

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Клочков Илья Сергеевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 15.04.2024 15:11:10  
Уникальный программный ключ:  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ:**  
Председатель КСН  
Ю.М. Барбаков  
«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2019г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

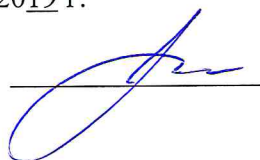
дисциплины:	<b>Теория случайных процессов</b>
направление подготовки:	<b>01.03.02 Прикладная математика и информатика</b>
направленность:	<b>Прикладное программирование и компьютерные технологии</b>
форма обучения:	<b>очная</b>

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 22.04.2019г. и требованиями ОПОП ВО по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, направленность Прикладное программирование и компьютерные технологии к результатам освоения дисциплины «Теория случайных процессов».

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании кафедры бизнес-информатики и математики

Протокол № 11 от «27» 05 2019 г.

Заведующий кафедрой БИМ

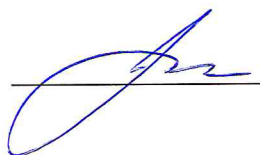


О.М. Барбаков

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий

выпускающей кафедрой БИМ



О.М. Барбаков

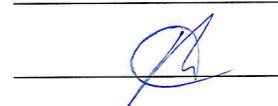
«27» 05 2019 г.

Рабочую программу разработал:

Овчинникова С.В., к.с.н., доцент кафедры БИМ



Арясова Д.В., ст. преподаватель кафедры БИМ



### 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: изучение закономерностей случайных процессов, построение математических моделей реальных процессов в различных классах случайных функций. Изучение формального математического аппарата теории случайных процессов для решения проблем практической деятельности.

– обучение методам обработки статистических данных о случайных явлениях, процессах, объектах; показать возможности использования математического аппарата для выявления закономерностей в изучаемых процессах.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам обязательной части учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины:

знание:

важнейших понятий и терминов теории случайных процессов, их виды и методы исследования

умения:

– правильно классифицировать случайные процессы, пользоваться основными методами их анализа, применять полученные знания к практическим задачам

владение:

– навыками построения и анализа математических моделей на основе случайных процессов, способностью использовать полученные знания в профессиональной деятельности

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин Математический анализ и Теория вероятностей и математическая статистика и служит основой для освоения дисциплины Анализ данных и машинное обучение.

### 3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области	Знать: ОПК-1.3.1 Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук	Знать: ОПК-1.3.1.1 Определение случайной функции, законы распределения и моменты случайной функции одной переменной. Классификацию случайных процессов. Определения стационарных случайных

математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности		процессов, гипотезу об их эргодичности. Основные свойства статистических характеристик случайных процессов
	Уметь: ОПК-1.У.1 Умеет использовать их в профессиональной деятельности	Уметь: ОПК-1.У.1.1 Понимать и применять в исследовательской и прикладной деятельности современный математический аппарат для описания, моделирования и анализа случайных процессов в различных областях науки и техники
	Владеть: ОПК-1.В.1 Имеет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний	Владеть: ОПК-1.В.1.1 Навыками построения и анализа математических моделей на основе случайных процессов, способностью использовать полученные знания в профессиональной деятельности
ОПК-2 Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач	Знать: ОПК-2.З.1 Знает базовые основы современного математического аппарата, связанного с проектированием, разработкой, реализацией и оценкой качества программных продуктов и программных комплексов в различных областях человеческой деятельности	Знать: ОПК-2.З.1.1 Действие линейного оператора на случайную функцию. Сложение, дифференцирование и интегрирование случайных функций одной переменной. Предельные теоремы теории случайных функций. Спектральное разложение стационарных случайных процессов. Преобразование стационарных случайных процессов линейными системами. Канонические представления случайных функций
	Уметь: ОПК-2.У.1 Умеет использовать математический аппарат для проектирования, разработки, реализации и оценки качества программных продуктов и программных комплексов для решения прикладных задач	Уметь: ОПК-2.У.1.1 Решать задачи производственной и технологической деятельности на профессиональном уровне, включая: разработку алгоритмов статистической обработки случайных процессов с использованием современных информационных и компьютерных технологий
	Владеть: ОПК-2.В.1 Имеет практический опыт применения современного математического аппарата, связанного с проектированием, разработкой, реализацией и оценкой качества программных продуктов и программных комплексов в различных областях человеческой деятельности	Владеть: ОПК-2.В.1.1 Способностью применять в профессиональной деятельности современные языки программирования, операционные системы, электронные учебники и пакеты программ по статистической обработке информации
ОПК-3 Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности	Знать: ОПК-3.З.1 Знать базовые математические модели, методологию и основные методы математического моделирования, классификацию и условия применения моделей, методы и средства проектирования информационных систем, инструментальные средства моделирования и проектирования	Знать: ОПК-3.З.1.1 Модели случайных процессов. Нормальные случайные процессы и их свойства. Основы теории марковских процессов и их практическое значение
	Уметь: ОПК-3.У.1 Умеет использовать и модифицировать математические модели для решения практических задач в различных областях деятельности с применением современных инструментальных средств	Уметь: ОПК-3.У.1.1 Собирать, обрабатывать и интерпретировать данные проводимых статистических исследований, необходимых для формирования выводов по решаемым проблемам
	Владеть: ОПК-3.В.1 Имеет практический опыт моделирования	Владеть: ОПК-3.В.1.1 Способностью приобретать новые научные и

	для решения задач профессиональной деятельности	профессиональные знания, используя современные образовательные и информационные технологии
--	---	--

#### 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
Очная	3/6	17	-	34	57	Зачет

#### 5. Структура и содержание дисциплины

##### 5.1. Структура дисциплины

##### очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Основные понятия теории случайных процессов	3		5	9	17	ОПК-1.3.1 ОПК-1.У.1 ОПК-1.В.1 ОПК-2.3.1 ОПК-2.У.1 ОПК-2.В.1 ОПК-3.3.1 ОПК-3.У.1 ОПК-3.В.1	Контрольная работа
2	2	Операции над случайными процессами	3		5	9	17	ОПК-1.3.1 ОПК-1.У.1 ОПК-1.В.1 ОПК-2.3.1 ОПК-2.У.1 ОПК-2.В.1 ОПК-3.3.1 ОПК-3.У.1 ОПК-3.В.1	Контрольная работа
3	3	Стационарные случайные процессы	2		5	9	16	ОПК-1.3.1 ОПК-1.У.1 ОПК-1.В.1 ОПК-2.3.1 ОПК-2.У.1 ОПК-2.В.1 ОПК-3.3.1 ОПК-3.У.1 ОПК-3.В.1	Контрольная работа
4	4	Марковские цепи	3		6	9	18	ОПК-1.3.1 ОПК-1.У.1 ОПК-1.В.1 ОПК-2.3.1 ОПК-2.У.1 ОПК-2.В.1 ОПК-3.3.1 ОПК-3.У.1 ОПК-3.В.1	Лабораторная работа
5	5	Дискретные марковские процессы	3		6	9	18	ОПК-1.3.1 ОПК-1.У.1 ОПК-1.В.1 ОПК-2.3.1 ОПК-2.У.1 ОПК-2.В.1 ОПК-3.3.1 ОПК-3.У.1 ОПК-3.В.1	Лабораторная работа
6	6	Моделирование очередей. Системы массового обслуживания	3		7	12	22	ОПК-1.3.1 ОПК-1.У.1 ОПК-1.В.1 ОПК-2.3.1 ОПК-2.У.1 ОПК-2.В.1 ОПК-3.3.1 ОПК-3.У.1 ОПК-3.В.1	Лабораторная работа
6	Зачет		-	-	-	-	-	-	-
Итого:			17	-	34	57	108	Х	Х

**заочная форма обучения (ЗФО):** не реализуется

**очно-заочная форма обучения (ОЗФО):** не реализуется

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

**Раздел 1. «Основные понятия теории случайных процессов».**

Определение случайного процесса, его функция распределения. Математическое ожидание, ковариационная функция, дисперсия случайного процесса.

**Раздел 2. «Операции над случайными процессами».**

Линейные и нелинейные преобразования случайных процессов. Дифференцирование и интегрирование случайных процессов.

**Раздел 3. «Стационарные случайные процессы».**

Определение и характеристики стационарного случайного процесса. Спектральное разложение. Линейное преобразование стационарных случайных процессов. Эргодические процессы.

**Раздел 4. «Марковские цепи».**

Определение марковского процесса. Дискретные марковские цепи. Матрица вероятностей перехода. Финальные вероятности.

**Раздел 5. «Дискретные марковские процессы».**

Определение и основные свойства дискретного марковского процесса. Уравнения Колмогорова, их вывод. Пуассоновский процесс. Процессы размножения и гибели.

**Раздел 6. «Моделирование очередей. Системы массового обслуживания».**

Задачи теории очередей. Классификация задач. Поток заявок, типы прореживания. Понятие системы массового обслуживания. Основные компоненты моделей. Экспоненциальное распределение в СМО. Обобщенная модель. Пуассоновское распределение в СМО, особенности. Модель со стоимостными характеристиками. Модель предпочтительного уровня обслуживания. Принятие решений в СМО.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

**Лекционные занятия**

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	1	-	-	Определение случайного процесса, его функция распределения.
2	1	2	-	-	Математическое ожидание, ковариационная функция, дисперсия случайного процесса.
3	2	1	-	-	Линейные и нелинейные преобразования случайных процессов.
4	2	2	-	-	Дифференцирование и интегрирование случайных процессов.
5	3	2	-	-	Определение и характеристики стационарного случайного

					процесса. Спектральное разложение. Линейное преобразование стационарных случайных процессов. Эргодические процессы.
6	4	3	-	-	Определение марковского процесса. Дискретные марковские цепи. Матрица вероятностей перехода. Финальные вероятности.
7	5	1	-	-	Определение и основные свойства дискретного марковского процесса. Уравнения Колмогорова, их вывод.
8	5	2	-	-	Пуассоновский процесс. Процессы размножения и гибели.
9	6	1			Задачи теории очередей. Классификация задач. Поток заявок, типы прореживания. Понятие системы массового обслуживания. Основные компоненты моделей. Экспоненциальное распределение в СМО. Обобщенная модель.
10	6	2			Пуассоновское распределение в СМО, особенности. Модель со стоимостными характеристиками. Модель предпочтительного уровня обслуживания. Принятие решений в СМО.
Итого:		17	-	-	X

### Практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены

### Лабораторные работы

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Наименование лабораторной работы
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2	-	-	Определение случайного процесса, его функция распределения.
2	1	3	-	-	Математическое ожидание, ковариационная функция, дисперсия случайного процесса.
3	2	2	-	-	Линейные и нелинейные преобразования случайных процессов.
4	2	3	-	-	Дифференцирование и интегрирование случайных процессов.
5	3	5	-	-	Определение и характеристики стационарного случайного процесса. Спектральное разложение. Линейное преобразование стационарных случайных процессов. Эргодические процессы.
6	4	6	-	-	Определение марковского процесса. Дискретные марковские цепи. Матрица вероятностей перехода. Финальные вероятности.
7	5	2	-	-	Определение и основные свойства дискретного марковского процесса. Уравнения Колмогорова, их вывод.
8	5	3	-	-	Пуассоновский процесс. Процессы размножения и гибели.
9	6	3	-	-	Задачи теории очередей. Классификация задач. Поток заявок, типы прореживания. Понятие системы массового обслуживания. Основные компоненты моделей. Экспоненциальное распределение в СМО. Обобщенная модель.
10	6	4	-	-	Пуассоновское распределение в СМО, особенности. Модель со стоимостными характеристиками. Модель предпочтительного уровня обслуживания. Принятие решений в СМО.
Итого:		34	-	-	X

## Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОФО		
1	1	4	-	-	Определение случайного процесса, его функция распределения.	подготовка к лабораторным работам
2	1	5	-	-	Математическое ожидание, ковариационная функция, дисперсия случайного процесса.	подготовка к лабораторным работам
3	2	4	-	-	Линейные и нелинейные преобразования случайных процессов.	подготовка к лабораторным работам
4	2	5	-	-	Дифференцирование и интегрирование случайных процессов.	подготовка к лабораторным работам
5	3	9	-	-	Определение и характеристики стационарного случайного процесса. Спектральное разложение. Линейное преобразование стационарных случайных процессов. Эргодические процессы.	подготовка к лабораторным работам
6	4	9	-	-	Определение марковского процесса. Дискретные марковские цепи. Матрица вероятностей перехода. Финальные вероятности.	подготовка к лабораторным работам
7	5	4	-	-	Определение и основные свойства дискретного марковского процесса. Уравнения Колмогорова, их вывод.	подготовка к лабораторным работам
8	5	5	-	-	Пуассоновский процесс. Процессы размножения и гибели.	подготовка к лабораторным работам
9	6	6	-	-	Задачи теории очередей. Классификация задач. Поток заявок, типы прореживания. Понятие системы массового обслуживания. Основные компоненты моделей. Экспоненциальное распределение в СМО. Обобщенная модель.	подготовка к лабораторным работам
10	6	6	-	-	Пуассоновское распределение в СМО, особенности. Модель со стоимостными характеристиками. Модель предпочтительного уровня обслуживания. Принятие решений в СМО.	подготовка к лабораторным работам
Итого:		57	-	-	Х	Х

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- информационные лекции;
- лекции-беседы;
- проблемные лекции;
- лекции-дискуссии;
- решение ключевых задач;
- анализ конкретных ситуаций;
- контрольные работы;



- индивидуальные занятия;
- консультации.

## 6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены

## 7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены

## 8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
<b>1 текущая аттестация</b>		
1	Лабораторная работа №1	0-10
2	Контрольная работа №2	0-10
3	Контрольная работа №3	0-10
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	<b>0 – 30</b>
<b>2 текущая аттестация</b>		
4	Лабораторная работа №4	0-10
5	Контрольная работа №5	0-10
6	Контрольная работа №6	0-5
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	<b>0 – 25</b>
<b>3 текущая аттестация</b>		
7	Лабораторная работа №7	0-10
8	Лабораторная работа №8	0-15
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	<b>0 – 45</b>
	<b>ВСЕГО</b>	<b>100</b>

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- Собственная полнотекстовая база (ПБД) БИК ТИУ <http://elib.tyuiu.ru/>
- Научно-техническая библиотека ФГАОУ ВО РГУ Нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина и ФГБОУ ВО «ТИУ» <http://elib.gubkin.ru/>
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГНТУ <http://bibl.rusoil.net>

- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО «Ухтинский государственный технический университет» <http://lib.ugtu.net/books>
- База данных Консультант студента «Электронная библиотека технического вуза» <http://www.studentlibrary.ru>
- Электронно-библиотечная система IPRbooks <http://www.iprbookshop.ru/>
- ООО «Издательство ЛАНЬ» <http://e.lanbook.com>
- ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru)
- ООО «РУНЭБ» <http://elibrary.ru/>
- Электронно-библиотечная система BOOK.ru <https://www.book.ru>
- Национальная электронная библиотека

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

- Microsoft Windows;
- Microsoft Office Professional Plus.

## **10. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

№ п/п	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины/модуля	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины/модуля (демонстрационное оборудование)
1	-	Комплект мультимедийного оборудования: персональный компьютер, проектор, документкамера, колонки, экран, телевизор, микрофон, интерактивная доска. Локальная и корпоративная сеть.

## **11. Методические указания по организации СРС**

11.1. Методические указания по подготовке к лабораторным занятиям.

Важной формой самостоятельной работы студента является систематическая и планомерная подготовка к лабораторному занятию. После лекции студент должен познакомиться с планом лабораторных занятий и списком обязательной и дополнительной литературы, которую необходимо прочитать, изучить и законспектировать. Разъяснение по вопросам новой темы студенты получают у преподавателя в конце предыдущего лабораторного занятия.

Подготовка к лабораторному занятию требует, прежде всего, чтения рекомендуемых источников и монографических работ. Важным этапом в самостоятельной работе студента является повторение материала по конспекту лекции. Одна из главных составляющих внеаудиторной подготовки – работа с книгой. Она предполагает:

внимательное прочтение, критическое осмысление содержания, обоснование собственной позиции по дискуссионным моментам, постановки интересующих вопросов, которые могут стать предметом обсуждения на лабораторном занятии.

В начале лабораторного занятия должен присутствовать организационный момент и вступительная часть. Преподаватель произносит краткую вступительную речь, где формулируются основные вопросы и проблемы, способы их решения в процессе работы.

В конце каждой темы подводятся итоги, предлагаются темы докладов, выносятся вопросы для самоподготовки. Как средство контроля и учета знаний студентов в течение семестра проводятся контрольные работы.

Лабораторные занятия являются одной из важнейших форм обучения студентов: они позволяют студентам закрепить, углубить и конкретизировать знания по курсу алгебры и теории чисел, подготовиться к научно-исследовательской деятельности. В процессе работы на лабораторных занятиях обучающийся должен совершенствовать умения и навыки самостоятельного анализа источников и научной литературы, что необходимо для научно-исследовательской работы.

Усвоенный материал необходимо научиться применять при выполнении лабораторных работ.

Успешному осуществлению внеаудиторной самостоятельной работы способствуют тестирования. Они обеспечивают непосредственную связь между студентом и преподавателем (по ним преподаватель судит о трудностях, возникающих у студентов в ходе учебного процесса, о степени усвоения предмета, о помощи, какую надо указать, чтобы устранить пробелы в знаниях); они используются для осуществления контрольных функций.

#### 11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа является одной из важнейших форм изучения любой дисциплины. Она позволяет систематизировать и углубить теоретические знания, закрепить умения и навыки, способствует развитию умений пользоваться научной и учебно-методической литературой. Познавательная деятельность в процессе самостоятельной работы требует от студента высокого уровня активности и самоорганизованности.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы: аудиторная и внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов представляет собой логическое продолжение аудиторных занятий. Затраты времени на выполнение этой работы регламентируются рабочим учебным планом. Режим работы выбирает сам обучающийся в зависимости от своих способностей и конкретных условий.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

Самостоятельная работа включает в себя работу с конспектом лекций, изучение и конспектирование рекомендуемой литературы, подготовка мультимедиа-сообщений/докладов, подготовка реферата, тестирование, решение задач и упражнений по образцу, решение вариативных задач, выполнение чертежей, схем, расчетов (графических работ), решение ситуационных (профессиональных) задач, подготовка к деловым играм, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, научно-исследовательскую работу и др.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу студентов по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Работа на лекции – это сложный процесс, который включает в себя такие элементы как слушание, осмысление и, собственно, конспектирование. Для того, чтобы лекция выполнила свое назначение, важно подготовиться к ней и ее записи еще до прихода преподавателя в аудиторию, поскольку в первые минуты лекции объявляется тема лекции, формулируется ее основная цель. Без этого дальнейшее восприятие лекции становится сложным. Важно научиться слушать преподавателя во время лекции. Здесь не следует путать такие понятия как слышать и слушать. Слушание лекции состоит из нескольких этапов, начиная от слышания (первый шаг в процессе осмысленного слушания) и заканчивая оценкой сказанного.

Чтобы процесс слушания стал более эффективным, нужно разделять качество общения с лектором, научиться поддерживать непрерывное внимание к выступающему. Для оптимизации процесса слушания следует:

1. научиться выделять основные положения. Нельзя понять и запомнить все, что говорит выступающий, однако можно выделить основные моменты. Для этого необходимо обращать внимание на вводные слова, словосочетания, фразы, которые используются, как правило, для перехода к новым положениям, выводам и обобщениям;

2. во время лекции осуществлять поэтапный анализ и обобщение, услышанного. Необходимо постоянно анализировать и обобщать положения, раскрываемые в речи говорящего. Стараясь представить материал обобщенно, мы готовим надежную базу для экономной, свернутой его записи. Делать это лучше всего по этапам, ориентируясь на момент логического завершения одного вопроса (подвопроса, тезиса и т.д.) и перехода к другому;

3. готовность слушать выступление лектора до конца.

Слушание является лишь одним из элементов хорошего усвоения лекционного материала.

Поток информации, который сообщается во время лекции необходимо фиксировать, записывать – научиться вести конспект лекции, где формулировались бы наиболее важные моменты, основные положения, излагаемые лектором. Для ведения конспекта лекции следует использовать тетрадь. Ведение конспекта на листочках не рекомендуется, поскольку они не так удобны в использовании и часто теряются. При оформлении конспекта лекции необходимо оставлять поля, где студент может записать свои собственные мысли, возникающие параллельно с мыслями, высказанными лектором, а также вопросы, которые могут возникнуть в процессе слушания, чтобы получить на них ответы при самостоятельной проработке материала лекции, при изучении рекомендованной литературы или непосредственно у преподавателя в конце лекции.

Составляя конспект лекции, следует оставлять значительный интервал между строчками. Это связано с тем, что иногда возникает необходимость вписать в первоначальный текст лекции одну или несколько строчек, имеющих принципиальное значение и почерпнутых из других источников. Расстояние между строками необходимо также для подчеркивания слов или целых групп слов (такое подчеркивание вызывается необходимостью привлечь внимание к данному месту в тексте при повторном чтении). Обычно подчеркивают определения, выводы.

Главным отличием конспекта лекции от текста является свертывание текста. При ведении конспекта удаляются отдельные слова или части текста, которые не выражают значимую информацию, а развернутые обороты речи заменяют более лаконичными или же синонимичными словосочетаниями. При конспектировании основную информацию следует записывать подробно, а дополнительные и вспомогательные сведения, примеры – очень кратко. Особенно важные моменты лекции, на которые следует обратить особое внимание лектор, как правило, читает в замедленном темпе, что позволяет сделать их запись дословной. Также важно полностью без всяких изменений вносить в тетрадь схемы, таблицы, чертежи и т.п., если они предполагаются в лекции. Для того, чтобы

совместить механическую запись с почти дословным фиксированием наиболее важных положений, можно использовать системы условных сокращений. В первую очередь сокращаются длинные слова и те, что повторяются в речи лектора чаще всего. При этом само сокращение должно быть по возможности кратким.

**КАРТА**  
**обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой**

**Дисциплина:** Теория случайных процессов

**Код, направление подготовки:** 01.03.02 Прикладная математика и информатика

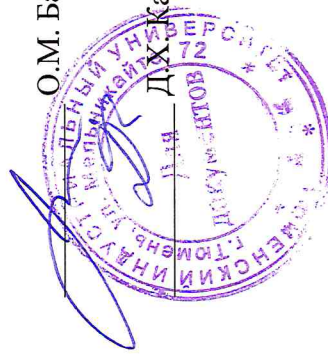
**Направленность:** Прикладное программирование и компьютерные технологии

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Круглов, Виктор Макарович. Случайные процессы в 2 ч. Часть 1. Основы общей теории : учебник для академического бакалавриата [Текст] : Учебник / В. М. Круглов. - 2-е изд., пер. и доп. - Электрон. дан. со. - М : Издательство Юрайт, 2018. - 276 с. <a href="http://www.biblio-online.ru/">http://www.biblio-online.ru/</a>	ЭР*	30	100	+
2	Математическая статистика и случайные процессы [ ] : Учебное пособие / Н. Ю. Энзатская. - М. : Издательство Юрайт, 2018. - 201 с. <a href="https://biblio-online.ru">https://biblio-online.ru</a>	ЭР*	30	100	+

Заведующий кафедрой БИМ  
«27» 05 2019 г.

Директор БИК  
«27» 05 2019 г.  
М.П.

О.М. Барбаков



Д.Х. Каюкова

## КАРТА

## обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: Теория случайных процессов

Код, направление подготовки: 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность: Прикладное программирование и компьютерные технологии

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Каштанов, Виктор Алексеевич. Случайные процессы: учебник и практикум для вузов / В. А. Каштанов, Н. Ю. Энагская. - Москва: Юрайт, 2020. - 156 с. <a href="https://urait.ru">https://urait.ru</a>	ЭР*	30	100	+
2	Свешников, А. А. Прикладные методы теории случайных функций: учебное пособие / А. А. Свешников. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 464 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/167845">https://e.lanbook.com/book/167845</a>	ЭР*	30	100	+
3	Бородин, А. Н. Случайные процессы: учебное пособие / А. Н. Бородин. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 640 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/168542">https://e.lanbook.com/book/168542</a>	ЭР*	30	100	+
4	Берикашвили, Валерий Шалвович. Статистическая обработка данных, планирование эксперимента и случайные процессы: учебное пособие для вузов / В. Ш. Берикашвили, С. П. Оськин. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва: Издательство Юрайт, 2021. - 164 с. <a href="https://urait.ru/bcode/473180">https://urait.ru/bcode/473180</a>	ЭР*	30	100	+
5	Свешников, А. А. Сборник задач по теории вероятностей, математической статистике и теории случайных функций / А. А. Свешников. - 5-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 448 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/168507">https://e.lanbook.com/book/168507</a>	ЭР*	30	100	+

Заведующий кафедрой БИМ

« 30 » *сф* 2021 г.

О.М. Барбаков

Директор БИК

« 30 » *сф* 2021 г.

М.П.

С.Х. Каюкова





Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: Теория случайных процессов

Код, направление подготовки: 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность: Прикладное программирование и компьютерные технологии

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения				
		1-2	3	4	5	
ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	<p>Знать: ОПК-1.3.1.1</p> <p>Определение случайной функции, законы распределения и моменты случайной функции переменной.</p> <p>Классификацию случайных процессов.</p> <p>Определения стационарных случайных процессов, гипотезу об их эргодичности.</p> <p>Основные свойства статистических характеристик случайных процессов</p>	<p>Не знает определение случайной функции, законы распределения и моменты случайной функции переменной.</p> <p>Классификацию случайных процессов.</p> <p>Определения стационарных случайных процессов, гипотезу об их эргодичности.</p> <p>Основные свойства статистических характеристик случайных процессов</p>	<p>Демонстрирует знание определения случайной функции, законы распределения и моменты случайной функции переменной.</p> <p>Классификацию случайных процессов.</p> <p>Определения стационарных случайных процессов, гипотезу об их эргодичности.</p> <p>Основные свойства статистических характеристик случайных процессов</p>	<p>Демонстрирует достаточные знания случайной функции, законы распределения и моменты случайной функции переменной.</p> <p>Классификацию случайных процессов.</p> <p>Определения стационарных случайных процессов, гипотезу об их эргодичности.</p> <p>Основные свойства статистических характеристик случайных процессов</p>	<p>Демонстрирует исчерпывающие знания определения случайной функции, законы распределения и моменты случайной функции переменной.</p> <p>Классификацию случайных процессов.</p> <p>Определения стационарных процессов, гипотезу об их эргодичности.</p> <p>Основные свойства статистических характеристик случайных процессов</p>	

<p>Уметь: ОПК-1.У.1.1 Понимать и применять в исследовательской и прикладной деятельности современный математический аппарат для описания, моделирования и анализа случайных процессов в различных областях науки и техники</p>	<p>Не понимает и применяет в исследовательской и прикладной деятельности современный математический аппарат для описания, моделирования и анализа случайных процессов в различных областях науки и техники</p>	<p>Понимает и применяет в исследовательской и прикладной деятельности современный математический аппарат для описания, моделирования и анализа случайных процессов в различных областях науки и техники, допуская значительные неточности и погрешности</p>	<p>Понимает и применяет в исследовательской и прикладной деятельности современный математический аппарат для описания, моделирования и анализа случайных процессов в различных областях науки и техники на практике, допуская незначительные неточности и погрешности</p>	<p>В совершенстве понимает и применяет в исследовательской и прикладной деятельности современный математический аппарат для описания, моделирования и анализа случайных процессов в различных областях науки и техники</p>
<p>Владеть: ОПК-1.В.1.1 Навыками построения и анализа математических моделей на основе случайных процессов, способностью использовать полученные знания в профессиональной деятельности</p>	<p>Не владеет навыками построения и анализа математических моделей на основе случайных процессов, способностью использовать полученные знания в профессиональной деятельности</p>	<p>Владеет навыками построения и анализа математических моделей на основе случайных процессов, способностью использовать полученные знания в профессиональной деятельности, допуская значительные ошибки в расчетах</p>	<p>Хорошо владеет навыками построения и анализа математических моделей на основе случайных процессов, способностью использовать полученные знания в профессиональной деятельности, допуская незначительные ошибки</p>	<p>В совершенстве владеет навыками построения и анализа математических моделей на основе случайных процессов, способностью использовать полученные знания в профессиональной деятельности</p>

<p>Знать: ОПК-2.3.1.1 Действие линейного оператора на случайную функцию. Сложение, дифференцирование и интегрирование случайных функций одной переменной. Пределные теоремы теории случайных функций. Спектральное разложение стационарных случайных процессов. Преобразование стационарных случайных процессов линейными системами. Канонические представления случайных функций</p>	<p>Не знает действие линейного оператора на случайную функцию. Сложение, дифференцирование и интегрирование случайных функций одной переменной. Пределные теоремы теории случайных функций. Спектральное разложение стационарных случайных процессов. Преобразование стационарных случайных процессов линейными системами. Канонические представления случайных функций</p>	<p>Демонстрирует знания действия оператора на случайную функцию. Сложение, дифференцирование и интегрирование случайных функций одной переменной. Пределные теоремы теории случайных функций. Спектральное разложение стационарных случайных процессов. Преобразование стационарных случайных процессов линейными системами. Канонические представления случайных функций</p>	<p>Демонстрирует достаточные знания действия оператора на случайную функцию. Сложение, дифференцирование и интегрирование случайных функций одной переменной. Пределные теоремы теории случайных функций. Спектральное разложение стационарных процессов линейными системами. Канонические представления случайных функций</p>	<p>Демонстрирует исчерпывающие знания действия линейного оператора на случайную функцию. Сложение, дифференцирование и интегрирование случайных функций одной переменной. Пределные теоремы теории случайных функций. Спектральное разложение стационарных процессов. Преобразование стационарных процессов. Канонические представления линейными системами. Канонические представления случайных функций</p>
---	---	---	--	---

ОПК-2 Слособен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач

<p>Уметь: Решать задачи и на профессиональном уровне, включая: разработку алгоритмов статистической обработки случайных процессов использованием современных информационных компьютерных технологий</p>	<p>Не умеет решать задачи и на профессиональном уровне, включая: разработку алгоритмов статистической обработки случайных процессов использованием современных информационных компьютерных технологий</p>	<p>Умеет решать задачи и на профессиональном уровне, включая: разработку алгоритмов статистической обработки случайных процессов использованием современных информационных компьютерных технологий, допуская значительные неточности и погрешности</p>	<p>Умеет решать задачи и на профессиональном уровне, включая: разработку алгоритмов статистической обработки случайных процессов использованием современных информационных компьютерных технологий, допуская незначительные неточности и погрешности</p>	<p>В совершенстве умеет решать задачи и на профессиональной деятельности на профессиональном уровне, включая: разработку алгоритмов статистической обработки случайных процессов использованием современных информационных компьютерных технологий</p>
<p>Владеть: Способностью применять в профессиональной деятельности современные языки программирования, операционные системы, электронные учебники и пакеты программ по статистической обработке информации</p>	<p>Не владеет способностью применять в профессиональной деятельности современные языки программирования, операционные системы, электронные учебники и пакеты программ по статистической обработке информации</p>	<p>Владеет способностью применять в профессиональной деятельности современные языки программирования, операционные системы, электронные учебники и пакеты программ по статистической обработке информации, допуская значительные ошибки в расчетах</p>	<p>Хорошо владеет способностью применять в профессиональной деятельности современные языки программирования, операционные системы, электронные учебники и пакеты программ по статистической обработке информации, допуская незначительные ошибки</p>	<p>В совершенстве владеет способностью применять в профессиональной деятельности современные языки программирования, операционные системы, электронные учебники и пакеты программ по статистической обработке информации</p>

<p>ОПК-3 Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности</p>	<p>Знать: ОПК-3.З.1.1 Модели случайных процессов. Нормальные случайные процессы и их свойства. Основы теории марковских процессов и их практическое значение</p>	<p>Не знает модели случайных процессов, нормальных случайных процессов и их свойств, основ теории марковских процессов и их практическое значение</p>	<p>Демонстрирует модели случайных процессов, нормальных случайных процессов и их свойств, основ теории марковских процессов и их практическое значение</p>	<p>Демонстрирует достаточные модели случайных процессов, нормальных случайных процессов и их свойств, основ теории марковских процессов и их практическое значение</p>	<p>Демонстрирует исчерпывающие знания моделей случайных процессов, нормальных случайных процессов и их свойств, основ теории марковских процессов и их практическое значение</p>
	<p>Уметь: ОПК-3.У.1.1 Собирать, обрабатывать и интерпретировать данные проводимых статистических исследований, необходимых для формирования выводов по решаемым проблемам</p>	<p>Не умеет собирать, обрабатывать и интерпретировать данные проводимых статистических исследований, необходимых для формирования выводов по решаемым проблемам</p>	<p>Умеет собирать, обрабатывать и интерпретировать данные проводимых статистических исследований, необходимых для формирования выводов по решаемым проблемам, допуская значительные неточности и погрешности</p>	<p>Умеет собирать, обрабатывать и интерпретировать данные проводимых статистических исследований, необходимых для формирования выводов по решаемым проблемам, допуская значительные неточности и погрешности</p>	<p>В совершенстве умеет Собирать, обрабатывать и интерпретировать данные проводимых статистических исследований, необходимых для формирования выводов по решаемым проблемам</p>
	<p>Владеть: ОПК-3.В.1.1 Способностью приобретать новые научные и профессиональные знания, используя современные образовательные и информационные технологии</p>	<p>Не владеет способностью приобретать новые научные профессиональные знания, используя современные образовательные и информационные технологии</p>	<p>Владеет способностью приобретать новые научные профессиональные знания, используя современные образовательные и информационные технологии, допуская значительные ошибки в расчетах</p>	<p>Хорошо способностью приобретать новые научные профессиональные знания, используя современные образовательные и информационные технологии, допуская незначительные ошибки</p>	<p>В совершенстве владеет способностью приобретать новые научные профессиональные знания, используя современные образовательные и информационные технологии</p>


**Дополнения и изменения**  
**к рабочей программе по дисциплине**  
Теория случайных процессов  
на 2021/2022 учебный год

В рабочую программу вносятся следующие дополнения (изменения):

1) Обновлена карта обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

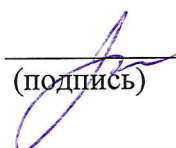
2) Для эффективной организации образовательного процесса с использованием облачных сервисов для проведения онлайн-занятий в материально-техническое обеспечение дисциплины добавляется бесплатная версия свободно-распространяемого ПО – ZOOM

Дополнения и изменения внес  
к.с.н., доцент кафедры БИМ

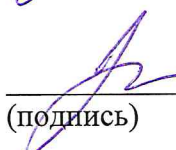
 / С.В. Овчинникова  
(подпись)

Дополнения (изменения) в рабочую учебную программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры БИМ. Протокол от «30» 08 2021г. № 1.

Заведующий кафедрой БИМ

 / О.М. Барбаков  
(подпись)

СОГЛАСОВАНО:  
Заведующий  
выпускающей кафедрой БИМ

 / О.М. Барбаков  
(подпись)

«30» 08 2021г.