит от используемых возможностей вебинара. Так, если в вебинаре планируется одновременно использовать две видеотрансляции в конференции и одну трансляцию рабочего стола, то для студента рекомендуется от 1.5 мбит/сек входящего потока.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В процессе освоения дисциплины "Теория случайных процессов" студенты 2 курса должны посетить лекционные и практические занятия, сдать зачет по контрольной работе и зачет в рамках предусмотренной контактной работа с преподавателем.

1. Лекционные занятия включают в себя изложение преподавателем теоретического материала по разделам курса, согласно рабочей программе. Студенту рекомендуется обязательное посещение лекционных занятий по дисциплине с конспектированием излагаемого преподавателем материала в соответствии с расписанием занятий; получение в библиотеке рекомендованной учебной литературы и электронное копирование конспекта лекций, презентаций и методических рекомендаций по выполнению контрольных работ из системы "КОСМОС". Рекомендуется следовать советам лектора, связанным с освоением предлагаемого материала, провести самостоятельный Интернет - поиск информации (видеофайлов, файлов-презентаций, файлов с учебными пособиями) по ключевым словам курса и ознакомиться с найденной информацией при подготовке к зачету по дисциплине.
 2. Практические занятия включают в себя решение задач по теме практического занятия. При подготовке к практическим занятиям по дисциплине необходимо изучить заранее рекомендованный лектором материал, иметь при себе конспекты соответствующих тем и необходимый справочный материал. На занятии необходимо иметь конспект лекций по теме практического занятия и справочный материал.
 3. В рамках самостоятельной работы студент должен выполнить одну контрольную работу. Прежде чем выполнять задания контрольной работе, необходимо изучить теоретический и практический материал, использовать Интернет - поиск информации (видеофайлов, файлов-презентаций, файлов с учебными пособиями) по ключевым словам курса и ознакомиться с найденной информацией.
- Промежуточной аттестацией по дисциплине является зачет. Для допуска к зачету студент должен выполнить и защитить контрольную работу.