

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**ФАКУЛЬТЕТ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ**

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета ВТ



Фионова Л.Р.  
(Фамилия, инициалы)

04 \_\_\_\_\_ 2015 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.1.18 Теория вероятностей, случайные процессы**

Специальность **01.03.01 «Математика»**

Специализация **Вычислительная математика и компьютерные науки**

Квалификация (степень) выпускника – **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Пенза, 2015

### 1. Цели освоения дисциплины «Теория вероятностей, случайные процессы»

Целями освоения учебной дисциплины Б1.1.18 «Теория вероятностей и случайные процессы» являются 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.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина «Теория вероятностей» в учебном плане находится в базовой части цикла Б1 и является одной из дисциплин, формирующих профессиональные знания и навыки, характерные для бакалавра по направлению подготовки «Математика» (специализация «Вычислительная математика и компьютерные науки»).

*Изучение данной дисциплины базируется на знании следующих дисциплин:*

- математический анализ, дискретная математика;

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

- математическая статистика
- спецсеминар.

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины Б1.1.18 «Теория вероятностей и случайные процессы»

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

Коды компетенции	Наименование компетенции	Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть)
1	2	3
ОПК-1	готовность использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, линейной алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений и уравнений в частных производных, дискретной математики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, чис-	Знать: основные понятия, определения и свойства объектов математического анализа, формулировки и доказательства утверждений, методы их доказательства, возможные сферы их связи и приложения в других областях математического знания и дисциплинах естественнонаучного содержания
		Уметь: доказывать утверждения математического анализа, решать задачи математического анализа
		Владеть: аппаратом функционального анализа, методами доказательства утверждений, навыками применения математического аппарата в других областях математического знания и дисциплинах естественнонаучного содержания

	ленных методов, теоретической механики, механики сплошной среды, теории управления и оптимизации в будущей профессиональной деятельности	
ПК-7	способность использовать методы математического и алгоритмического моделирования при анализе управленческих задач в научно-технической сфере, в экономике, бизнесе и гуманитарных областях знаний	Знать: основные понятия, определения и свойства объектов теории вероятностей, формулировки и доказательства утверждений, методы их доказательства, их связи, возможные сферы их приложения с учетом специфики предметной области
		Уметь: объяснять утверждения математической статистики, разъяснять ход решения задач теории вероятностей
		Владеть: навыками изложения основных положений теории вероятностей, применения ее аппарата

#### 4. Структура и содержание дисциплины «Теория вероятностей, случайные процессы»

##### 4.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 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 (по неделям семестра)	
				Аудиторная работа			Самостоятельная работа			Коллоквиум	Проверка контрольных работ
				Всего	Лекция	Практические занятия	Всего	Подготовка к аудиторным занятиям	Подготовка к экзамену		
1.	Случайные события и их вероятности, роль комбинаторики в вычислении вероятности по классической схеме	4	1-6		6	6		10		3	3
2.	Вероятностное пространство и аксиоматика Колмогорова: аксиоматическое построение теории вероятностей	4	7-12		6	6		10		7,10	7,10
3.	Действия над случайными событиями: теоремы сложения, умножения, формулы полной вероятности и Байеса	4	13-18		6	6		10		15	15
4.	Повторные независимые испытания: биномиальная и полиномиальная схемы Бернулли	5	1-3		6	6		10		3	3
5.	Случайные величины и их основные распределения: основной алгоритм построения корректного распределения	5	4-6		6	6		10			
6.	Закон больших чисел: классический, усиленный, закон повторного логарифма	5	7-14		16	16		10		7,10	7,10
7.	Классификация, линейные преобразования и канонические разложения случайных процессов	5	15-18		8	8		12		15	15
	<i>Подготовка к экзамену</i>								<b>36</b>		
	Общая трудоемкость, в часах			<b>108</b>	<b>54</b>	<b>54</b>	<b>108</b>	<b>72</b>	<b>36</b>		
								Промежуточная аттестация			
								Форма		Семестр	

		Зачет	4
		Экзамен	5

## 4.2. Содержание дисциплины

1. Случайные события и их вероятности
  - Классическое, геометрическое, статистическое определение вероятности.
  - Применение комбинаторных схем к вычислению классической вероятности.
2. Вероятностное пространство и аксиоматика Колмогорова.
  - Теоретико-множественная трактовка случайных событий.
  - Аксиоматическое построение теории вероятностей.
3. Действия над случайными событиями
  - Теорема сложения для совместных и несовместных событий.
  - Теорема умножения для зависимых и независимых событий.
  - Формула полной вероятности. Формулы Байеса.
4. Независимые испытания
  - Теорема Бернулли
  - Локальная теорема Муавра-Лапласа
  - Интегральная теорема Муавра-Лапласа
  - Теорема Пуассона
5. Случайные величины и функции распределения
  - Непрерывные и дискретные распределения
  - Многомерные функции распределения
  - Функции от случайных величин
  - Числовые характеристики случайных величин
6. Закон больших чисел
  - ЗБЧ в форме Чебышева
  - Усиленный ЗБЧ
  - Теорема Гливенко
7. Теория случайных процессов:  
Линейные преобразования случайных процессов;  
Канонические разложения случайных процессов;  
Классификация случайных процессов.

## 8. 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).

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

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

Контрольные, коллоквиумы оцениваются по пятибалльной 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
11-6	Случайные события и их вероятности, роль комбинаторики в вычислении вероятности по классической схеме	<i>Подготовка к аудиторным занятиям</i>	Закрепить знания по пройденной теме, изучив дополнительную литературу	Пугачев, В.С. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : Москва : Физматлит, 2002. — 496 с.	<b>10</b>
77-12	Вероятностное пространство и аксиоматика Колмогорова: аксиоматическое построение теории вероятностей	<i>Подготовка к аудиторным занятиям</i>	Закрепить знания по пройденной теме, изучив дополнительную литературу	Пугачев, В.С. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : Москва : Физматлит, 2002. — 496 с.	<b>10</b>
13-18	Действия над случайными событиями: теоремы сложения, умножения, формулы полной вероятности и Байеса	<i>Подготовка к аудиторным занятиям</i>	Закрепить знания по пройденной теме, изучив дополнительную литературу	Пугачев, В.С. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : Москва : Физматлит, 2002. — 496 с.	<b>10</b>
11-3	Повторные независимые испытания: биномиальная и полиномиальная схемы Бернулли	<i>Подготовка к аудиторным занятиям</i>	Закрепить знания по пройденной теме, изучив дополнительную литературу	Пугачев, В.С. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : Москва : Физматлит, 2002. — 496 с.	<b>10</b>
44-6	Случайные величины и их основные распределения: основной алгоритм построения корректного распределения	<i>Подготовка к аудиторным занятиям</i>	Закрепить знания по пройденной теме, изучив дополнительную литературу	Пугачев, В.С. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : Москва : Физматлит, 2002. — 496 с.	<b>10</b>

77-14	Закон больших чисел: классический, усиленный, закон повторного логарифма	<i>Подготовка к аудиторным занятиям</i>	Закрепить знания по пройденной теме, изучив дополнительную литературу	Пугачев, В.С. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : Москва : Физматлит, 2002. — 496 с.	<b>10</b>
15-18	Классификация, линейные преобразования и канонические разложения случайных процессов	<i>Подготовка к аудиторным занятиям</i>	Закрепить знания по пройденной теме, изучив дополнительную литературу	Пугачев, В.С. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : Москва : Физматлит, 2002. — 496 с.	<b>12</b>
	Подготовка к экзамену				<b>36</b>

### 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 дополнительные практические задания (списки задач из учебников и сборников задач согласно списку основной и дополнительной литературы по изучаемой дисциплине).

### 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	Случайные события и их вероятности, роль комбинаторики в вычислении вероятности по классической схеме	ОПК-1, ПК-7
2	контрольная работа, коллоквиум	Вероятностное пространство и аксиоматика Колмогорова: аксиоматическое построение теории вероятностей	ОПК-1, ПК-7
3	контрольная работа, коллоквиум	Действия над случайными событиями: теоремы сложения, умножения, формулы полной вероятности и Байеса	ОПК-1, ПК-7
4	контрольная работа, коллоквиум	Повторные независимые испытания: биномиальная и полиномиальная схемы Бернулли	ОПК-1, ПК-7
5	контрольная работа, коллоквиум	Случайные величины и их основные распределения: основной алгоритм построения	ОПК-1, ПК-7



	квиум	корректного распределения	
6	контрольная работа, коллоквиум	Закон больших чисел: классический, усиленный, закон повторного логарифма	ОПК-1, ПК-7
7	контрольная работа, коллоквиум	Преобразования и канонические разложения случайных процессов	ОПК-1, ПК-7

### ***Варианты контрольных работ.***

#### **Контрольная работа №1**

1. Задача, требующая использования комбинаторных схем.
2. Задача на геометрическую вероятность.
3. Задача на условную вероятность.
4. Задача на формулу полной вероятности и формулу Байеса.

#### **Контрольная работа №2**

1. Задача на закон распределения и числовые характеристики дискретной случайной величины.
2. Задача на нахождение функции простой случайной величины.
3. Задача на числовые характеристики простых случайных величин.
4. Задача на определение интегральной и дифференциальной функции распределения абсолютно непрерывной случайной величины. .

#### **Контрольная работа №3**

1. Задача на ковариацию и корреляцию случайных величин.
2. Задача на нормально распределенный двумерный вектор.
3. Задача на применение ЗБЧ.
4. Задача на применение ЦПТ.

#### **Контрольная работа №4**

1. Задача на применение классификацию случайных процессов.
2. Задача на применение Гауссовского процесса.
3. Задача на применение Винеровского процесса.
4. Задача на применение Пуассоновского процесса

### ***Перечень вопросов к экзамену***

1. Классическое, геометрическое, статистическое определение вероятности.
2. Теорема Бернулли
3. Локальная теорема Муавра-Лапласа
4. Интегральная теорема Муавра-Лапласа
5. Теорема Пуассона
6. Непрерывные и дискретные распределения
7. Многомерные функции распределения
8. Функции от случайных величин
9. Числовые характеристики случайных величин
10. ЗБЧ в форме Чебышева
11. Усиленный ЗБЧ

13. Определение и свойства характеристических функций
14. Формула обращения и теорема единственности
15. Теоремы Хелли
16. Преобразование Лапласа – Стильтьеса
17. Центральная предельная теорема
18. Линейные преобразования линейных функций
19. Стационарные и стационарно связанные случайные функции
20. Канонические разложения случайных функций

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература:**

1. Пугачев, В.С. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2002. — 496 с.  
[https://e.lanbook.com/book/48170?publisher=905#book\\_name](https://e.lanbook.com/book/48170?publisher=905#book_name)
2. Гусева, Е.Н. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : ФЛИНТА, 2016. — 220 с.  
[https://e.lanbook.com/book/86008?publisher=905#book\\_name](https://e.lanbook.com/book/86008?publisher=905#book_name)
3. Сборник задач по ТВ, МС и теории случайных функций./ Под ред. А.А. Свешникова. \\ - М.: Наука, 1974.  
[https://e.lanbook.com/book/5711?category\\_pk=917&publisher\\_fk=0#book\\_name](https://e.lanbook.com/book/5711?category_pk=917&publisher_fk=0#book_name)

### **Дополнительная литература:**

1. Балдин, К.В. Основы теории вероятностей и математической статистики [Электронный ресурс] : учеб. / К.В. Балдин, В.Н. Башлыков, А.В. Рукосуев. — Электрон. дан. — Москва : ФЛИНТА, 2016. — 489 с  
[https://e.lanbook.com/book/84347?publisher=905#book\\_name](https://e.lanbook.com/book/84347?publisher=905#book_name)
2. Горлач, Б.А. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 320 с.  
<https://e.lanbook.com/book/4864?publisher=905#authors>

**Интернет-ресурсы:** <https://e.lanbook.com> ЭБС «Лань»

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины «Теория вероятностей, случайные процессы»**

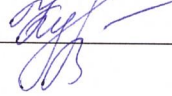
При освоении дисциплины необходимы учебные аудитории для проведения лекционных и практических занятий.

## **9. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

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.

Рабочая программа дисциплины Б 1.1.18 «Теория вероятностей, случайные процессы» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 01.03.01 «Математика».

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

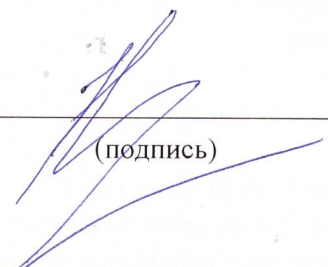
Протокол № 9 от « 3 » 04 2015 года

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

Программа одобрена методической комиссией факультета ВТ

Протокол № 5 от « 10 » 04 2015 года

Председатель методической комиссии  
факультета ВТ

\_\_\_\_\_   
(подпись) Н.Н. Коннов  
(Ф.И.О.)

