

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИТТСУ



П.Ф. Бестемьянов

01 сентября 2019 г.

Кафедра «Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте»

Автор Кузюков Василий Александрович, к.т.н.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Прикладные вопросы теории вероятностей и математической статистики**

Направление подготовки:	<u>27.03.04 – Управление в технических системах</u>
Профиль:	<u>Системы и средства автоматизации технологических процессов</u>
Квалификация выпускника:	<u>Бакалавр</u>
Форма обучения:	<u>очно-заочная</u>
Год начала подготовки	<u>2018</u>

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 9 20 мая 2019 г. Председатель учебно-методической комиссии</p>  <p style="text-align: right;">С.В. Володин</p>	<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании кафедры</p> <p>Протокол № 10 15 мая 2019 г. Заведующий кафедрой</p>  <p style="text-align: right;">А.А. Антонов</p>
--	---

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) в виде электронного документа выгружена из единой корпоративной информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)  
ID подписи: 21905  
Подписал: Заведующий кафедрой Антонов Антон  
Анатольевич  
Дата: 15.05.2019

Москва 2019 г.

## **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью освоения дисциплины «Прикладные вопросы теории вероятностей и математической статистики» является формирование у студентов глубоких теоретических знаний важнейших вероятностных и статистических методов и практических навыков при проведении инженерно-технических расчетов, возникающих в процессе разработки, проектирования, изготовления и эксплуатации систем железнодорожной автоматики, телемеханики и связи.

## **2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО**

Учебная дисциплина "Прикладные вопросы теории вероятностей и математической статистики" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его вариативную часть.

### **2.1. Наименования предшествующих дисциплин**

### **2.2. Наименование последующих дисциплин**

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

#### **2.2.1. Основы теории надёжности**

Знания: основных понятий и методов теории вероятностей, математической статистики, дискретной математики, основ математического моделирования для оценки надёжности систем и вероятности отказов

Умения: применять методы математического анализа и моделирования при расчёте надёжности

Навыки: методами математического описания физических явлений и процессов, определяющих надёжность различных технических устройств

#### **2.2.2. Теория передачи сигналов**

Знания: Знания основных понятий и методов теории вероятностей, математической статистики, дискретной математики, основ математического моделирования систем передачи информации

Умения: применять методы математического анализа и моделирования

Навыки: методами математического описания физических явлений и процессов, определяющих принципы работы различных технических устройств в теории информации.

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

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ОПК-9 способностью использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности;	<p>Знать и понимать: технологию работы на персональном компьютере в современных операционных средах, основные методы разработки алгоритмов и программ, структурных данных, используемые для предоставления типовых информационных объектов, типовые алгоритмы обработки данных.</p> <p>Уметь: технологию работы на персональном компьютере в современных операционных средах, основные методы разработки алгоритмов и программ, структурных данных, используемые для предоставления типовых информационных объектов, типовые алгоритмы обработки данных.</p> <p>Владеть: методами построения современных проблемно-ориентированных прикладных программных средств.</p>
2	ПК-2 способностью проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.	<p>Знать и понимать: технологию работы на персональном компьютере в современных операционных средах, основные методы разработки алгоритмов и программ, структурных данных, используемые для предоставления типовых информационных объектов, типовые алгоритмы обработки данных</p> <p>Уметь: проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов</p> <p>Владеть: навыками использования стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления</p>

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

##### 4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

8 зачетных единиц (288 ак. ч.).

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

Вид учебной работы	Количество часов		
	Всего по учебному плану	Семестр 3	Семестр 4
Контактная работа	56	42,15	14,15
Аудиторные занятия (всего):	56	42	14
В том числе:			
лекции (Л)	14	14	0
практические (ПЗ) и семинарские (С)	14	14	0
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	28	14	14
Самостоятельная работа (всего)	196	138	58
Экзамен (при наличии)	36	0	36
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	288	180	108
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	8.0	5.0	3.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	ПК2, ТК	ПК2, ТК	ПК2, ТК
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	Диф.зачёт, Экзамен	Диф.зачёт	Экзамен

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

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	3	Раздел 1 Случайные события.	2/3	2/3	2/3		63	69/9	
2	3	Тема 1.1 Определение вероятности.	0/1				12	12/1	
3	3	Тема 1.2 Основные теоремы.	0/1					0/1	
4	3	Тема 1.3 Повторение испытаний.	2/1					2/1	
5	3	Раздел 2 Случайные величины.	10/3	10/3	10/5		65	95/11	ТК
6	3	Тема 2.1 Дискретные случайные величины.	2/1					2/1	
7	3	Тема 2.2 Закон больших чисел.	2/1					2/1	
8	3	Тема 2.3 Функции и плотности распределения вероятностей случайных величин.	2/1					2/1	ПК2
9	3	Тема 2.4 Распределение функции одного и двух случайных аргументов.	2					2	
10	3	Тема 2.5 Системы двух случайных величин.	2					2	
11	3	Тема 3.1 Выборочный метод.	2					2	Диф.зачёт
12	4	Раздел 3 Элементы математической статистики.	2	14/6	2/4		55	73/10	
13	4	Раздел 4 Моделирование случайных величин.		2/1			6	8/1	
14	4	Тема 4.1 Моделирование (разыгрывание)						0	ТК

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ПД	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		случайных величин методом Монте-Карло.							
15	4	Раздел 5 Случайные функции.		0/1			7	7/1	
16	4	Тема 5.1 Корреляционная теория случайных функций.						0	ПК2
17	4	Экзамен						36	Экзамен
18		Тема 3.5 Статистические оценки параметров распределения							
19		Тема 3.6 Методы расчета свободных характеристик выборки.							
20		Тема 3.7 Элементы теории корреляции.							
21		Тема 3.8 Статистическая проверка статистических гипотез.							
22		Тема 3.9 Однофакторный дисперсионный анализ.							
23		Тема 5.2 Стационарные случайные величины.							
24		Всего:	14/6	28/14	14/12		196	288/32	

#### 4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 28 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	3	РАЗДЕЛ 1 Случайные события.	Определение вероятности. Основные теоремы. Повторение испытаний.	2 / 3
2	3	РАЗДЕЛ 2 Случайные величины.	Дискретные случайные величины.  Закон больших чисел. Функции и плотности распределения вероятностей случайных величин. Распределение функции одного и двух случайных аргументов. Системы двух случайных величин.	10 / 3
3	3	РАЗДЕЛ 3 Элементы математической статистики.	Выборочный метод.	2
4	4	РАЗДЕЛ 3 Элементы математической статистики.	Статистические оценки параметров распределения.	12 / 6
5	4	РАЗДЕЛ 4 Моделирование случайных величин.	Моделирование (разыгрывание) случайных величин методом Монте-Карло.	2 / 1
ВСЕГО:				28/13

Практические занятия предусмотрены в объеме 14 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	3	РАЗДЕЛ 1 Случайные события.	Определение вероятности. Основные теоремы. Повторение испытаний.	2 / 3
2	3	РАЗДЕЛ 2 Случайные величины.	Дискретные случайные величины.  Закон больших чисел. Функции и плотности распределения вероятностей случайных величин. Распределение функции одного и двух случайных аргументов. Системы двух случайных величин.	10 / 5
3	3	РАЗДЕЛ 3 Элементы математической статистики.	Выборочный метод.	2 / 4
ВСЕГО:				14/12

#### 4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

## **5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

В соответствии с требованиями ФГОС ВПО образовательные технологии, используемые при реализации различных видов учебной работы по учебной дисциплине «Прикладные вопросы теории вероятностей и математической статистики» реализуют компетентностный подход и предусматривают использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (использование компьютерных программ, разбор конкретных ситуаций, тренинги) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов. Процент аудиторных занятий, а также занятия лекционного типа для соответствующих групп студентов в целом в учебном процессе определяются требованиями ФГОС ВПО с учетом специфики ООП.

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

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	3	РАЗДЕЛ 1 Случайные события.	Определение вероятности.	12
2	3	РАЗДЕЛ 1 Случайные события.	Углубленная проработка по заданию преподавателя материалов по теме "Алгебра событий. Правила сложения и умножения вероятностей.  Пространство элементарных событий. Несовместные и независимые события. Условная вероятность. Законы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса" [1, стр. 8-50]	51
3	3	РАЗДЕЛ 2 Случайные величины.	Углубленная проработка по заданию преподавателя материалов по теме  "Распределения дискретных СВ: Пуассоновское, геометрическое, Бернулли, равномерное" [1, стр. 52-146]	65
4	3	РАЗДЕЛ 3 Элементы математической статистики.	Углубленная проработка выборочного материала.  [1, стр. 151-152]	10
5	4	РАЗДЕЛ 3 Элементы математической статистики.	Углубленная проработка по заданию преподавателя материалов по теме  "Законы распределения непрерывных случайных величин и их характеристики. Равномерное распределение, показательное (экспоненциальное), гиперпоказательное, нормальный, законы распределения (Гаусса). Двумерная функция распределения вероятности и ее свойства. Плотность вероятности двумерной случайной величины и ее свойства". [1, стр. 157-289]	45
6	4	РАЗДЕЛ 4 Моделирование случайных величин.	Углубленная проработка по заданию преподавателя материалов по теме  "Закон больших чисел. Теоремы Чебышева, Маркова и Бернулли. Предельные теоремы вероятностей. Центральная предельная теорема. Марковские случайные процессы. Основы теории массового обслуживания". [1, стр. 294-37]	6
7	4	РАЗДЕЛ 5 Случайные функции.	Углубленная проработка по заданию преподавателя материалов по теме  "Основные понятия и задачи статистики. Интервальное оценивание. Доверительная вероятность и доверительный интервал. Распределения Стьюдента. Интервальная оценка выборочной дисперсии.	7

			Распределение "хи-квадрат" [1, стр. 331-370]	
				ВСЕГО: 196

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

### 7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике	Гмурман В. Е.	М.: Издательство Юрайт, 2013, 2013	Все разделы
2	Теория вероятностей и математическая статистика	Гмурман В. Е.	М.: Издательство Юрайт, 2013, 2013	Все разделы

### 7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
3	Теория вероятностей. Учебник	Самойленко Н. И., Кузнецов А. И., Костенко А. Б.	М., 2009, 2009	Все разделы
4	Теория вероятностей и математическая статистика. Указания к типовому расчету	Волковец А. И.	М., 2009, 2009	Все разделы
5	Теория вероятностей и математическая статистика. Учебник	Кремер Н. Ш.	М., 2010, 2010	Все разделы
6	Введение в математическую статистику. Учебное пособие	Ивченко Г. И., Медведев И. Ю.	М., 2010, 2010	Все разделы

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

Научная электронная библиотека [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)

Научно-техническая библиотека МИИТа [www.library.miit.ru](http://www.library.miit.ru)

Информационно-справочная система по железнодорожной автоматике [www.scbist.com](http://www.scbist.com)

Поисковые системы Yandex, Google.

Ссылки на учебники: <http://ssau2011.narod.ru/gmurman2.pdf>,  
[http://vmate.ru/load/uchebniki/teorija\\_verojatnostej\\_i\\_mat\\_statistika/gmurman\\_v\\_e\\_teorija\\_verojatnostej\\_i\\_matematicheskaja\\_statistika/32-1-0-133](http://vmate.ru/load/uchebniki/teorija_verojatnostej_i_mat_statistika/gmurman_v_e_teorija_verojatnostej_i_matematicheskaja_statistika/32-1-0-133).

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

Электронная программа для работы с математическими или инженерными вычислениями Mathcad.

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

Для освоения дисциплины необходимо учебная лаборатория прикладные вопросы теории вероятностей оборудована 12 комплектами лабораторных стендов, локальной вычислительной сетью, объединяющей 12 рабочих ПЭВМ и одну управляющую ПЭВМ, мультимедийную электронную доску.

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

Обучающимся необходимо помнить, что качество полученного образования в немалой степени зависит от активной роли самого обучающегося в учебном процессе. Обучающийся должен быть нацелен на максимальное усвоение подаваемого лектором материала, после лекции и во время специально организуемых индивидуальных встреч он может задать лектору интересующие его вопросы.

Лекционные занятия составляют основу теоретического обучения и должны давать систематизированные основы знаний по дисциплине, раскрывать состояние и перспективы развития соответствующей области науки, концентрировать внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулировать их активную познавательную деятельность и способствовать формированию творческого мышления. Главная задача лекционного курса – сформировать у обучающихся системное представление об изучаемом предмете, обеспечить усвоение будущими специалистами основополагающего учебного материала, принципов и закономерностей развития соответствующей научно-практической области, а также методов применения полученных знаний, умений и навыков.

Основные функции лекций: 1. Познавательно-обучающая; 2. Развивающая; 3. Ориентирующе-направляющая; 4. Активизирующая; 5. Воспитательная; 6. Организующая; 7. информационная.

Выполнение практических заданий служит важным связующим звеном между теоретическим освоением данной дисциплины и применением ее положений на практике. Они способствуют развитию самостоятельности обучающихся, более активному освоению учебного материала, являются важной предпосылкой формирования профессиональных качеств будущих специалистов.

Проведение практических занятий не сводится только к органическому дополнению лекционных курсов и самостоятельной работы обучающихся. Их вместе с тем следует рассматривать как важное средство проверки усвоения обучающимися тех или иных положений, даваемых на лекции, а также рекомендуемой для изучения литературы; как форма текущего контроля за отношением обучающихся к учебе, за уровнем их знаний, а следовательно, и как один из важных каналов для своевременного подтягивания отстающих обучающихся.

При подготовке специалиста важны не только серьезная теоретическая подготовка, знание основ надежности подвижного состава, но и умение ориентироваться в разнообразных практических ситуациях, ежедневно возникающих в его деятельности. Этому способствует форма обучения в виде практических занятий. Задачи практических занятий: закрепление и углубление знаний, полученных на лекциях и приобретенных в процессе самостоятельной работы с учебной литературой, формирование у обучающихся умений и навыков работы с исходными данными, научной литературой и специальными

документами. Практическому занятию должно предшествовать ознакомление с лекцией на соответствующую тему и литературой, указанной в плане этих занятий.

Самостоятельная работа может быть успешной при определенных условиях, которые необходимо организовать. Ее правильная организация, включающая технологии отбора целей, содержания, конструирования заданий и организацию контроля, систематичность самостоятельных учебных занятий, целесообразное планирование рабочего времени позволяет привить студентам умения и навыки в овладении, изучении, усвоении и систематизации приобретаемых знаний в процессе обучения, привить навыки повышения профессионального уровня в течение всей трудовой деятельности.

Каждому студенту следует составлять еженедельный и семестровый планы работы, а также план на каждый рабочий день. С вечера всегда надо распределять работу на завтра. В конце каждого дня целесообразно подводить итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине это произошло. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения учебной дисциплины, рассмотрены через соответствующие знания, умения и владения. Для проверки уровня освоения дисциплины предлагаются вопросы к экзамену и тестовые материалы, где каждый вариант содержит задания, разработанные в рамках основных тем учебной дисциплины и включающие терминологические задания.

Фонд оценочных средств является составной частью учебно-методического обеспечения процедуры оценки качества освоения образовательной программы и обеспечивает повышение качества образовательного процесса и входит, как приложение, в состав рабочей программы дисциплины.

Основные методические указания для обучающихся по дисциплине указаны в разделе основная и дополнительная литература