

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Максимов Алексей Борисович  
Должность: директор департамента по образовательной политике  
Дата подписания: 26.10.2023 12:53:01  
Уникальный программный ключ:  
8db180d1a3b1c1d1e1f1g1h1i1j1k1l1m1n1o1p1q1r1s1t1u1v1w1x1y1z1aa1ab1ac1ad1ae1af1ag1ah1ai1aj1ak1al1am1an1ao1ap1aq1ar1as1at1au1av1aw1ax1ay1az1ba1bb1bc1bd1be1bf1bg1bh1bi1bj1bk1bl1bm1bn1bo1bp1bq1br1bs1bt1bu1bv1bw1bx1by1bz1ca1cb1cc1cd1ce1cf1cg1ch1ci1cj1ck1cl1cm1cn1co1cp1cq1cr1cs1ct1cu1cv1cw1cx1cy1cz1da1db1dc1dd1de1df1dg1dh1di1dj1dk1dl1dm1dn1do1dp1dq1dr1ds1dt1du1dv1dw1dx1dy1dz1ea1eb1ec1ed1ee1ef1eg1eh1ei1ej1ek1el1em1en1eo1ep1eq1er1es1et1eu1ev1ew1ex1ey1ez1fa1fb1fc1fd1fe1ff1fg1fh1fi1fj1fk1fl1fm1fn1fo1fp1fq1fr1fs1ft1fu1fv1fw1fx1fy1fz1ga1gb1gc1gd1ge1gf1gg1gh1gi1gj1gk1gl1gm1gn1go1gp1gq1gr1gs1gt1gu1gv1gw1gx1gy1gz1ha1hb1hc1hd1he1hf1hg1hh1hi1hj1hk1hl1hm1hn1ho1hp1hq1hr1hs1ht1hu1hv1hw1hx1hy1hz1ia1ib1ic1id1ie1if1ig1ih1ii1ij1ik1il1im1in1io1ip1iq1ir1is1it1iu1iv1iw1ix1iy1iz1ja1jb1jc1jd1je1jf1jg1jh1ji1jj1jk1jl1jm1jn1jo1jp1jq1jr1js1jt1ju1jv1jw1jx1jy1jz1ka1kb1kc1kd1ke1kf1kg1kh1ki1kj1kk1kl1km1kn1ko1kp1kq1kr1ks1kt1ku1kv1kw1kx1ky1kz1la1lb1lc1ld1le1lf1lg1lh1li1lj1lk1ll1lm1ln1lo1lp1lq1lr1ls1lt1lu1lv1lw1lx1ly1lz1ma1mb1mc1md1me1mf1mg1mh1mi1mj1mk1ml1mm1mn1mo1mp1mq1mr1ms1mt1mu1mv1mw1mx1my1mz1na1nb1nc1nd1ne1nf1ng1nh1ni1nj1nk1nl1nm1nn1no1np1nq1nr1ns1nt1nu1nv1nw1nx1ny1nz1oa1ob1oc1od1oe1of1og1oh1oi1oj1ok1ol1om1on1oo1op1oq1or1os1ot1ou1ov1ow1ox1oy1oz1pa1pb1pc1pd1pe1pf1pg1ph1pi1pj1pk1pl1pm1pn1po1pp1pq1pr1ps1pt1pu1pv1pw1px1py1pz1qa1qb1qc1qd1qe1qf1qg1qh1qi1qj1qk1ql1qm1qn1qo1qp1qq1qr1qs1qt1qu1qv1qw1qx1qy1qz1ra1rb1rc1rd1re1rf1rg1rh1ri1rj1rk1rl1rm1rn1ro1rp1rq1rr1rs1rt1ru1rv1rw1rx1ry1rz1sa1sb1sc1sd1se1sf1sg1sh1si1sj1sk1sl1sm1sn1so1sp1sq1sr1ss1st1su1sv1sw1sx1sy1sz1ta1tb1tc1td1te1tf1tg1th1ti1tj1tk1tl1tm1tn1to1tp1tq1tr1ts1tt1tu1tv1tw1tx1ty1tz1ua1ub1uc1ud1ue1uf1ug1uh1ui1uj1uk1ul1um1un1uo1up1uq1ur1us1ut1uu1uv1uw1ux1uy1uz1va1vb1vc1vd1ve1vf1vg1vh1vi1vj1vk1vl1vm1vn1vo1vp1vq1vr1vs1vt1vu1vv1vw1vx1vy1vz1wa1wb1wc1wd1we1wf1wg1wh1wi1wj1wk1wl1wm1wn1wo1wp1wq1wr1ws1wt1wu1wv1ww1wx1wy1wz1xa1xb1xc1xd1xe1xf1xg1xh1xi1xj1xk1xl1xm1xn1xo1xp1xq1xr1xs1xt1xu1xv1xw1xx1xy1xz1ya1yb1yc1yd1ye1yf1yg1yh1yi1yj1yk1yl1ym1yn1yo1yp1yq1yr1ys1yt1yu1yv1yw1yx1yy1yz1za1zb1zc1zd1ze1zf1zg1zh1zi1zj1zk1zl1zm1zn1zo1zp1zq1zr1zs1zt1zu1zv1zw1zx1zy1z

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**УТВЕРЖДАЮ**

Декан факультета машиностроения  
/Е.В.Сафонов/

“ 25 ” \_\_\_\_\_ 2020 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Теория вероятностей и математическая статистика»**

Направление подготовки  
**27.03.02 «Управление качеством»**

Профиль подготовки  
**«Управление качеством на производстве»**

Квалификация (степень) выпускника:  
**Бакалавр**

Форма обучения  
**Очная**

Москва 2020 г.

Программа дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению подготовки **27.03.02 «Управление качеством»** и профилю подготовки «**Управление качеством на производстве»**

Программу составил:

доц., к.ф.-м.н.

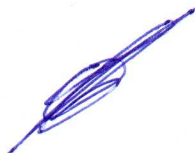


\_\_\_\_\_ /Е.А. Коган/

Программа дисциплины «Теория вероятности и математическая статистика» по направлению **27.03.02 «Управление качеством»** утверждена на заседании кафедры «Стандартизация, метрология и сертификация»

« 19 » 06 2020 г. протокол № 9

Заведующий кафедрой  
доцент, к.т.н



\_\_\_\_\_ /О.Б. Бавыкин/

Программа согласована с руководителем образовательной программы по направлению подготовки **27.03.02 «Управление качеством»** и профилю подготовки «**Управление качеством на производстве»**

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.



\_\_\_\_\_ /И.Е. Парфеньева/

Программа утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета машиностроения

Председатель комиссии



\_\_\_\_\_ / А.Н. Васильев /

« 25 » 06 2020 г. Протокол: 8-20

## 1. Цели освоения дисциплины

К **основным целям** освоения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» следует отнести:

- воспитание у студентов общей математической культуры;
- приобретение студентами широкого круга математических знаний, умений и навыков;
- развитие способности студентов к индуктивному и дедуктивному мышлению наряду с развитием математической интуиции;
- умение студентами развивать навыки самостоятельного изучения учебной и научной литературы, содержащей математические сведения и результаты;
- подготовку студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению, в том числе формирование умений использовать освоенные математические методы в профессиональной деятельности.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» следует отнести:

- освоение студентами основных понятий, методов, формирующих общую математическую подготовку, необходимую для успешного решения прикладных задач;
- формирование у студента требуемого набора компетенций, соответствующих его направлению подготовки и обеспечивающих его конкурентоспособность на рынке труда.

## 2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» относится к числу учебных дисциплин базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» и входит в образовательную программу подготовки бакалавра по направлению подготовки **27.03.02 «Управление качеством»** и профилю «**Управление качеством на производстве**» для очной формы обучения.

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ОП:

### **В базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)»:**

- математическая логика и алгоритмизация в управлении качеством;
- информационные технологии в управлении качеством, базы данных и защита информации;
- программирование и программные средства управления качеством.
- метрология;

### **В вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)»:**

- основы анализа и расчета деталей технических систем;
- планирование и организация эксперимента;
- фрактальные методы анализа качества поверхностей деталей.

### 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК – 2	способностью применять инструменты управления качеством	<b>знать:</b> - основополагающие теоретические положения, предусмотренные программой дисциплины, роль и значение основных законов естественнонаучных дисциплин; <b>уметь:</b> - использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа для теоретического моделирования процессов и обработки результатов экспериментальных исследований; <b>владеть:</b> - методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования процессов для эффективного решения задач в сфере профессиональной деятельности

### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет **2** зачетные единицы, т.е. **72** академических часа (из них **18** часов – самостоятельная работа студентов).

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» изучается на первом курсе во втором семестре: лекции – **2** часа через неделю (**18** часов), практические занятия – **2** часа в неделю (**36** часов), форма контроля – экзамен.

Структура и содержание дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» по срокам и видам работы отражены в Приложении А.

#### Содержание разделов дисциплины

**Тема 1. Алгебра событий.** Элементы комбинаторики. Классическое, статистическое и геометрическое определения вероятности появления события.

Теоремы сложения вероятностей и умножения. Формулы полной вероятности, Байеса и Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.

**Тема 2. Случайные величины.** Понятие закона распределения дискретной случайной величины и способы его описания. Основные законы распределения дискретной случайной величины. Числовые характеристики случайных величин.

Основные законы распределения непрерывных случайных величин. Нормальный закон распределения. Предельные теоремы теории вероятностей.

Двумерная случайная величина. Закон распределения двумерной случайной величины. Функция распределения. Зависимые и независимые случайные величины. Корреляционные моменты.

**Тема 3 Математическая статистика.** Основные задачи математической статистики. Выборочный метод. Генеральная совокупность и выборка. Типы выборок. Статистическое распределение выборки. Точечные и интервальные оценки параметров распределения.

Доверительный интервал для математического ожидания при известном среднем квадратическом отклонении. Распределение Стьюдента. Доверительный интервал для выборочной средней при неизвестном среднем квадратическом отклонении.

**Тема 4. Проверка правдоподобия статистических гипотез.** Понятия статистической гипотезы (простой и сложной), нулевой и конкурирующей гипотезы, ошибок первого и второго рода, уровня значимости, статистического критерия, критической области, области принятия гипотезы. Критерий  $\chi^2$  Пирсона.

Элементы корреляционного и регрессионного анализа. Определение параметров линейной среднеквадратической регрессии методом наименьших квадратов.

## **5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины**

Методика преподавания дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» и реализация компетентного подхода в изложении и восприятии материала предусматривают использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

- защита и индивидуальное обсуждение выполняемых этапов расчетно-графических работ;
- привлечение лучших студентов к консультированию отстающих.
- подготовка, представление и обсуждение презентаций на семинарских занятиях;
- организация и проведение текущего контроля знаний студентов в форме бланкового тестирования;
- использование интерактивных форм текущего контроля в форме аудиторного и внеаудиторного интернет-тестирования;
- итоговый контроль состоит в устном экзамене по дисциплине с учетом результатов выполнения самостоятельных работ.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен главной целью образовательной программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» и в целом по дисциплине составляет 50 % аудиторных занятий. Занятия лекционного типа составляют 33 % от объема аудиторных занятий.

Проведение занятий в 2020 – 2021 уч. году предусматривается также на основе разработанных кафедрой «Математика» электронных образовательных ресурсов (ЭОР) по теории вероятностей и математической статистике. Подключение к этим курсам в системе [lms.mospolytech.ru](https://lms.mospolytech.ru) возможно по ссылкам:

<https://lms.mospolytech.ru/enrol/index.php?id=720> ,

<https://lms.mospolytech.ru/enrol/index.php?id=573> ,

<https://lms.mospolytech.ru/course/view.php?id=73> .

## **6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в виде зачета с учетом результатов текущего контроля успеваемости в течение семестра. Регламент и порядок проведения экзамена, темы и вопросы, выносимые на экзамен, представлены в приложении к рабочей программе «Фонд оценочных средств по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» (приложение Б). По итогам промежуточной аттестации выставляется оценка – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Шкала и критерии оценивания приведены ниже.

Промежуточная аттестация проводится в сроки, установленные утвержденным расписанием зачетно-экзаменационной сессии.

В процессе обучения на втором семестре первого курса используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости:

**- две расчетно-графические работы.**

### **Расчетно-графическая работа по теории вероятностей.**

Краткое содержание расчетно-графической работы:

- Определение вероятностей случайных событий, законов распределения дискретных и непрерывных случайных величин и их числовых характеристик.

### **Расчетно-графическая работа по математической статистике.**

Краткое содержание расчетно-графической работы:

- Построение эмпирической функции распределения выборки, полигона и гистограммы относительных частот.

- Расчет статистических характеристик выборки.

- Построение линии регрессии и определение выборочного коэффициента корреляции.

Оценочные средства текущего контроля успеваемости включают контрольные вопросы и задания в форме бланкового тестирования для контроля освоения обучающимися разделов дисциплины, прием РГР.

Образцы тестовых заданий, заданий РГР, контрольных вопросов и заданий для проведения текущего контроля приведены в Приложении Б.

### **6.1. Требования к подготовке к промежуточной аттестации.**

До даты проведения промежуточной аттестации студент должен выполнить все работы, предусмотренные настоящей рабочей программой дисциплины. Перечень обязательных работ и форма отчетности представлены в таблице.

Перечень обязательных работ, выполняемых в течение семестра по дисциплине «Интегрированная логистическая поддержка наукоемкой продукции»

Вид работы	Форма отчетности и текущего контроля
Контрольные работы	Отчет о выполнении всех контрольных заданий, предусмотренных рабочей программой дисциплины, с дифференцированной оценкой преподавателя (см. Приложение Б).
Расчетно-графические работы (перечень работ в приложении Б)	Оформленные расчетно-графические работы, предусмотренных рабочей программой дисциплины с оценкой преподавателя «зачтено», если выполнены и оформлены все работы
Практические работы (перечень в приложении Б)	Оформленные отчеты (журнал) практических работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины с отметкой преподавателя «зачтено», если выполнены и оформлены все работы.

### **6.2. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика»**

#### **6.2.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ОПК-2	способностью применять инструменты управления качеством

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

### 6.2.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины, описание шкал оценивания

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине.

ОПК–2 способность применять инструменты управления качеством				
Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
<b>знать:</b> основополагающие теоретические положения, предусмотренные программой дисциплины, роль и значение основных законов естественнонаучных дисциплин	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний контролируемых разделов математики: не способен аргументированно и последовательно излагать материал, неправильно отвечает на дополнительные вопросы или затрудняется с ответом	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний программе: допускаются ошибки, проявляется недостаточное, поверхностное знание теории, сути методов. Для получения правильного ответа требуются уточняющие вопросы.	Обучающийся демонстрирует достаточно глубокие знания контролируемых разделов дисциплины, отвечает на все вопросы, в том числе дополнительные. В то же время при ответе допускает несущественные погрешности или дает недостаточно полные ответы	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний программе дисциплины, логично и аргументированно отвечает на все вопросы, в том числе дополнительные, показывает высокий уровень теоретической подготовки
<b>уметь:</b> использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа для теоретического моделирования процессов и обработки результатов	Обучающийся показывает недостаточное умение применять теорию к решению предлагаемых задач, допускает грубые ошибки при решении задач или вообще решения	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: решение задач, умение пользоваться вероятностно-статистическими методами. В	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: применять теоретические методы к решению задач. Умения освоены, но допускаются незначительные	Обучающийся демонстрирует умение применять теорию к решению предлагаемых задач, правильно и полно строить решения математических задач. Свободно оперирует



экспериментальных исследований	задач отсутствуют, неправильно отвечает на дополнительные вопросы, связанные с изучавшимися в курсе математическими методами и моделями или затрудняется с ответом	решении задач могут содержаться грубые ошибки, проявляется недостаточное умение применять теорию к решению предлагаемых задач.	ошибки, неточности, затруднения при решении задач, не влияющие на общий ход решения	приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
<b>владеть:</b> методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования процессов для эффективного решения задач в сфере профессиональной деятельности	Обучающийся не владеет или в совершенно недостаточной степени владеет навыками применения теоретического аппарата и различных математических методов к решению задач	Обучающийся владеет математическими методами в неполном объеме, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения математической техникой, испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет методами и методиками расчета себестоимости продукции, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет методами и методиками расчета себестоимости продукции, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

**Шкала оценивания результатов промежуточной аттестации и её описание:**

<b>Шкала оценивания</b>	<b>Описание</b>
Отлично	Выполнены все <b>обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации</b> , предусмотренные рабочей программой дисциплины. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков показателям, приведенным в таблицах, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях

	повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при переносе знаний и умений на новые, нестандартные задачи.
Хорошо	Выполнены все <b>обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации</b> , предусмотренные рабочей программой дисциплины. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков показателям, приведенным в таблицах, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками. В то же время при ответе допускает несущественные погрешности, задачи решает с недочетами, не влияющими на общий ход решения.
Удовлетворительно	Выполнены все <b>обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации</b> , предусмотренные рабочей программой дисциплины. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков показателям, приведенным в таблицах, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками. Но показывает неглубокие знания, при ответе не допускает грубых ошибок или противоречий, однако в формулировании ответа отсутствует должная связь между анализом, аргументацией и выводами, в решении задач могут содержаться грубые ошибки. Для получения правильного ответа требуются уточняющие вопросы.
Неудовлетворительно	Не выполнены <b>обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации</b> , предусмотренные рабочей программой дисциплины, или студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями.

**Фонды оценочных средств представлены в приложении Б к рабочей программе.**

#### **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

##### **а) основная литература:**

1. Балдин, К.В. Теория вероятностей и математическая статистика / К.В. Балдин, В.Н. Башлыков, А.В. Рукоусев. – 2-е изд. – Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2016. – 472 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=453249> (дата обращения: 12.11.2019). – Библиогр.: с. 433-434. – ISBN 978-5-394-02108-4. – Текст : электронный.

2. Матальцкий, М.А. Теория вероятностей и математическая статистика / М.А. Матальцкий, Г.А. Хацкевич. – Минск : Вышэйшая школа, 2017. – 592 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=477424> (дата обращения: 12.11.2019). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-985-06-2855-8. – Текст : электронный.

#### **б) дополнительная литература:**

1. Мацкевич, И.Ю. Теория вероятностей и математическая статистика: практикум : [12+] / И.Ю. Мацкевич, Н.П. Петрова, Л.И. Тарусина. – Минск : РИПО, 2017. – 200 с. : табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=487930> (дата обращения: 12.11.2019). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-985-503-711-9. – Текст: электронный.

2. Гусева, Е.Н. Теория вероятностей и математическая статистика / Е.Н. Гусева. – 6-е изд., стереотип. – Москва : Издательство «Флинта», 2016. – 220 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=83543> (дата обращения: 12.11.2019). – ISBN 978-5-9765-1192-7. – Текст: электронный.

#### **в) программное обеспечение и интернет-ресурсы:**

Программное обеспечение не предусмотрено.

Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представленные на сайте [mospolytech.ru](http://mospolytech.ru) в разделе: «Центр математического образования»

(<http://mospolytech.ru/index.php?id=4486>, <http://mospolytech.ru/index.php?id=5822>)

Полезные учебно-методические и информационные материалы представлены на сайтах:

Экспонента Центр инженерных технологий и моделирования [<http://exponenta.ru>]

EqWorld Мир математических уравнений [<http://eqworld.ipmnet.ru/ru/info/mathwebs.htm>]

Каждый студент обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронным библиотекам университета ([elib.mgup](http://elib.mgup.ru); [lib.mami.ru/lib/content/elektronyu-katalog](http://lib.mami.ru/lib/content/elektronyu-katalog)) к электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам):

<b>№ п/п</b>	<b>Электронный ресурс</b>	<b>№ договора. Срок действия доступа</b>	<b>Названия коллекций</b>
--------------	---------------------------	--	---------------------------

1	ЭБС «Издательства Лань» - договор № 73-МП-23-ЕП/17 от 28.05.2017. (e.lanbook.com)	Договор № 132_94.44.ЕП/20 от 19.05.2020 с ООО «ЭБС ЛАНЬ». Срок действия – с 15.06.2020 по 15.06.2021	Инженерно-технические науки – Издательство «Машиностроение» Инженерно-технические науки – Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана; Инженерно-технические науки – Издательство «Физматлит»; Экономика и менеджмент – Издательство «Флинта»; - 58 книг из других разделов ЭБС (см. сайт университета, раздел библиотека)
2	ЭБС «ZNANIUM.COM» (www.znanium.com)	Договор № 124_62.44.ЕП/19 от 04.06.2019 с ООО «ЗНАНИУМ». Срок действия – с 01.11.2019 по 31.10.2020	Доступ к 5 изданиям из разных коллекций ЭБС
3	ЭБС «Университетская библиотека онлайн» (www.biblioclub.ru)	Договор № 133_95.44.ЕП/20 от 19.05.2020 с ООО «Директ-Медиа». Срок действия – с 29.05.2020 по 28.05.2021	Доступ к базовой коллекции ЭБС
4	ЭБС «ЮРАЙТ» (www.biblio-online.ru)	Договор № 122_60.44.ЕП/19 от 04.06.2019 с ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». Срок действия – с 01.09.2019 по 31.08.2020	Доступ к 12 изданиям из разных коллекций ЭБС
5	Национальная электронная библиотека (НЭБ)	Договор № 101/НЭБ/2450 от 11.10.2017 с ФГБУ «РГБ» - срок действия договора 5 лет	НЭБ (нэб.рф) объединяет фонды публичных библиотек России федерального, регионального, муниципального уровней, библиотек научных и образовательных учреждений, а также правообладателей, правомерно переведенные в цифровую форму
6	Научная электронная библиотека «КИБЕРЛЕНИНКА» (www.cyberleninka.ru)	Свободный доступ	1134165 научных статей
7	ЭБС «Polpred» (polpred.com)	Свободный доступ	Обзор СМИ (архив публикаций за 15 лет)
8	Научная электронная библиотека e.LIBRARY.ru	Свободный доступ	Более 3000 наименований российских журналов в открытом доступе

9	Доступ к электронным ресурсам издательства SpringerNature	Письмо в ФГБОУ «Российский Фонд Фундаментальных Исследований» от 03.10.2016 № 11-01-17/1123 с приложением С 01.01.2017 - бес-срочно	SpringerJournals; SpringerProtocols; SpringerMaterials; SpringerReference; zbMATH; Nature Journals
10	Справочная поисковая система «Техэксперт»	Без договора	Нормы, правила, стандарты и законодательство по техническому регулированию

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально – техническая база университета обеспечивает проведение всех видов занятий, предусмотренных учебным планом и соответствует действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Кафедра «Математика» не располагает собственным аудиторным фондом и использует учебные аудитории из общего фонда университета.

## 9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

### Раздел: теория вероятностей

Для успешного овладения материалом данного раздела необходимо, прежде всего, четко усвоить основные понятия теории вероятностей, очень широко используемые в различных приложениях: понятие случайного события и его вероятности, суммы и произведения событий, понятия случайной величины и закона ее распределения, математического ожидания и дисперсии случайной величины.

Надо понять, что вероятность – это числовая мера степени возможности появления случайного события. Знать классическое, статистическое и геометрическое определения вероятности, связь и различие между ними. Несмотря на внешнюю простоту классической формулы определения вероятности случайного события  $A$ :  $P(A) = m/n$ , непосредственный подсчет числа  $n$  всевозможных исходов испытания и  $m$  - числа благоприятных исходов требует применения формул комбинаторики. При этом в каждой конкретной задаче надо проанализировать, какой тип соединений возникает, когда из некоторого множества элементов извлекается другое подмножество (это могут быть размещения, перестановки или сочетания). При вычислении вероятностей сложных событий надо уметь представить их в виде суммы или произведения (или суммы произведений) простых событий и применить соответствующие основные теоремы теории вероятностей.

Надо четко различать типы случайных величин – дискретные и непрерывные и знать основные законы их распределения (биномиальный, Пуассона, гипергеометрический, особенно, нормальный закон распределения).

Для описания законов распределения непрерывных случайных величин применяют интегральную функцию распределения вероятностей случайной величины  $F(x)$  и плотность вероятностей  $f(x)$ . Надо усвоить определения,

вероятностный смысл и свойства этих функций, связь между ними и расчетные формулы для их определения.

Надо знать определение, расчетные формулы и вероятностный смысл основных числовых характеристик случайной величины – математического ожидания (среднего значения) и дисперсии (характеристики разброса возможных значения случайной величины относительно среднего значения).

### **Раздел: математическая статистика**

При изучении математической статистики надо понять, что она теснейшим образом связана с теорией вероятностей, и большинство ее выводов базируется на предельных теоремах теории вероятностей.

Все характеристики, изучаемые в курсе математической статистики, являются статистическими аналогами соответствующих характеристик, рассматриваемых в теории вероятностей, полученными на основе ограниченного числа опытных данных. Следовательно, если, например, математическое ожидание и дисперсия случайной величины, изучаемые в теории вероятностей, являются характерными неслучайными числами, то их статистические аналоги – выборочная средняя и выборочная (или исправленная) дисперсия являются случайными величинами, зависящими от объема и типа выборки и различными для разных выборок.

Надо обязательно знать и уметь вычислять точечные оценки неизвестных параметров распределения случайной величины - выборочную среднюю и выборочную (или исправленную) дисперсию, так как любая статистическая обработка сводится, прежде всего, к нахождению именно этих характеристик.

Следует обратить внимание на то, что эти оценки являются приближенными, особенно для выборок малого объема, и для суждения о точности и надежности этих оценок надо уметь применять интервальные оценки и знать методику построения доверительных интервалов.

Следует также обратить внимание на постановку и решение задачи проверки правдоподобия статистических гипотез и применение критериев согласия, количественно описывающих степень расхождения между теоретическим и эмпирическим распределениями.

Отметим в заключение, что успешное изучение дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика», приобретение необходимых компетенций, умений и навыков владения математическим аппаратом требует от студентов большой самостоятельной работы. Обратите внимание, что количество часов, отводимых на самостоятельную работу в соответствии с учебным планом, равно или, как правило, больше часов, отводимых на все виды аудиторных занятий.

### **10. Методические рекомендации для преподавателя**

Прежде всего, следует обратить внимание студентов на то, что практически весь изучаемый ими материал является для них новым, не изучавшимся в программе средней школы. Однако он не требует какой-либо специальной (дополнительной) подготовки и вполне может быть успешно изучен, если студенты

будут посещать занятия, своевременно выполнять домашние задания и пользоваться (при необходимости) системой плановых консультаций в течение каждого семестра. Вошедшие в курс математики разделы являются классическими, в то же время они практически ориентированы, так как имеют широкое распространение для решения разного рода задач внутри самой математики и прикладных задач. Их освоение поможет студентам логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь, успешно применять накопленные знания в профессиональной деятельности.

Необходимо с самого начала занятий рекомендовать студентам основную и дополнительную литературу, а в конце семестра дать список вопросов для подготовки к экзамену.

На первом занятии по дисциплине следует обязательно проинформировать студентов о виде и форме промежуточной аттестации по дисциплине, сроках ее проведения, условиях допуска к промежуточной аттестации, применяемых видах промежуточного контроля.

Соображения и рекомендации, приведенные в п. 9 рабочей программы для студентов, должны быть четко сформулированы и изложены именно преподавателем на лекциях, практических занятиях и консультациях.

Изложение теоретического материала должно сопровождаться иллюстративными примерами, тщательно отобранными преподавателем так, чтобы технические трудности и выкладки при решении задачи не отвлекали от главного: осмысления идеи и сути применяемых методов. Следует всегда указывать примеры практического применения рассмотренных на занятиях уравнений и формул.

Практические занятия должны быть организованы преподавателем таким образом, чтобы оставалось время на периодическое выполнение студентами небольшой самостоятельной работы в аудитории для проверки усвоения изложенного материала.

Преподаватель, ведущий практические занятия, должен согласовывать учебно – тематический план занятий с лектором, использовать единую систему обозначений.

Преподавателю следует добиваться систематической непрерывной работы студентов в течение семестра, необходимо выявлять сильных студентов и привлекать их к научной работе, к участию в разного рода олимпиадах и конкурсах.

Студент должен ощущать заинтересованность преподавателя в достижении конечного результата: в приобретении обучающимися прочных знаний, умений и владения накопленной информацией для решения задач в профессиональной деятельности.

## **11. Приложения к рабочей программе:**

Приложение 1 – Структура и содержание дисциплины.

Приложение 2 – Фонд оценочных средств.

Приложение 3 – Перечень оценочных средств по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика».

Приложение 4 – Аннотация рабочей программы дисциплины.





5	Случайные величины, их типы, понятие закона распределения случайной величины. Основные законы распределения дискретной случайной величины (гипергеометрический, биномиальный, распределение Пуассона).	2	5	2	2										
6	Числовые характеристики дискретных случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия случайных величин, их вероятностный смысл и свойства.	2	6		2		2								
7	Непрерывная случайная величина. Интегральная функция распределения. Плотность вероятностей. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины.	2	7	2	2										
8	Основные законы распределения непрерывных случайных величин (равномерный, показательный). <b>Самостоятельная работа № 1 на семинаре</b>	2	8		2		2						+		
9	Нормальный закон распределения. Правило трех сигм	2	9	2	2										
10	Предельные теоремы теории вероятностей. Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Центральная предельная теорема.	2	10		2		2								
11	<b>Раздел 2.</b> Основные задачи математической статистики. Выборочный метод. Генеральная совокупность и выборка. Типы выборок. Статистическое распределение выборки. Построение эмпирической функции распределения выборки, полигона и гистограммы относительных частот.	2	11	2	2						+				

	<b><u>Выдача задания №2 РГР по математической статистике</u></b>														
12	Точечные оценки параметров распределения. Несмещенные, эффективные и состоятельные оценки. Выборочная средняя. Выборочная и исправленная дисперсии. Упрощенные методы расчета статистических характеристик выборки	2	12		2		2								
13	Интервальные оценки. Доверительный интервал для математического ожидания при известном среднем квадратическом отклонении.	2	13	2	2										
14	Распределение Стьюдента. Доверительный интервал для выборочной средней при неизвестном среднем квадратическом отклонении. Случай малой выборки	2	14		2		2								
15	<b>Проверка правдоподобия статистических гипотез.</b> Понятия статистической гипотезы (простой и сложной), нулевой и конкурирующей гипотезы, ошибок первого и второго рода, уровня значимости, статистического критерия, критической области, области принятия гипотезы.	2	15	2	2										
16	Критерий $\chi^2$ Пирсона. Применение критерия Пирсона к оценке гипотезы о нормальном распределении случайной величины	2	16		2		2								
17	Элементы корреляционного и регрессионного анализа. Определение параметров линейной среднеквадратической регрессии методом наименьших квадратов.	2	17	2	2										
18	Определение выборочных коэффициентов корреляции и регрессии, методика	2	18		2		2						+		

	построения линейной среднеквадратической регрессии Самостоятельная работа № 2 на семинаре													
	<i>Форма аттестации</i>		<b>19-21</b>											<b>Э</b>
	<b>Всего часов по дисциплине на первом курсе во втором семестре</b>			<b>18</b>	<b>36</b>		<b>18</b>				<b>2</b> <b>РГР</b>		<b>2</b> <b>сам</b> <b>раб</b>	

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

Направление подготовки **27.03.02 «Управление качеством»**

Профиль подготовки **«Управление качеством на производстве»**

Форма обучения: очная

Кафедра «Математика»

**ФОНД  
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**Теория вероятностей и математическая статистика**

**Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств  
2. Описание оценочных средств:  
    Экзаменационные билеты  
    Комплекты заданий для контрольных работ  
    Комплект вопросов  
Комплект заданий для выполнения расчетно-графических работ**

**Составитель:**

**К.ф.-м.н., доц. Е.А.Коган,**

Москва, 2020 год

Таблица 1

## ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

«Теория вероятностей и математическая статистика»					
ФГОС ВО 27.03.02 «Управление качеством»					
профиль подготовки «Инженерные методы управления качеством»					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие общепрофессиональные компетенции					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технология формирования компетенций	Форма оценочного средства**	Степени уровней освоения компетенций
ИНДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ОПК – 2	способностью применять инструменты управления качеством	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основополагающие теоретические положения, предусмотренные программой дисциплины, роль и значение основных законов естественнонаучных дисциплин;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа для теоретического моделирования процессов и обработки результатов экспериментальных исследований;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами математического анализа и моделирования, теоретического и</li> </ul>	лекция, самостоятельная работа, семинарские занятия	УО КР РГР Т	<p><b>Базовый уровень</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-владеет навыками работы с основными понятиями и методами в рамках дисциплины;</li> </ul> <p><b>Повышенный уровень</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-свободно владеет изученными математическими методами, способен их творчески применить к задачам повышенной сложности</li> </ul>

		экспериментального исследования процессов для эффективного решения задач в сфере профессиональной деятельности			
--	--	--	--	--	--

\*\* - Сокращения форм оценочных средств см. в приложении В к РП.

## Оформление и описание оценочных средств

### 1. Экзаменационные билеты

1.1. Назначение: Используются для проведения промежуточной аттестации (ПА) по дисциплине "Теория вероятностей и математическая статистика".

1.2. Регламент экзамена: - Время на подготовку тезисов ответов - до 45 мин.

- Способ контроля: устные ответы.

1.3. Шкала оценивания:

**"Отлично"** - если студент глубоко и прочно освоил весь материал программы обучения, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при изменении задания, свободно справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения.

**"Хорошо"** - если студент твёрдо знает программный материал, грамотно и по существу его излагает, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий.

**"Удовлетворительно"** - если студент освоил только основной материал программы, но не знает отдельных тем, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность изложения программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий.

**"Неудовлетворительно"** - если студент не знает значительной части программного материала, допускает серьёзные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания.

Каждое задание экзаменационного билета оценивается отдельно. Общей оценкой является среднее значение, округлённое до целого значения.

Комплекты экзаменационных билетов включает по каждому разделу 25-30 билетов (хранятся в центре математического образования).

### Типовой вариант экзаменационного билета

---

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

---

Факультет базовых компетенций  
Кафедра «Математика»  
Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика»  
Курс 1, семестр 2

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Классическое и статистическое определения вероятности появления случайного события, связь и различие между ними.
2. Построение доверительного интервала для математического ожидания при известном средне-квадратическом отклонении.
3. В партии 10% нестандартных деталей. Наудачу отобраны 3 детали. Составить закон распределения числа стандартных деталей среди отобранных.
4. Для статистического распределения выборки

$x_i$	2	5	8	10
$n_i$	1	3	5	2

найти выборочную среднюю и исправленную дисперсия  $\bar{D}$ .

---

## Комплект вопросов (УО)

### ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ

1. Виды случайных событий.
2. Классическое и статистическое определения вероятности появления события. Основные формулы комбинаторики.
3. Принцип статистической устойчивости относительных частот. Связь и различие между классическим и статистическим определениями вероятности.
4. Геометрическое определение вероятности. Задача Бюффона.
5. Алгебра событий. Понятия суммы и произведения событий, их геометрическая интерпретация. Основные законы алгебры событий.
6. Теорема сложения вероятностей для несовместных событий. Следствия из нее.
7. Теорема сложения вероятностей для совместных событий.
8. Теорема умножения вероятностей для зависимых и независимых событий. Понятие условной вероятности.
9. Теорема о вероятности появления хотя бы одного события.
10. Формула полной вероятности.
11. Формула Бернулли.
12. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.
13. Определение и типы случайных величин. Понятие закона распределения случайной величины. Ряд распределения.
14. Интегральная функция распределения вероятностей. Определение, вероятностный смысл и свойства. Плотность вероятностей. Определение, вероятностный смысл и свойства.
15. Связь между интегральной функцией распределения вероятностей и плотностью вероятностей.
16. Определение, вероятностный смысл и свойства математического ожидания для дискретных и непрерывных случайных величин.
17. Определение, вероятностный смысл и свойства дисперсии.
18. Биномиальный закон распределения.
19. Среднее и наиболее вероятное число появлений события при биномиальном распределении.
20. Закон распределения Пуассона.
21. Равномерный закон распределения вероятностей.
22. показательный закон распределения вероятностей.
23. Нормальный закон распределения вероятностей. Вероятность попадания нормально распределенной случайной величины на произвольный конечный интервал.
24. Вероятность попадания нормально распределенной случайной величины на интервал, симметричный относительно среднего значения. Правило трех сигм. Теорема Ляпунова.
25. Предельные теоремы теории вероятностей.

### МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

1. Предмет и основные задачи математической статистики.
2. Понятие о выборочном методе. Генеральная и выборочная совокупности.
3. Основные понятия математической статистики (вариационный ряд, частота, относительная частота, статистическое распределение выборки).
4. Эмпирическая функция распределения выборки и ее свойства.
5. Полигон частот и полигон относительных частот.
6. Гистограмма частот и относительных частот.



7. Точечные оценки параметров распределения. Требования к оценкам.
8. Выборочная средняя. Свойство устойчивости выборочных средних.
9. Выборочная и исправленная дисперсии.
10. Интервальные оценки. Доверительный интервал и доверительная вероятность. Понятие точности оценки.
11. Построение доверительного интервала для оценки генеральной средней при известном среднем квадратическом отклонении.
12. Построение доверительного интервала для оценки генеральной средней при неизвестном среднем квадратическом отклонении. Случай малой выборки. Распределение Стьюдента.
13. Упрощенные методы расчета статистических характеристик выборки. Условные варианты. Метод произведений.
14. Критерии согласия. Уровень значимости.
15. Критерий  $\chi^2$  Пирсона.
16. Корреляционная и регрессионная зависимости.
17. Уравнение выборочной регрессии.
18. Выборочный коэффициент регрессии.
19. Выборочный коэффициент корреляции.
20. Связь между выборочными коэффициентами регрессии и корреляции.

**Комплект тестовых заданий и контрольных работ (Т, РГР)**  
по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика»  
(наименование дисциплины)

**Тестовое задание по теории вероятностей и математической статистике**

**ЗАДАНИЕ 1**

Количество способов распределения трех призовых мест в олимпиаде по теории вероятностей среди 10 участников равно

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ: 1) 120 2) 720 3) 240 4) 1000.

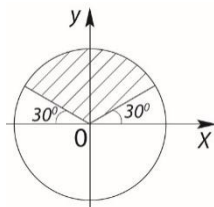
**ЗАДАНИЕ 2**

Из урны, в которой находятся 6 белых и 4 черных шара, извлекают наудачу 2 шара. Тогда вероятность того, что оба шара будут белыми, равна

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ: 1)  $1/3$  2)  $2/3$  3)  $1/4$  4)  $14/33$ .

**ЗАДАНИЕ 3**

В круг радиуса  $R$  брошена точка. Тогда вероятность того, что она попадет в заштрихованную область, равна



ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ: 1)  $1/2$  2)  $1/3$  3)  $1/4$  4)  $1/6$ .

**ЗАДАНИЕ 4**

Несовместные события  $A, B, C$  не образуют полную группу событий, если их вероятности равны:

- 1)  $P(A) = 2/3, P(B) = 1/6, P(C) = 1/6$  2)  $P(A) = 1/3, P(B) = 1/2, P(C) = 1/6$   
3)  $P(A) = 1/4, P(B) = 1/3, P(C) = 1/6$  4)  $P(A) = 1/4, P(B) = 1/3, P(C) = 5/12$ .

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ: 1) 2) 3) 4).

**ЗАДАНИЕ 5**

Бросают 2 монеты. События:  $A$  - герб на первой монете,  $B$  - цифра на второй монете являются:

- ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ: 1) несовместными 2) совместными  
3) независимыми 4) зависимыми.

**ЗАДАНИЕ 6**

Студент знает 20 вопросов программы из 30. Тогда вероятность правильного ответа на 3 вопроса равна

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ: 1)  $57/203$  2)  $8/27$  3)  $19/75$  4)  $146/203$ .

**ЗАДАНИЕ 7**

В первой урне 6 белых и 8 черных шаров, во второй 7 белых и 3 черных шара. Из наудачу взятой урны вынут один шар. Тогда вероятность того, что этот шар окажется белым, равна

Ответ	
-------	--

**ЗАДАНИЕ 8**

Событие  $A$  может наступить лишь при условии появления одного из 2-х несовместных событий  $B_1$  и  $B_2$ , образующих полную группу. Известны вероятность  $P(B_1) = 2/3$  и условные вероятности  $P_{B_1}(A) = 1/3, P_{B_2}(A) = 2/5$ . Тогда вероятность события  $A$  равна

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ: 1)  $16/45$  2)  $28/45$  3)  $22/45$  4)  $17/45$ .

### ЗАДАНИЕ 9

Дискретная случайная величина задана законом распределения вероятностей

$X$	1	3	5
$P$	0,1	0,3	0,6

Тогда её функция распределения вероятностей  $F(x)$  имеет вид

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

$$\begin{aligned} 1) F(x) &= \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 1 \\ 0,3 & \text{при } 1 < x \leq 3 \\ 0,6 & \text{при } 3 < x \leq 5 \\ 1 & \text{при } x > 5 \end{cases} & 2) F(x) &= \begin{cases} 0,1 & \text{при } x \leq 1 \\ 0,4 & \text{при } 1 < x \leq 3 \\ 1 & \text{при } 3 < x \leq 5 \\ 0 & \text{при } x > 5 \end{cases} \\ 3) F(x) &= \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 1 \\ 0,1 & \text{при } 1 < x \leq 3 \\ 0,4 & \text{при } 3 < x \leq 5 \\ 1 & \text{при } x > 5 \end{cases} & 4) F(x) &= \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 1 \\ 0,1 & \text{при } 1 < x \leq 3 \\ 0,3 & \text{при } 3 < x \leq 5 \\ 0,6 & \text{при } x > 5. \end{cases} \end{aligned}$$

### ЗАДАНИЕ 10

Непрерывная случайная величина задана интегральной функцией

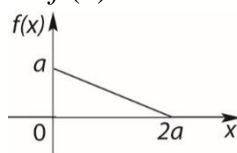
$$\text{распределения вероятностей } F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0, \\ x^2/9 & \text{при } 0 < x \leq 3, \\ 1 & \text{при } x > 3. \end{cases}$$

Тогда плотность вероятностей  $f(x)$  имеет вид

Ответ	
-------	--

### ЗАДАНИЕ 11

График плотности вероятностей  $f(x)$  показан на рисунке. Тогда значение  $a$



равно

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ: 1) 0,5 2) 1 3)  $\sqrt{2}$  4) 2.

### ЗАДАНИЕ 12

Дискретная случайная величина задана законом распределения вероятностей

$X$	0	1	3
$P$	0,2	0,3	0,5

Тогда её математическое ожидание и дисперсия равны

Ответ	
-------	--

### ЗАДАНИЕ 13

Вероятность появления события  $A$  в 30 независимых испытаниях, проводимых по схеме Бернулли, равна 0,6. Тогда дисперсия числа появлений этого события равна

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ: 1) 0,24 2) 18 3) 7,2 4) 12.

### ЗАДАНИЕ 14

Непрерывная случайная величина распределена равномерно на интервале (6, 10). Тогда её математическое ожидание и дисперсия соответственно равны

Ответ	
-------	--

**ЗАДАНИЕ 15**

Непрерывная случайная величина  $X$  подчинена нормальному закону распределения с математическим ожиданием  $M(X) = a = 20$ . Вероятность её попадания в интервал  $(20, 25)$  равна 0,4. Тогда вероятность её попадания в интервал  $(15, 20)$  равна

Ответ	
-------	--

**ЗАДАНИЕ 16**

Статистическое распределение выборки имеет вид

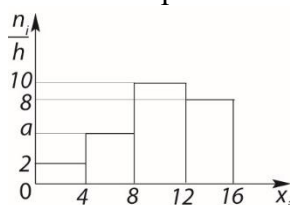
$x_i$	2	4	5	8
$n_i$	2	5	7	6

Тогда относительная частота варианты  $x_1 = 4$  равна

Ответ	
-------	--

**ЗАДАНИЕ 17**

По выборке объема  $n = 100$  построена гистограмма частот.



Тогда значение  $a$  равно:

Ответ	
-------	--

**ЗАДАНИЕ 18**

Известно статистическое распределение выборки

$x_i$	6	7	10	12	13
$n_i$	5	6	8	7	4

Тогда её выборочная средняя  $\bar{X}_g$  равна

Ответ	
-------	--

**ЗАДАНИЕ 19**

Дана выборка объема  $n$ . Если каждый элемент выборки уменьшить в три раза, то выборочная средняя  $\bar{X}_g$ :

- ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ: 1) не изменится                      2) уменьшится в 3 раза  
3) увеличится в 3 раза                      4) уменьшится в 9 раз.

**ЗАДАНИЕ 20**

Мода  $M_0$  и медиана  $m_e$  вариационного ряда

$x_i$	12	13	15	16	18	20
$n_i$	4	9	18	14	11	5

равны

Ответ	
-------	--

**ЗАДАНИЕ 21**

Выборочная средняя для данного статистического распределения выборки

$x_i$	2	4	5	8	10
$n_i$	4	7	14	8	7

равна  $\bar{X}_g = 6$ . Тогда выборочная дисперсия  $D_g$  равна

- ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ: 1) 41    2) 2,20    3) 1,025    4) 6,25.

**ЗАДАНИЕ 22**

Найти доверительный интервал для оценки с надежностью  $\gamma = 0,95$  неизвестного математического ожидания нормально распределенного признака  $X$  генеральной совокупности  $x_0$ , если известны объем выборки  $n = 30$ , выборочная средняя  $\bar{x}_g = 2500$ , среднее квадратическое отклонение генеральной совокупности  $\sigma = 100$ , квантиль нормального распределения  $t = 2,58$ .

Ответ	
-------	--

**ЗАДАНИЕ 23**

При построении уравнения линейной регрессии  $Y$  на  $X : y = ax + b$  получены следующие результаты:  $r_g = 0,5$ ,  $\sigma_x = 2$ ,  $\sigma_y = 1,1$ . Тогда выборочный коэффициент регрессии будет равен

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ: 1) 0,55 2) 1,1 3) 0,22 4) 0,275.

**ЗАДАНИЕ 24**

Выборочное уравнение линейной регрессии  $Y$  на  $X$  имеет вид:  $y = 2x - 3$ . Тогда выборочный коэффициент корреляции может быть равен

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ: 1) 0,6 2) -0,6 3) -2 4) -3.

**ЗАДАНИЕ 25**

Если основная гипотеза имеет вид  $H_0 : a = 16$ , то конкурирующей будет гипотеза:

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ: 1)  $H_1 : a < 16$  2)  $H_1 : a \leq 16$   
3)  $H_1 : a \geq 16$  4)  $H_1 : a > 14$ .

---

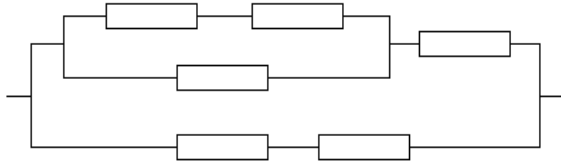
Оценка «отлично» выставляется студенту за 95 – 100% правильных ответов,  
оценка «хорошо» - за не менее 75% правильных ответов;  
оценка «удовлетворительно» - за не менее 50-60% правильных ответов;  
оценка «неудовлетворительно» - за менее 50 % правильных ответов.

---

## Комплект заданий для выполнения расчетно-графических работ (РГР)

### По теории вероятностей

- У сборщика имеются 10 деталей, мало отличающихся по внешнему виду. Из них 6 деталей первого сорта, а 4 – второго. Какова вероятность того, что среди взятых наудачу 5 деталей 3 окажутся первого сорта?
- В урне 7 черных шаров и 5 желтых шаров. Найти вероятность того, что среди наудачу извлеченных 4-х шаров окажется более 2-х желтых.
- Вероятность отказа каждого из независимо работающих элементов электрической цепи равна  $P = 0,05$ . Найти вероятность безотказной работы электрической цепи.



- На двух станках обрабатываются однотипные детали. Вероятность изготовления стандартной детали для первого станка равна 0,96, а для второго станка - 0,92. Детали складываются в одном месте, причем первый станок изготавливает в 1,5 раза меньше деталей, чем второй. Найти вероятность того, что взятая наудачу деталь окажется нестандартной.
- Вероятность того, что наудачу взятая деталь из партии стандартна, равна 0,92. Найти вероятность того, что среди взятых наудачу шести деталей не менее двух окажутся нестандартными.
- Вероятность безотказной работы каждого из 700 независимо работающих элементов некоторого устройства равна 0,85. Найти вероятность того, что выйдут из строя от 80 до 120 элементов; ровно 100 элементов.
- Устройство состоит из 4-х элементов, работающих независимо друг от друга. Вероятность надежной работы каждого элемента в одном испытании равна 0,9. Составить закон распределения дискретной случайной величины  $X$  - числа отказавших элементов в одном опыте.
- Независимые случайные величины  $X$  и  $Y$  заданы рядами распределения.

X	-2	1,5	2	3
P	0,1	0,3	0,2	...

Y	-1,5	0	2
P	0,3	0,2	...

Найти среднее квадратическое отклонение величины  $Z = 2X^2 - 3Y$ .

- Устройство состоит из 4-х независимо работающих однотипных элементов. Вероятность надежной работы каждого элемента равна 0,995. Найти вероятность того, что работают не менее трех элементов.
- Случайная величина  $X$  задана плотностью вероятностей:

$$f(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0, \\ a(x^2 + 2x) & \text{при } 0 < x < 1, \\ 0 & \text{при } x > 1. \end{cases}$$

Найти коэффициент "a", интегральную функцию распределения  $F(x)$ ,  $M(X)$ ,  $D(X)$  и вероятность попадания  $X$  в интервал  $(0,2; 0,8)$ .

- На станке изготавливается деталь. Ее длина  $X$  - случайная величина, распределенная по нормальному закону с параметрами:  $a=20$  см,  $\sigma=1,1$  см. Найти вероятность того, что длина детали заключена между 19 см и 21,1 см. Какое отклонение длины детали от  $a$  можно гарантировать с вероятностью 0,9; 0,99? В каких пределах будут лежать практически все размеры деталей?

## По математической статистике

Для каждого варианта требуется:

1. Представить опытные данные в сгруппированном виде, разбив на  $k$  равноотстоящих частичных интервалов.
2. Найти эмпирическую функцию распределения и построить ее график.
3. Построить полигон и гистограмму относительных частот.
4. Вычислить методом произведений числовые характеристики выборки: выборочную среднюю, выборочную и исправленную дисперсии, выборочное среднее квадратическое отклонение, коэффициенты асимметрии и эксцесса.
5. Найти точечные оценки параметров нормального закона распределения и плотность вероятностей  $f(x)$ .
6. Проверить, согласуется ли принимаемая гипотеза о нормальном распределении генеральной совокупности с эмпирическим распределением выборки, используя критерии Пирсона и Колмогорова (при уровнях значимости 0,05; 0,01).
7. Найти интервальные оценки параметров нормального закона распределения, приняв доверительную вероятность  $\gamma = 0,95$  и  $0,99$ .

### Задание

Результаты регистрации средней эксплуатационной скорости движения автобусов на междугородных маршрутах представлены в виде вариационного ряда в таблице

23	30,2	32,5	34,2	35,6	37,7	38,6	40,3	42,8	44,6
24,5	30,4	32,7	34,3	35,9	37,7	38,8	40,4	42,9	45,0
25,8	30,6	32,9	34,4	36,2	37,8	38,9	40,6	43,0	45,5
26,6	30,8	33,1	34,4	36,5	37,8	39,1	40,8	43,1	46,0
27,0	31,1	33,4	34,6	36,8	37,9	39,3	41,1	43,1	46,5
27,5	31,3	33,6	34,6	37,1	38,1	39,5	41,4	43,2	47,2
28,0	31,5	33,8	34,8	37,3	38,1	39,7	41,7	43,5	47,8
28,6	31,8	33,8	34,9	37,4	38,3	39,9	42,0	43,7	48,6
29,2	32,0	34,0	35,1	37,5	38,4	40,1	42,3	43,9	50,2
29,7	32,3	34,0	35,3	37,6	38,6	40,2	42,6	44,2	51,0

### Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если он регулярно в течение семестра представлял решения задач, выполнил полностью все задания и их защитил, ответив на вопросы преподавателя;

- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если он нерегулярно в течение семестра представлял решения задач, выполнил задания не полностью или вообще не представлял работы на проверку, допускает существенные неточности в ответах на вопросы преподавателя.

**Перечень оценочных средств по дисциплине  
«Теория вероятностей и математическая статистика»**

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Контрольная (самостоятельная) работа (КР)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
2	Расчетно-графическая работа (РГР)	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом.	Комплект заданий для выполнения расчетно-графической работы
3	Устный опрос собеседование, (УО)	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
4	Тест (Т)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
5	Экзаменационные билеты (ЭБ)	Средство проверки знаний, умений, навыков. Может включать комплекс теоретических вопросов, задач, практических заданий.	Экзаменационные билеты. Шкала оценивания и процедура применения.
6	Практическая работа (ПрР)	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом	Перечень практических работ



**Аннотация программы дисциплины  
«Теория вероятностей и математическая статистика»**

**1. Цели освоения дисциплины**

К **основным целям** освоения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» следует отнести:

- воспитание у студентов общей математической культуры;
- приобретение студентами широкого круга математических знаний, умений и навыков;
- развитие способности студентов к индуктивному и дедуктивному мышлению наряду с развитием математической интуиции;
- умение студентами развивать навыки самостоятельного изучения учебной и научной литературы, содержащей математические сведения и результаты;
- подготовку студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению, в том числе формирование умений использовать освоенные математические методы в профессиональной деятельности.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» следует отнести:

- освоение студентами основных понятий, методов, формирующих общую математическую подготовку, необходимую для успешного решения прикладных задач;
- формирование у студента требуемого набора компетенций, соответствующих его направлению подготовки и обеспечивающих его конкурентоспособность на рынке труда.

**2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата**

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» относится к числу учебных дисциплин базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» и входит в образовательную программу подготовки бакалавра по направлению подготовки **27.03.02 «Управление качеством»** и профилю **«Управление качеством на производстве»** для очной формы обучения.

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ОП:

**В базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)»:**

- математическая логика и алгоритмизация в управлении качеством;
- информационные технологии в управлении качеством, базы данных и защита информации;
- программирование и программные средства управления качеством.
- метрология;

### **В вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)»:**

- основы анализа и расчета деталей технических систем;
- планирование и организация эксперимента;
- фрактальные методы анализа качества поверхностей деталей.

### **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» должны быть достигнуты следующие результаты как этап формирования соответствующих компетенций:

#### **знать:**

- основополагающие теоретические положения, предусмотренные программой дисциплины, роль и значение основных законов естественнонаучных дисциплин;

#### **уметь:**

- использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа для теоретического моделирования процессов и обработки результатов экспериментальных исследований;

#### **владеть:**

методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования процессов для эффективного решения задач в сфере профессиональной деятельности.

### **4. Объем дисциплины и виды учебной работы**

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		2
Общая трудоемкость	72 (2 з.е.)	72
Аудиторные занятия (всего)	54	54
В том числе		
Лекции	18	18
Практические занятия	36	36
Лабораторные занятия		
Самостоятельная работа	18	18
Курсовая работа		
Курсовой проект		
Вид промежуточной аттестации		Экзамен