

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

СОГЛАСОВАНО:

Выпускающая кафедра УиЗИ  
Заведующий кафедрой УиЗИ



Л.А. Баранов

24 июня 2019 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИТТСУ



П.Ф. Бестемьянов

26 июня 2019 г.

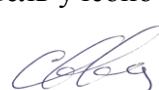

Кафедра «Информационные системы цифровой экономики»

Автор Трубаев Владимир Васильевич, к.ф.-м.н., доцент

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Прикладная математика**

Направление подготовки:	27.03.04 – Управление в технических системах
Профиль:	Автоматическое управление в транспортных системах
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	очно-заочная
Год начала подготовки	2019

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 10 25 июня 2019 г. Председатель учебно-методической комиссии  С.В. Володин	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 17 24 июня 2019 г. Заведующий кафедрой  Л.А. Каргина
--	---

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: 564169  
Подписал: Заведующий кафедрой Каргина Лариса Андреевна  
Дата: 24.06.2019

Москва 2019 г.

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины (модуля) прикладная математика являются:

- формирование у студентов математического фундамента как средства изучения окружающего мира для успешного освоения дисциплин научно-инженерного и профессионального циклов;
- научить студентов применять полученные знания в профессиональной деятельности.

Задачами освоения учебной дисциплины (модуля) прикладная математика являются:

- повышение общего уровня математической культуры и развитие логического мышления;
- развитие у студентов математических навыков, необходимых для избранной специальности и специализации; приобретение навыков самостоятельной работы с учебной литературой;
- изучение элементов теории вероятностей и математической статистики.

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

Учебная дисциплина "Прикладная математика" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его базовую часть.

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

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

### 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-2 Способен формулировать задачи управления в технических системах на основе знаний по профильным разделам математических и естественно-научных дисциплин;	ОПК-2.1 Формулирует задачу управления в технических системах вначале на содержательном уровне, формализует задачу управления в технических системах. ОПК-2.2 Выбирает математический аппарат для решения задачи управления в технических системах.
2	ОПК-3 Способен применять полученные знания, умения и навыки для решения типовых задач управления в технических системах;	ОПК-3.1 Умеет грамотно и обоснованно выбирать, и применять методы решения типовых задач управления в технических системах, используя знания, полученные в процессе обучения. ОПК-3.2 Использует изучение знания, умения и навыки для разработки алгоритма решения задачи управления в технических системах. ОПК-3.3 Показывает возможность решения задачи выбора управления в технических системах в соответствии с выбранными критериями.
3	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи. УК-1.2 Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи. УК-1.3 Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки. УК-1.4 Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности. УК-1.5 Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи. УК-1.6 Выявляет и анализирует основные закономерности физических явлений и процессов, а также естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, использует для их формализации и решения соответствующий физико-математический аппарат.

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

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

4 зачетных единиц (144 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
Контактная работа	50	50,15
Аудиторные занятия (всего):	50	50
В том числе:		
лекции (Л)	34	34
практические (ПЗ) и семинарские (С)	16	16
Самостоятельная работа (всего)	94	94
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	144	144
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	4.0	4.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	ПК1, ПК2	ПК1, ПК2
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЗаО	ЗаО

### 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 ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ	12		4		23	39	ПК1
2	3	Тема 1.1 Дискретные и непрерывные случайные величины и законы их распределения	12					12	
3	3	Тема 1.1.1 . Числовые характеристики случайных величин.	8					8	
4	3	Раздел 2 ЭЛЕМЕНТЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ	22		12		71	105	ЗаО, ПК2
5	3	Тема 2.1 Выборка и ее числовые характеристики. Точечные оценки, их свойства и методы их нахождения.	10		2			12	
6	3	Тема 2.2 Точечные оценки параметров распределений. Свойства статистических оценок.	6					6	
7	3	Тема 2.3 Интервальное оценивание параметров распределений. Проверка статистических гипотез.	6					6	
8		Всего:	34		16		94	144	

#### 4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия предусмотрены в объеме 16 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 ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ	Дискретные и непрерывные случайные величины. Закон распределения случайной величины. Числовые характеристики случайной величины. Равномерная случайная величина, нормальная случайная величина, показательная случайная величина, законы их распределения и числовые характеристики.	2
2	3	РАЗДЕЛ 1 ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ	Понятие о системе случайных величин и законе их распределения. Закон больших чисел. Центральная предельная теорема.	2
3	3	РАЗДЕЛ 2 ЭЛЕМЕНТЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ	Выборка и ее числовые характеристики. Точечные оценки, их свойства и методы их нахождения.	2
4	3	РАЗДЕЛ 2 ЭЛЕМЕНТЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ	Генеральная совокупность. Выборка. Вариационный и статистический ряды. Эмпирическая функция распределения.	2
5	3	РАЗДЕЛ 2 ЭЛЕМЕНТЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ	Полигон частот. Группированный статистический ряд. Гистограмма. Выборочные числовые характеристики. Точечные оценки параметров распределений. Свойства статистических оценок:	2
6	3	РАЗДЕЛ 2 ЭЛЕМЕНТЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ	Методы нахождения точечных оценок: метод моментов, метод максимального правдоподобия. Понятие интервального оценивания. Доверительные интервалы для параметров нормального распределения.	2
7	3	РАЗДЕЛ 2 ЭЛЕМЕНТЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ	Проверка статистических гипотез. Статистический критерий. Проверка гипотезы о законе распределения. Критерий хи-квадрат Пирсона.	4
ВСЕГО:				16/0

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

Приведение квадратичной формы к каноническому виду.

## **5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

- информационно-коммуникационные технологии;
- дистанционные технологии обучения;
- компьютерные технологии оценивания;
- технология индивидуализации обучения;
- коллективный способ обучения;
- технология саморазвития;
- технология сотрудничества;
- технология уровней дифференциации.



## 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 ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ	Дискретные и непрерывные случайные величины. Закон распределения случайной величины. Числовые характеристики случайной величины.	2
2	3	РАЗДЕЛ 1 ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ	Равномерная случайная величина, нормальная случайная величина, показательная случайная величина, законы их распределения и числовые характеристики.	2
3	3	РАЗДЕЛ 1 ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ	Понятие о системе случайных величин и законе их распределения. Закон больших чисел. Центральная предельная теорема.	5
4	3	РАЗДЕЛ 1 ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ	Генеральная совокупность. Выборка. Вариационный и статистический ряды. Эмпирическая функция распределения.	4
5	3	РАЗДЕЛ 1 ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ	Полигон частот. Группированный статистический ряд. Гистограмма. Выборочные числовые характеристики.	10
6	3	РАЗДЕЛ 2 ЭЛЕМЕНТЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ	Точечные оценки параметров распределений. Свойства статистических оценок: несмещенность, состоятельность, эффективность.	8
7	3	РАЗДЕЛ 2 ЭЛЕМЕНТЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ	Методы нахождения точечных оценок: метод моментов, метод максимального правдоподобия.	16
8	3	РАЗДЕЛ 2 ЭЛЕМЕНТЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ	Понятие интервального оценивания. Доверительные интервалы для параметров нормального распределения.	10
9	3	РАЗДЕЛ 2 ЭЛЕМЕНТЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ	Проверка статистических гипотез. Статистический критерий. Проверка гипотезы о законе распределения. Критерий хи-квадрат Пирсона.	37
<b>ВСЕГО:</b>				<b>94</b>

## 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	Теория вероятностей и математическая статистика	В.Е. Гмурман	«Высшая школа», 2012	Все разделы
2	Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике	В.Е. Гмурман	«Высшая школа», 2014	Все разделы
3	Теория вероятностей. Часть 1. Учебное пособие	А.В.Ряднов, В.В. Трубаев, Т.В. Меренкова	МИИТ, 2011	Все разделы
4	Конспект лекций по теории вероятностей, математической статистике и случайным процессам	Д.Т. Письменный	Айрис-пресс, 2010	Все разделы

### 7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
5	Высшая математика в упражнениях и задачах. Часть 2.	П.Е. Данко, А.Г. Попов, Т.Я. Кожевникова	Айрис-пресс, 2012	Все разделы
6	Теория вероятностей	А.В. Ряднов, В.В. Трубаев, Т.В. Меренкова	МИИТ, 2013	Все разделы

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

1. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. 9-е изд., стер.—М.: Высшая школа, 2003.— 479 с.  
<http://www.alleng.ru/d/math/math321.htm>

2. Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике: полный курс. , 9-е изд. — М.: 2009. — 608 с.  
<http://www.alleng.ru/d/math/math152.htm>

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

При изучении учебной дисциплины «Прикладная математика» необходимо наличие:

- лекций в печатном или электронном виде, соответствующих разделам программы;
- учебников и учебных пособий, методических указаний, сборников задач (в количестве, достаточном для студентов каждой группы);
- тестовых заданий (в печатном и электронном виде);
- контрольных заданий и вопросов по каждому разделу учебной дисциплины

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

Аудитории для проведения занятий должны быть оснащены:

- мультимедийным оборудованием (используется в лекционной форме занятий): способствует повышению интереса к новому учебному материалу, увеличивает объём усваиваемой информации; позволяют в ходе лекции осуществлять контроль, выполняющий функцию проверки уровня восприятия и усвоения студентами учебного материала, отдельных его положений, а также функцию повышения активности студентов;
- компьютерным оборудованием (используется на практических занятиях при подготовке и проведении тестирования с целью текущего и итогового контроля)

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

Значительную роль в изучении предмета выполняют практические занятия, которые призваны, прежде всего, закреплять теоретические знания, полученные в ходе прослушивания и запоминания лекционного материала, ознакомления с учебной литературой, а также выполнения самостоятельных заданий. Тем самым практические занятия способствуют получению наиболее качественных знаний, помогают приобрести навыки самостоятельной работы.

Планы практических занятий состоят из отдельных тем, расположенных в соответствии с рабочей программой изучаемой дисциплины.

Приступая к подготовке темы практического занятия, необходимо прежде всего, внимательно ознакомиться с его планом (по планам практических занятий), а также учебной программой по данной теме. Учебная программа позволяет наиболее качественно и правильно сформулировать краткий план ответа, помогает лучше сориентироваться при проработке вопроса, способствует структурированию знаний. Необходимо далее изучить соответствующие конспекты лекций и главы учебников, ознакомиться с дополнительной литературой и практическим опытом, рекомендованными к этому занятию. Предлагается к наиболее важным и сложным вопросам темы составлять конспекты ответов.

Конспектирование некоторых дополнительных источников также способствует более плодотворному усвоению учебного материала. Следует готовить все вопросы соответствующего занятия и, кроме того, необходимо уметь давать определение основным категориям и понятиям инновационного менеджмента, предложенным для запоминания к каждой теме практических занятий. Записи имеют первостепенное значение для самостоятельной работы. Они помогают понять построение изучаемой книги, выделить основные положения, проследить их логику и тем самым проникнуть в творческую лабораторию автора. Ведение записей способствует превращению чтения в активный процесс, мобилизует, наряду со зрительной, и моторную память. Следует помнить: у студента, систематически ведущего записи, создаётся свой индивидуальный фонд подсобных материалов для быстрого повторения прочитанного, для мобилизации накопленных знаний. Особенно важны и полезны записи тогда, когда в них находят отражение мысли, возникшей при самостоятельной работе.

Отвечать на тот или иной вопрос рекомендуется наиболее полно и точно, при этом нужно уметь логически грамотно выражать и обосновывать свою точку зрения, свободно оперировать понятиями и категориями данной дисциплины.

Большое значение имеет совершенствование навыков конспектирования. Полноценные записи отражают не только содержание прочитанного, но и результат мыслительной деятельности студентов. Важно развивать умение сопоставлять источники, продумывать изучаемый материал.

Преподаватель может рекомендовать следующие основные формы записи: план (простой и развёрнутый), выписки, тезисы.

Ввиду трудоёмкости подготовки к практическому занятию следует продумать алгоритм действий, ещё раз внимательно прочитать записи лекций и уже готовый конспект по теме практического занятия, тщательно продумать своё устное выступление.

На практическом занятии каждый его участник должен быть готовым к выступлению по всем поставленным в плане вопросам, проявлять максимальную активность при рассмотрении. Выступление должно строиться свободно, убедительно и аргументировано.

Необходимо чтобы выступающий проявлял собственное отношение к тому, о чём он говорит, высказывал своё личное мнение, понимание, обосновывал его и мог сделать правильные выводы из сказанного. При этом можно обращаться к записям конспекта и лекций, непосредственно к первоисточникам, использовать знания художественной литературы и искусства, факты и наблюдения современной жизни и т.д.

Очевидны три структурные части практического занятия: Предваряющая (подготовка к занятию), непосредственно само практическое занятие (обсуждение вопросов темы в группе) и завершающая часть (последующая работа студентов по устранению обнаружившихся пробелов в знаниях).

Не только само практическое занятие, но и предваряющая, и заключающая части его являются необходимыми звеньями целостной системы усвоения вынесенной на обсуждение темы.

Прежде всего, следует уяснить предложенный план занятия, осмыслить вынесенные для обсуждения вопросы, место каждого из вопросов раскрытия темы практического занятия. И в этом большая роль принадлежит преподавателю.

Подготовка к практическому занятию активизирует работу с книгой, требует обращения к литературе, учит рассуждать. В процессе подготовке к практическому занятию закрепляются и уточняются уже известные и уточняются новые категории, «язык» становится богаче. Сталкиваясь в ходе подготовки с недостаточно понятными моментами темы, студенты находят ответы самостоятельно или фиксируют свои вопросы для постановки и уяснения их на самом практическом занятии.

В процессе подготовки, прорабатывая предложенные вопросы, следует определить для себя один-два из них (можно, конечно и больше), в которых студент чувствует себя наиболее уверенно и в качестве консультанта или оппонента намерен задать тон на практическом занятии.

На втором этапе практического занятия студентами осуществляется весьма объёмная работа по углублённому проникновению в суть вынесенной для обсуждения проблемы. На практическом занятии каждый имеет возможность критически оценить свои знания, сравнить со знаниями и умениями излагать других студентов, сделать выводы о необходимости более углублённой и ответственной работы над обсуждаемыми проблемами.

В ходе практического занятия каждый должен опираться на свои конспекты, сделанные на лекции, собственные выписки из учебников, первоисточников.

Требования к знаниям и умениям студентов:

По части «Теория вероятностей и математическая статистика»

Студенты должны знать:

- основные понятия теории вероятности (понятия случайного события, операций над событиями, случайной величины),
- способы задания и характеристики случайных величин,
- виды распределений случайных величин,
- закон больших чисел и центральную предельную теорему,
- основные понятия математической статистики (понятия генеральной и выборочной совокупности, вариационного ряда, полигона частот и гистограммы),
- оценки генеральной средней и дисперсии признака,
- методы проверки статистических гипотез,

– приложения основных понятий и методов изучаемой дисциплины в естествознании и технике.

Студенты должны уметь:

- определять виды распределений случайных величин,
- находить числовые характеристики случайных величин,
- составлять распределение частот по некоторой выборке,
- находить точечные и интервальные оценки параметров распределения генеральной совокупности по выборочной совокупности,
- пользоваться различными критериями для проверки гипотез.