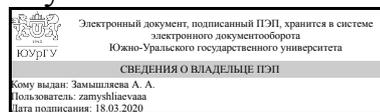


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
Институт естественных и точных  
наук



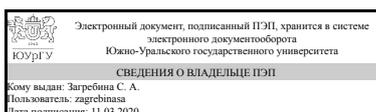
А. А. Замышляева

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА к ОП ВО от 10.04.2020 №007-03-1994

дисциплины ДВ.1.01.02 Статистика стационарных процессов  
для направления 01.04.05 Статистика  
уровень магистр тип программы Академическая магистратура  
магистерская программа Статистическое моделирование  
форма обучения заочная  
кафедра-разработчик Математическое и компьютерное моделирование

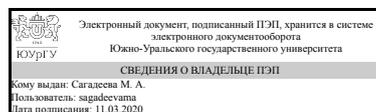
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 01.04.05 Статистика, утверждённым приказом Минобрнауки от 16.02.2017 № 142

Зав.кафедрой разработчика,  
д.физ-мат.н., доц.



С. А. Загребина

Разработчик программы,  
к.физ-мат.н., доц., доцент



М. А. Сагадеева

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цели: 1) изучение общих принципов изучения стохастических явлений; 2) ознакомление студентов с вероятностными методами исследования прикладных вопросов; 3) развитие логического мышления, навыков математического исследования стохастических явлений и процессов, связанных с профессиональной деятельностью. Задачи: 1) формирование представления о месте и роли теории случайных процессов в современном мире; 2) формирование системы основных понятий, используемых для описания важнейших стохастических моделей и методов, и раскрытие взаимосвязи этих понятий. 3) формирование способностей формулировать и решать задачи анализа внешне хаотических явлений окружающего мира. В результате освоения дисциплины студент должен получить необходимые сведения для решения следующих профессиональных задач: - разработка и совершенствование систем статистических показателей в конкретных предметных областях и методик их расчета; - выявление и описание статистических закономерностей с помощью методов дескриптивной и математической статистики в конкретных предметных областях.

## Краткое содержание дисциплины

Оценивание среднего. Асимптотическая дисперсия. Доверительные интервалы. Состоятельность оценок ковариационной функции. Асимптотические дисперсии. Применение ЦПТ. Периодограммы и их свойства. Среднее значение. Предельное распределение. Дискретизация. Оценивание спектральной плотности. Окна сглаживания

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ОК-3 способностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	Знать: методы и приемы саморазвития, а также самоорганизации и дисциплины в получении и систематизации знаний; методику самообразования и использования творческого потенциала
	Уметь: развивать свой общекультурный и профессиональный уровень самостоятельно; самостоятельно приобретать и использовать новые знания и умения.
	Владеть: навыками саморазвития, самоорганизации и дисциплины в получении и систематизации знаний; методикой самообразования и использования творческого потенциала
ПК-2 способностью проводить экспериментальные статистические расчеты по оригинальным методикам и критически оценивать их результаты	Знать: основы обработки и анализа реальных (экспериментальных) данных
	Уметь: составлять концептуальную модель научного исследования на основе типовых методов статистического анализа
	Владеть: методами расчёта характеристик

	процессов и анализа различного рода явлений с помощью стандартных математико-статистических процедур
ПК-3 способностью проводить самостоятельные исследования в соответствии с разработанной программой	Знать: основные методы проведения статистических исследований
	Уметь: разработать и применить программу статистического исследования
	Владеть: навыками составления и проведения статистических исследований, как в команде, так и самостоятельно
ПК-5 способностью критически оценивать различные источники статистической информации и делать обоснованный выбор между ними при решении аналитических и исследовательских задач	Знать: различные источники статистической информации и методы их выбора при решении поставленной задачи профессиональной деятельности
	Уметь: критически оценить различные источники статистической информации при решении поставленной задачи профессиональной деятельности
	Владеть: способами критической оценки различные источники статистической информации при решении поставленной задачи профессиональной деятельности

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
В.1.05 Дополнительные главы математической статистики	В.1.04 Теория систем массового обслуживания

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
В.1.05 Дополнительные главы математической статистики	знать и уметь применять основные методы математической статистики

### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		2
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	12	12
Лекции (Л)	4	4
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	8	8

Лабораторные работы (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	96	96
Выполнение домашней контрольной работы	32	32
Подготовка к экзамену	40	40
Выполнение эссе	24	24
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

## 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Оценивание среднего и ковариационной функции	6	2	4	0
2	Периодограммы и их свойства. Оценивание спектральной плотности	6	2	4	0

### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Оценивание среднего и ковариационной функции	2
2	2	Периодограммы и их свойства. Оценивание спектральной плотности	2

### 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Оценивание среднего. Асимптотическая дисперсия. Доверительные интервалы	2
2	1	Состоятельность оценок ковариационной функции. Асимптотические дисперсии. Применение ЦПТ.	2
3	2	Периодограммы и их свойства. Среднее значение. Предельное распределение. Дискретизация	2
4	2	Оценивание спектральной плотности. Окна сглаживания	2

### 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

### 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Выполнение домашней контрольной работы	ЭУМД 1, 2; ПУМД осн. 1-3, ПУМД доп. 2	32
Подготовка к экзамену	ЭУМД 1, 2; ПУМД осн. 1-3, ПУМД доп. 2	40
Выполнение эссе	ЭУМД 1, 2; ПУМД осн. 1-3, ПУМД доп. 2	24

## 6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Разбор конкретных ситуаций	Лекции	Случайные явления в окружающем нас мире	2
Тренинг	Практические занятия и семинары	Постренинг, направленный на поддержание знаний, умений и навыков основных законов и методов естественнонаучных дисциплин	2
Разбор конкретных ситуаций	Практические занятия и семинары	Групповое решение задач	2

## Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Не предусмотрены

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: нет

## 7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

### 7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНы	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Все разделы	ОК-3 способностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	Домашняя контрольная работа	1-4
Все разделы	ПК-3 способностью проводить самостоятельные исследования в соответствии с разработанной программой	Домашняя контрольная работа	1-4
Все разделы	ПК-5 способностью критически оценивать различные источники статистической информации и делать обоснованный выбор между ними при решении аналитических и исследовательских задач	Домашняя контрольная работа	1-4
Все разделы	ОК-3 способностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	Экзамен	1-3
Все разделы	ПК-2 способностью проводить экспериментальные статистические расчеты по оригинальным методикам и критически оценивать их результаты	Экзамен	1-3
Все разделы	ПК-3 способностью проводить самостоятельные исследования в соответствии с разработанной программой	Экзамен	1-3
Все разделы	ПК-5 способностью критически оценивать	Экзамен	1-3

	различные источники статистической информации и делать обоснованный выбор между ними при решении аналитических и исследовательских задач		
Периодограммы и их свойства. Оценивание спектральной плотности	ОК-3 способностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	Эссе	1-7
Периодограммы и их свойства. Оценивание спектральной плотности	ПК-2 способностью проводить экспериментальные статистические расчеты по оригинальным методикам и критически оценивать их результаты	Эссе	1-7

## 7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Экзамен	Аудиторный экзамен по билетам. Билет содержит 3 вопроса из списка. Ориентировочное время подготовки ответа – 40 минут. В аудитории, где проводится экзамен, должно одновременно присутствовать не более 8 – 10 студентов. При неправильном ответе студенту могут быть заданы уточняющие или новые вопросы.	Отлично: получен практически полный ответ на все вопросы билета (допустимы небольшие недочеты) Хорошо: получен практически полный ответ на все вопросы билета с некоторыми недочетами Удовлетворительно: ответ не полный, но содержит необходимые понятия и утверждения из вопросов билета Неудовлетворительно: выявлено незнание основных необходимых понятий и утверждений предмета
Домашняя контрольная работа	Выполненная работа сдается за неделю до проведения зачета. При правильном решении всех задач проводится зачетная процедура собеседования.	Зачтено: практически правильное решение всех задач (допустимы небольшие неточности) Не зачтено: в одной или более задачах допущены значительные ошибки
Эссе	После выбора темы, эссе выдается студенту для самостоятельного выполнения. Рекомендуемый объем эссе: 5-7 страниц. Эссе сдается за неделю до экзамена. После проверки полученных выводов проводится собеседование.	Зачтено: при раскрытии темы не менее чем на 60% Не зачтено: при раскрытии темы менее чем на 60%

## 7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
Экзамен	1. Особенности статистики стационарных процессов. Связь ковариационной функции и спектральной плотности – общий случай и случай линейного процесса. 2. Состоятельность и предельная дисперсия оценки среднего. ЦПТ для линейных стационарных последовательностей. 3. О доверительном интервале для среднего линейной стационарной

	<p>последовательности.</p> <p>4. Смещение различных оценок ковариационной функции.</p> <p>5. Асимптотические дисперсия и ковариации оценок ковариационной функции в случае линейного процесса.</p> <p>6. ЦПТ для оценок ковариационной и корреляционной функций. Случай белого шума.</p> <p>7. Периодограмма и ее свойства. Смещение и ковариации.</p> <p>8. Предельная теорема для периодограммы. Общие формулировки и логика доказательства. Леммы. Случай гауссовского белого шума.</p> <p>9. Предельная теорема для периодограммы. Общие формулировки и логика доказательства. Общий случай белого шума.</p> <p>10. Предельная теорема для периодограммы. Общие формулировки и логика доказательства. Общий случай линейного процесса.</p> <p>11. Дискретизация периодограммы. Оценивание интегралов от спектральной плотности. Ковариация значений периодограммы для близких частот.</p> <p>12. Ковариационные и спектральные окна сглаживания. Смещение ковариационных оценок спектральной плотности.</p> <p>13. Асимптотические дисперсия и ковариации ковариационных оценок. Среднеквадратическое отклонение. Роль параметров.</p> <p>14. ЦПТ и ее особенности. Построение доверительных интервалов.</p>
Домашняя контрольная работа	<p>Тематика задач контрольной работы</p> <p>1. Оценивание среднего.</p> <p>2. Оценивание ковариационной функции.</p> <p>3. Периодограммы и их свойства.</p> <p>4. Оценивание спектральной плотности.</p>
Эссе	<p>1. Метод автоковариационного приближения и его особенности.</p> <p>2. Альтернативные методы периодограммного оценивания спектральной плотности.</p> <p>3. Критерии случайности. Общие принципы.</p> <p>4. Критерий максимума периодограммы.</p> <p>5. Критерий нескольких первых корреляций.</p> <p>6. Критерий первой корреляции и критерий Аббе. Различные альтернативы.</p> <p>7. Критерий первой корреляции и критерий Аббе. Традиционные критерии.</p>

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Вентцель, А. Д. Курс теории случайных процессов Учеб. пособие для мех.-мат. ф-тов ун-тов. - М.: Наука, 1975. - 319 с.
2. Гихман, И. И. Введение в теорию случайных процессов Учеб. пособие для физ.-мат. спец-тей вузов. - 2-е изд., перераб. - М.: Наука, 1977. - 567 с. ил.
3. Розанов, Ю. А. Введение в теорию случайных процессов Учеб. пособие для физ.-мат. спец. вузов. - М.: Наука, 1982. - 128 с. ил.

#### б) дополнительная литература:

1. Свешников, А. А. Прикладные методы теории случайных функций А. А. Свешников. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Наука, 1968. - 463 с. черт.
2. Свешников, А. А. Прикладные методы теории марковских процессов Текст учеб. пособие А. А. Свешников. - СПб. и др.: Лань, 2007. - 189, [1] с. ил.

3. Хрущева, И. В. Основы математической статистики и теории случайных процессов [Текст] учеб. пособие И. В. Хрущева и др. - СПб. и др.: Лань, 2009. - 336 с. ил.

4. Фомин, Я. А. Теория выбросов случайных процессов Я. А. Фомин. - М.: Связь, 1980. - 216 с. ил.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Антонов, В.А. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие для студентов технических специальностей / В.А. Антонов. – Челябинск: ЮУрГУ, 2004. – 112 с.

2. Методические указания по организации самостоятельной работы

*из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:*

3. Антонов, В.А. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие для студентов технических специальностей / В.А. Антонов. – Челябинск: ЮУрГУ, 2004. – 112 с.

4. Методические указания по организации самостоятельной работы

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование разработки	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
1	Основная литература	Миллер, Б.М. Теория случайных процессов в примерах и задачах. [Электронный ресурс] / Б.М. Миллер, А.Р. Панков. — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2007. — 320 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/48168">http://e.lanbook.com/book/48168</a> — Загл. с экрана.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Локальная Сеть / Свободный
2	Дополнительная литература	Хрущева, И.В. Основы математической статистики и теории случайных процессов. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2009. — 336 с.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Локальная Сеть / Свободный
3	Дополнительная литература	Булинский, А.В. Теория случайных процессов. [Электронный ресурс] / А.В. Булинский, А.Н. Ширяев. — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2005. — 400 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/59319">http://e.lanbook.com/book/59319</a> — Загл. с экрана.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Локальная Сеть / Свободный
4	Основная литература	Соколов, Г.А. Теория случайных процессов для экономистов. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2010. — 208 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/59535">http://e.lanbook.com/book/59535</a> — Загл. с	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Локальная Сеть / Свободный

	экрана.		
--	---------	--	--

## 9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых информационных справочных систем:

Нет

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	405 (1)	Компьютерная мультимедийная техника