

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ФАКУЛЬТЕТ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ



УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета ВТ

  
(Подпись)

Фионова Л.Р.  
(Фамилия, инициалы)

« 3 » 07 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**С1.В.07 МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА**

Специальность 01.05.01 Фундаментальные математика и механика

Направленность (специализация) Вычислительная математика и вычислительная механика

Квалификация выпускника – Математик. Механик. Преподаватель.

Форма обучения очная

Пенза, 2019

### 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Математическая статистика» являются приобретение обучающимися знаний и умений по математической статистике, а также формирование математической культуры студентов; фундаментальная подготовка студентов в области функционального анализа, овладение современным аппаратом функционального анализа для дальнейшего использования в других областях математического знания и дисциплинах естественнонаучного содержания, умение использовать приобретенные знания в исследовательской работе и педагогической деятельности.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП специалитета

Дисциплина «Математическая статистика» находится в вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» и является одной из дисциплин, формирующих профессиональные знания, умения и навыки, характерные для специалиста по специальности 01.05.01 «Фундаментальная математика и механика» направленности (специализации) «Вычислительная математика и вычислительная механика».

*Изучение данной дисциплины базируется на знании следующих дисциплин:*

- теория вероятностей, случайные процессы;

*Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении следующих дисциплин:*

- базы данных и защита информации, спецсеминар

### 3. Результаты освоения дисциплины «Математическая статистика»

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

Коды компетенции	Наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции (закрепленный за дисциплиной)	В результате освоения дисциплины обучающийся должен:
ПК-1	Способен преподавать дисциплины по математике и механике в высших учебных заведениях на основе полученного фундаментального образования и научного мировоззрения	ПК-1.1 Решает задачи, актуальные и значимые проблемы фундаментальной математики и механики, используя сведения из области математических, естественных наук и информатики	Знать источники информации, необходимые для изучения дисциплины. Уметь пользоваться открытыми источниками и научными базами данных в сфере математики и механики Владеть опытом использования научных основ знаний в сфере математики и механики Знать основные положения теории вероятностей и случайных процессов. Уметь доказывать теоретические утверждения теории вероятностей и случайных процессов. Владеть опытом использования знаний по функциональному анализу и теории интегральных уравнений для решения задач математики и

			<p>механики</p> <p>Знать математические основы методологии теории вероятностей и случайных процессов</p> <p>Уметь представлять широкой аудитории классические и новые результаты в области теории вероятностей и случайных процессов, в том числе с использованием инновационных технологий.</p> <p>Владеть: аппаратом функционального анализа, методами решения задач и доказательства утверждений, навыками применения аппарата теории вероятностей и случайных процессов в других областях математического знания и дисциплинах естественнонаучного содержания</p>
ПК-2	Способен демонстрировать базовые знания в области фундаментальной математики, механики, естественных наук, основ программирования и информационных технологий	ПК-2.1 Находит, анализирует и использует информацию в области фундаментальной математики и механики, необходимую для использования в педагогической деятельности	<p>Знать источники информации, необходимые для изучения дисциплины.</p> <p>Уметь пользоваться открытыми источниками и научными базами данных в сфере математики и механики</p> <p>Владеть опытом использования научных основ знаний в сфере математики и механики</p>
		ПК-2.2 Понимает научные основы математики и механики, их изменения в контексте исторического развития математики и механики	<p>Знать основные положения теории вероятностей и случайных процессов. Уметь доказывать теоретические утверждения теории вероятностей и случайных процессов. Владеть опытом использования знаний по функциональному анализу и теории интегральных уравнений для решения задач математики и механики</p>
		ПК-2.3 Применяет научные основы знаний в сфере математики и механики в педагогической деятельности, используя в т.ч. инновационные технологии	<p>Знать математические основы методологии теории вероятностей и случайных процессов</p> <p>Уметь представлять широкой аудитории классические и новые результаты в области теории вероятностей и случайных процессов, в том числе с использованием инновационных технологий.</p> <p>Владеть: аппаратом функцио-</p>

			нального анализа, методами решения задач и доказательства утверждений, навыками применения аппарата теории вероятностей и случайных процессов в других областях математического знания и дисциплинах естественнонаучного содержания
--	--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

#### 4. Структура и содержание дисциплины «Математическая статистика»

##### 4.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины	Семестр	Недели семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						Формы текущего контроля успеваемости			Формы промежуточной аттестации		
				Контактная работа			Самостоятельная работа			Проверка домашних заданий	Коллоквиум	Проверка кон-трольных работ			
				Лекция	Практические занятия	Др. виды контак-т. работы	Всего	Курсовая работа	Подготовка к экзамену					Другие виды самостоятельной работы	
1	Вариационные ряды и их основные характеристики: средние характеристики и показатели вариации	7	1-3	6	9						3				
2	Математическая теория выборочного метода	7	4-6	6	9						6				
3	Проверка статистических гипотез: алгоритмы для больших и малых выборок	7	7-9	6	9						9	7	7		
4	Дисперсионный анализ: однофакторные и многофакторные модели	7	10-11	4	6						11				
5	Корреляционный анализ: корреляционные модели и интервальная оценка их параметров	7	12-13	4	6						13				
6	Регрессионный анализ: моделирование и доверительные интервалы параметров	7	14-15	4	6						15				
7	Анализ временных рядов: стационарные временные ряды и их моделирование.	7	16-17	4	6						17	17	17	17	
	<i>Иная контактная работа</i>	7									3,65				
	Общая трудоемкость, в часах			34	51	3,65	19,35				19,35	19,35			
												Промежуточная аттестация			
												Форма		Семестр	
												Зачет		7	

#### 4.2. Содержание дисциплины (модуля)

- 1) 1. Вариационные ряды.
  - a. Графическое изображение;
  - b. Средние величины и показатели вариации;
  - c. Начальные и центральные моменты вариационного ряда.
- 2) Выборочный метод.
  - a. Концепция выборочного метода.
  - b. Оценка параметров генеральной совокупности;
  - c. Методы нахождения оценок;
  - d. Доверительное оценивание.
- 3) Проверка статистических гипотез.
  - a. Статистическая гипотеза и общая схема ее проверки;
  - b. Уровень значимости и мощность критерия. Теорема Неймана.
  - c. Основные виды проверяемых гипотез.
- 4) Дисперсионный анализ.
  - a. Однофакторный дисперсионный анализ;
  - b. Многофакторный дисперсионный анализ.
- 5). Корреляционный анализ.
  - a. Линейная парная регрессия;
  - b. Коэффициент корреляции;
  - c. Двумерная модель корреляционного анализа;
  - d. Многомерная модель корреляционного анализа.
- 6). Регрессионный анализ.
  - a. Парная линейная регрессионная модель;
  - b. Нелинейная регрессия;
  - c. Корреляционная матрица и ее выборочная оценка.
- 7). Анализ временных рядов.
  - a. Стационарные временные ряды;
  - b. Автокорреляционная функция;
  - c. Аналитическое выравнивание временного ряда.

#### 5. Образовательные технологии

Активные и интерактивные формы: лекции, практические занятия, контрольные работы, коллоквиумы, зачеты и экзамены. В течение семестров студенты решают задачи, указанные преподавателем, к каждому семинару. В каждом семестре проводятся контрольные работы и коллоквиумы (или письменные тесты).

Обучающиеся, из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья. Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на компьютере, в формате тестирования и т.д.) и позволяют оценить достижения ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровня сформированности всех заявленных компетенций. На экзамен приглашается сопровождающий, который обеспечивает техническое сопровождение студенту. При необходимости студенту-инвалиду предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете и экзамене.

Другие виды контактной работы: консультации, подготовка к зачетам и экзаменам, подготовка курсовой работы.

## 6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

### Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Контрольные, коллоквиумы оцениваются по балльной системе. Экзамены оцениваются по системе: неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично. На практических занятиях контроль осуществляется при ответе у доски и при проверке домашних заданий. В течение каждого семестра студенты разбирают и решают задачи, указанные преподавателем к каждому семинару, разбирают и повторяют основные понятия и теоремы, доказанные на лекциях. В каждом семестре предусмотрены коллоквиумы и контрольные работы.

#### 6.1. План самостоятельной работы студентов

№ нед.	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература	Количество часов
1-3	Вариационные ряды и их основные характеристики: средние характеристики и показатели вариации	Подготовка к аудиторным занятиям, контрольным работам и коллоквиумам	Изучить элементы теории множеств. Решить задачи, выданные преподавателем.	[1,3,5]	6
4-6	Математическая теория выборочного метода	Подготовка к аудиторным занятиям, контрольным работам и коллоквиумам	Изучить теорию метрических пространств. Решить задачи 6.1-6.11	[1,3,5] [6]	6
7-9	Проверка статистических гипотез: алгоритмы для больших и малых выборок	Подготовка к аудиторным занятиям, контрольным работам и коллоквиумам	Изучить теорию топологических пространств. Решить задачи, выданные преподавателем.	[1,3,5]	6
10-11	Дисперсионный анализ: однофакторные и многофакторные модели	Подготовка к аудиторным занятиям, контрольным работам и коллоквиумам	Изучить понятие меры. Решить задачи, выданные преподавателем.	[1,3,5]	4
12-13	Корреляционный анализ: корреляционные модели и интервальная оценка их параметров	Подготовка к аудиторным занятиям, контрольным работам и коллоквиумам	Закрепить знания по теории меры, изучив литературу. Решить задачи, выданные преподавателем.	[1,3,5]	4
14-15	Регрессионный анализ: моделирование и доверительные интервалы параметров	Подготовка к аудиторным занятиям, контрольным работам и коллоквиумам	Закрепить знания по теории интеграла, изучив литературу. Решить задачи, выданные преподавателем.	[1,3,5]	4
16-17	Анализ временных рядов: стационарные временные ряды и их моделирование.	Подготовка к аудиторным занятиям, контрольным работам и коллоквиумам	Закрепить знания по теории ЛНП, изучив литературу. Решить задачи 1.1-1.20, 2.1-2.10	[1,3,5] [6]	4

#### 6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Студенты получают от преподавателя задание на повторение пройденного материала и самостоятельное изучение дополнительного материала по изучаемым темам лекционного курса. Преподаватель предлагает студентам литературу для самостоятельного изучения, а также выдает практические задания (списки задач из учебников и сборников задач согласно списку литературы по изучаемой дисциплине).

Подготовка к контрольным работам включает самостоятельное изучение необходимого теоретического материала и решение задач. Подготовка к коллоквиумам подразумевает самостоятельное изучение теоретического материала по курсу лекций и с использованием учебной литературы.

### **6.3. Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов**

#### *Контроль освоения компетенций*

№ п/п	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются
1	контрольная работа, коллоквиум, зачет, экзамен	Вариационные ряды и их основные характеристики: средние характеристики и показатели вариации	ПК-1, ПК-2
2	контрольная работа, коллоквиум, зачет, экзамен	Математическая теория выборочного метода	ПК-1, ПК-2
3	контрольная работа, коллоквиум, зачет, экзамен	Проверка статистических гипотез: алгоритмы для больших и малых выборок	ПК-1, ПК-2
4	контрольная работа, коллоквиум, зачет, экзамен	Дисперсионный анализ: однофакторные и многофакторные модели	ПК-1, ПК-2
5	контрольная работа, коллоквиум, зачет, экзамен	Корреляционный анализ: корреляционные модели и интервальная оценка их параметров	ПК-1, ПК-2
6	контрольная работа, коллоквиум, зачет, экзамен	Регрессионный анализ: моделирование и доверительные интервалы параметров	ПК-1, ПК-2
7	контрольная работа, коллоквиум, зачет, экзамен	Анализ временных рядов: стационарные временные ряды и их моделирование.	ПК-1, ПК-2

Материалы для проведения текущего контроля знаний и промежуточной аттестации составляют отдельный документ – Фонд оценочных средств по дисциплине «Математическая статистика».

### **7. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины «Математическая статистика»**

а) учебная литература:

1. Севастьянов Б.А. Курс теории вероятностей и математической статистики. \ - М.: Наука, 1982.
2. Гнеденко Б.В. Курс теории вероятностей: изд. 4-е, перераб. \ - М.: Наука, 1988.
3. Сборник задач по ТВ, МС и теории случайных функций./ Под ред. А.А. Свешникова. \ - М.: Наука, 1974.
4. Агапов Г.И. Сборник задач по теории вероятностей. \ - М.: Высшая школа, 1994.



5. Вентцель А.Д. Курс теории случайных процессов. - М., Наука, 1976.
6. Гнеденко Б.В. Курс теории вероятностей: изд. 4-е, перераб.\\ - М.: Наука, 1988.
7. Сборник задач по ТВ, МС и теории случайных функций./ Под ред. А.А. Свешникова.\\ - М.: Наука,1974.

б) Интернет-ресурсы

1. <http://www.mccme.ru/free-books/>- Свободно распространяемые издания Московского Центра непрерывного математического образования.
2. <http://eqworld.ipmnet.ru/indexr.htm> - Электронная физико-математическая библиотека EqWorld
3. <http://www.mathnet.ru/> - Общероссийский математический портал Math-Net.Ru
4. <http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека

в) Программное обеспечение

1. Дистрибутив TeXLive макроязыка LATEX системы компьютерной вёрстки (<https://tug.org/texlive/> : свободно распространяемое программное обеспечение).

г) Другое материально-техническое обеспечение: компьютеры с доступом в сеть Internet для самостоятельной работы

Рабочая программа дисциплины С1.В.07 «Математическая статистика» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 01.05.01 «Фундаментальные математика и механика», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «6» февраля 2018 г. № 16.

Программу составили:

1. \_\_\_\_\_ Куприянова С.Н., доцент каф. МСМ \_\_\_\_\_

(Ф.И.О., должность, подпись)

2. \_\_\_\_\_

(Ф.И.О., должность, подпись)

**Настоящая программа не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.**

Программа одобрена на заседании кафедры МСМ

Протокол № 14 от « 29 » 06 2019 года

Зав. кафедрой МСМ \_\_\_\_\_ Смирнов Ю.Г.  
(подпись, Ф.И.О.)

Программа одобрена методической комиссией факультета ВТ

Протокол № 10 от « 3 » 07 2019 года

Председатель методической комиссии  
факультета ВТ \_\_\_\_\_ Глотова Т.В.  
(подпись) (Ф.И.О.)

**Сведения о переутверждении программы на очередной учебный год и регистрации изменений**

Учебный год	Решение кафедры (№ протокола, дата)	Внесенные изменения	Подпись зав. кафедрой