

ПРИЛОЖЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

	МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
	федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин)»

Кафедра **прикладной математики**

**ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

Теория вероятностей и математическая статистика

09.03.03 Прикладная информатика

Прикладная информатика в архитектуре

1. Формирование компетенций, критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2.2 рабочей программы дисциплины.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания (результатов обучения по дисциплине) приведена в п.2.2 рабочей программы дисциплины.

1.1 Формирование компетенций

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.4.1 рабочей программы дисциплины.

В результате освоения дисциплины у обучающегося должны быть сформированы компетенции:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции
	ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.
	ОПК-6. Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования.
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.

1.2 Критерии оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачета используется шкала оценивания: «не зачленено», «зачленено».

Показателями оценивания являются знания, умения и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	знания терминов, определений, понятий;
	объем освоенного материала, усвоение всех тем, разделов дисциплины;
	полнота, системность, прочность знаний;
	правильность ответов на вопросы;
	четкость изложения изученного материала;
Умения	степень самостоятельности выполнения действия (умения);
	осознанность выполнения действия (умения);
	умение анализировать изученный материал;
	умение выбирать методику выполнения задания;
	умение выполнять задания различной сложности;
Навыки	навыки самопроверки, качество сформированных навыков;
	навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач;
	навыки представления результатов решения задач, качество оформления заданий;

	навыки обоснования выполнения заданий, принятия решений; быстрота и качество выполнения заданий.
--	---

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций при проведении промежуточной аттестации

2.1 Промежуточная аттестация по дисциплине

Форма промежуточной аттестации: зачет

Перечень типовых вопросов (заданий) для проведения зачета в 3 семестре:

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания	Код формируемой компетенции	Наименование применяемых оценочных средств
1	Случайные события	Предмет теории вероятностей. Пространство элементарных событий. Алгебра событий. Понятие случайного события. Элементы комбинаторики. Классическое и геометрическое определение вероятности. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей совместных событий. Формула полной вероятности. Формула Бейеса.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3	Контрольная работа Тест Разноуровневые задачи и задания
2	Случайные величины	Дискретные случайные величины. Закон распределения дискретной случайной величины. Функция распределения и ее свойства. Математическое ожидание и дисперсия дискретной случайной величины. Биномиальное распределение, распределение Пуассона. Непрерывные случайные величины. Функция распределения, плотность распределения, их взаимосвязь и свойства. Вероятность попадания случайной величины на заданный интервал. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины. Равномерное распределение. Нормальное распределение и его свойства. Функция Лапласа и ее свойства.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3	Контрольная работа Тест Разноуровневые задачи и задания

2.2 Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Не предусмотрено.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1 Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена

Не предусмотрено.

3.2 Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 3 семестре. Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не засчитано	Засчитано
знания терминов, определений, понятий; объем освоенного материала, усвоение всех тем, разделов дисциплины;	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
полнота, системность, прочность знаний;	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины в полном объёме
правильность ответов на вопросы;	Знания материала бессистемные, не отвечает на большинство вопросов по темам дисциплины	Даёт достаточно четкие и полные ответы на вопросы
четкость изложения изученного материала;	Неправильно отвечает на большинство вопросов, допускает грубые ошибки	Отвечает на вопросы правильно
	Излагает знания без логической последовательности, не сопровождает ответ рисунками, схемами	Излагает материал достаточно четко, без нарушений в логической последовательности. Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Умения».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не засчитано	Засчитано
степень самостоятельности выполнения действия (умения);	Не может самостоятельно выполнить задание	Выполняет задание самостоятельно, грамотно выбирает стандартную методику, использует нужную литературу при необходимости
осознанность выполнения действия (умения);	Выполняет задания по примеру, не осознанно, не может ответить на вопросы преподавателя по алгоритму и методике решения	Выполняет задания осознанно, допуская недочеты, может уверенно ответить на вопросы преподавателя по алгоритму и методике решения
умение анализировать изученный материал;	Не имеет навыков анализа изученного материала,	Делаёт корректные выводы по изученному материалу,
умение выбирать методику выполнения задания;	Не может выбрать методику выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий

умение выполнять задания различной сложности;	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения стандартных учебных заданий
---	---	---

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не засчитено	Засчитено
навыки самопроверки, качество сформированных навыков;	Навыки самопроверки отсутствуют	Имеет навыки самопроверки, хорошо сформированы навыки выполнения заданий
навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач;	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы по результатам решения задачи
навыки представления результатов решения задач, качество оформления заданий;	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно
навыки обоснования выполнения заданий, принятия решений;	Допускает грубые ошибки при обосновании методики выполнении заданий, не может принять верное решение	Алгоритм выполнения задания верный, принимает верные решения
быстрота и качество выполнения заданий.	Задания выполняет с низким качеством, крайне медленно	Выполняет задания уверенно, с хорошим качеством

3.3 Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Не предусмотрено.

4. Контрольные задания для оценивания формирования компетенций при проведении текущего контроля по дисциплине

Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций и процедуры оценивания при проведении промежуточного и текущего контроля представлены в соответствующих приложениях ФОС.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Новосибирский государственный
архитектурно-строительный университет (Сибстрин)»

Кафедра прикладной математики

Комплект заданий для контрольной работы

по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика»

Тема «Случайные события»

Вариант 1

Задание 1. В колоде 36 карт. Из нее наугад выбирают 6 карт. Какова вероятность, что две из них – пики.

Задание 2. В лотерее 20 билетов, из которых 8 – выигрышные. Найти вероятность достать хотя бы один выигрышный билет, если покупается 3 билета.

Задание 3. Найти вероятность того, что событие А появится в шести независимых опытах не менее двух раз, если в каждом опыте вероятность появления события А равна 0,4.

Задание 4. Три пушки стреляют по танку. Команда «Огонь!» подается первой пушке с вероятностью p_1 , второй – с вероятностью p_2 , третьей – с вероятностью p_3 . Первая пушка поражает танк с вероятностью 0,7, вторая – 0,8, третья – 0,9. Команда была подана одной из пушек, и танк был поражен. Какова вероятность, что стреляла первая пушка?

Вариант 2

Задание 1. В урне лежит 15 белых и 10 черных шаров. Из урны вынимают 8 шаров. Какова вероятность, что половина из них – белые.

Задание 2. Из колоды в 52 карты вынимают 3 карты без возвращения в колоду. Найти вероятность того, что среди выбранных карт будет хотя бы один туз.

Задание 3. Площадь комнаты 20 квадратных метров. На полу комнаты лежит ковер площадью 5 квадратных метров. Ваза падает в случайное место и разбивается с вероятностью 0,1, если падает на ковер, и с вероятностью 0,9, если падает на пол. Найти вероятность того, что при падении ваза разобьется.

Задание 4. Три цеха ведут производство приборов. Первый из них производит 30% продукции, второй – 20%, третий – 50%. Вероятность выпуска приборов отличного качества для первого, второго и третьего цехов равны, соответственно, p_1 , p_2 и p_3 . Взятый наугад прибор оказался отличного качества. Какова вероятность, что он изготовлен в третьем цехе.

Тема «Случайные величины»

Вариант 1

Задание 1. Вероятность попадания в цель при одном выстреле из орудия $p=0,4$. Производится 5 выстрелов. Найти: а) функцию распределения числа попаданий в цель и построить ее график; б) $M(X)$ и $D(X)$; в) $P(2 < X < 5)$.

Задание 2. Непрерывная случайная величина X задана функцией распределения:

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x < 4 \\ A\left(\frac{1}{4}x - 1\right), & 4 \leq x \leq 6 \\ 1, & x > 6. \end{cases}$$

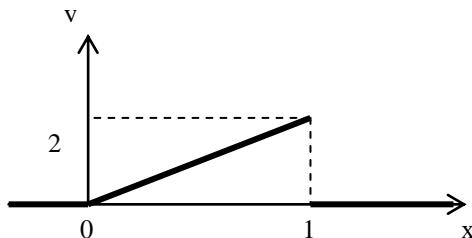
Найти: а) константу А; б) функцию плотности вероятности $p(x)$; в) $P(3 < X < 5)$; г) $M(X)$ и $D(X)$; д) построить графики функций $p(x)$ и $F(x)$.

Задание 3. Случайная величина X распределена по нормальному закону с $M(X)=5$ и $\sigma=0,25$. Найти вероятность того, что X отклоняется от своего математического ожидания меньше, чем на 0,75.

Вариант 2

Задание 1. Стрельба ведется поочередно из трех орудий. Вероятности попадания в цель при одном выстреле, соответственно, равны 0,8, 0,6 и 0,4. Составить закон распределения числа попаданий в цель, если каждое орудие стреляет только один раз. Построить график функции распределения этой случайной величины и найти: а) $M(X)$ и $D(X)$, б) $\sigma(x)$, в) вероятность того, что будет хотя бы одно попадание.

Задание 2. Непрерывная случайная величина X подчиняется закону распределения, плотность которого задана графиком:



Найти: а) $F(x)$; б) $M(X)$; в) $\sigma(x)$; г) $P(-0,5 < X < 0,5)$.

Задание 3. Ошибка измерения подчиняется нормальному закону распределения с систематической ошибкой $a=20$ м и средним отклонением $\sigma=40$ м. Найти вероятность того, что измеренное значение величины будет не менее 5, но не более 30.

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если произведены все расчеты без ошибок, даны пояснения к полученным результатам с приложением порядка их получения;
- оценка «хорошо», если произведены все расчеты без ошибок студент может объяснить их смысл;
- оценка «удовлетворительно», если расчеты произведены с ошибками, однако студент понимает их значение;
- оценка «неудовлетворительно» если произведенные расчеты сделаны с ошибками и студент не может объяснить их смысл.

Составитель

 И.Н. Мухина

«26» февраля 2021 г.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Новосибирский государственный
архитектурно-строительный университет (Сибстрин)»

Кафедра прикладной математики

Комплект разноуровневых задач (заданий)

по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика»

1. Задачи базового уровня

Задача 1. Бросаются три игральные кости. Тогда вероятность того, что на всех игральных костях выпадет по три очка, равна ...

Задача 2. Два студента сдают экзамен. Если ввести события: А – экзамен успешно сдал первый студент и В – экзамен успешно сдал второй студент, то событие, заключающееся в том, что только первый студент успешно сдал экзамен, будет представлять собой выражение ...

2. Задачи продвинутого уровня

Задача 1. Для дискретной случайной величины X

X	5	7	9	11
P	p_1	p_2	p_3	p_4

функция распределения вероятностей имеет вид:

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 5, \\ 0,24 & \text{при } 5 < x \leq 7, \\ p & \text{при } 7 < x \leq 9, \\ 0,89 & \text{при } 9 < x \leq 11, \\ 1 & \text{при } x > 11. \end{cases}$$

Тогда значение параметра p может быть равно ...

Задача 2. Среднее число вызовов, поступающих на станцию «Скорой помощи» в течение одной минуты, равно 3. Тогда вероятность того, что в течение четырех минут поступит ровно 9 вызовов, можно вычислить как ...

3. Задачи углубленного уровня

Задача 1. Непрерывная случайная величина X задана плотностью распределения вероятностей:

$$f(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0, \\ Cx^3 & \text{при } 0 < x \leq 6, \\ 0 & \text{при } x > 6. \end{cases}$$

Тогда значение параметра С равно ...

Задача 2. Непрерывная случайная величина X задана плотностью распределения вероятностей:

$$f(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0, \\ \frac{2x}{81} & \text{при } 0 < x \leq 9, \\ 0 & \text{при } x > 9. \end{cases}$$

Тогда ее дисперсия равна ...

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если произведены все расчеты без ошибок, даны пояснения к полученным результатам с приложением порядка их получения;
- оценка «хорошо», если произведены все расчеты без ошибок студент может объяснить их смысл;
- оценка «удовлетворительно», если расчеты произведены с ошибками, однако студент понимает их значение;
- оценка «неудовлетворительно» если произведенные расчеты сделаны с ошибками и студент не может объяснить их смысл.

Составитель


И.Н. Мухина

«26» февраля 2021 г.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Новосибирский государственный
архитектурно-строительный университет (Сибстрин)»

Кафедра прикладной математики

Комплект тестовых заданий

по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика»

№ задания	Содержание задания	Правильный ответ	Компетенция	Время выполнения задания, мин
Задания закрытого типа				
1	Сколькоими способами можно составить расписание одного учебного дня из 5 различных уроков? 1) 30 2) 100 3) 120 4) 5	3	ОПК-1	1
2	Каждый из трех стрелков стреляет в мишень по одному разу, причем вероятность попадания первого стрелка составляет 90%, второго – 80%, третьего – 70%. Найдите вероятность того, что все три стрелка попадут в мишень. 1) 0,504 2) 0,006 3) 0,5 4) 0,3	1	ОПК-6	2
3	Рассмотрим испытание: подбрасывается игральная кость. События: A – выпало 3 очка и B – выпало нечетное число очков являются: 1) несовместными 2) совместными 3) противоположными 4) равновозможными	2	УК-2	1
4	Вероятность того, что в наудачу написанном трехзначном числе все цифры одинаковые, равна: 1) 0,01 2) 0,03 3) 0,001 4) 0,1	1	ОПК-1	4
5	Урна содержит 6 белых и 9 черных шаров. Вероятность достать первым белый шар, а вторым черный, равна (шар в урну	3	ОПК-6	5

	не возвращается): 1) $\frac{6}{25}$ 2) $\frac{3}{5}$ 3) $\frac{9}{35}$ 4) $\frac{2}{5}$			
6	Монета подбрасывается два раза. Событие A – хотя бы 1 раз выпал герб, событие B – хотя бы 1 раз выпала решка. Условная вероятность $P(B/A)$ равна: 1) $\frac{1}{3}$ 2) $\frac{2}{3}$ 3) $\frac{1}{4}$ 4) $\frac{1}{2}$	2	УК-2	5
7	В первом ящике 7 красных и 9 синих шаров, во втором – 4 красных и 11 синих. Из произвольного ящика достают один шар. Вероятность того, что он красный, равна: 1) $\frac{7}{9} + \frac{4}{11}$ 2) $\frac{1}{2} \cdot \left(\frac{7}{9} + \frac{4}{11} \right)$ 3) $\frac{1}{2} \cdot \left(\frac{7}{16} + \frac{4}{15} \right)$ 4) $\frac{1}{2} \cdot \frac{7+4}{9+11}$	3	ОПК-1	3
8	Формула Байеса имеет вид: 1) $P(A) = \sum_{i=1}^n P(H_i) \cdot P(A/H_i)$ 2) $P(A) = C_n^m p^m q^{n-m}$ 3) $P(A) = P_H \cdot P_H(A)$ 4) $P(H_i/A) = \frac{P(A/H_i) \cdot P(H_i)}{P(A)}$	4	УК-2	2
9	Монету подбросили 10 раз. Для опреде-	2	УК-2	2

	<p>ления вероятности того, что событие A – появление герба – наступит ровно 6 раз, целесообразно воспользоваться:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) формулой полной вероятности 2) формулой Бернулли 3) интегральной теоремой Муавра-Лапласа 4) локальной теоремой Муавра-Лапласа 											
10	<p>Из урны достают два шара. Случайная величина X – количество белых шаров, которые достали из урны. Ряд распределения случайной величины X имеет вид:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>X</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td></tr> <tr> <td>P</td><td>$28/45$</td><td>$16/45$</td><td>$1/45$</td></tr> </table> <p>Укажите условия, соответствующие ряду распределения случайной величины.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) в урне 5 белых и 5 черных шаров, шары доставали без возвращений 2) в урне 5 белых и 5 черных шаров, шары доставали с возвращением 3) в урне 1 белый и 9 черных шаров, шары доставали с возвращением 4) в урне 2 белых и 8 черных шаров, шары доставали без возвращений 	X	0	1	2	P	$28/45$	$16/45$	$1/45$	4	УК-2	5
X	0	1	2									
P	$28/45$	$16/45$	$1/45$									
Задания открытого типа												
1	<p>Расположите события в порядке возрастания их вероятностей:</p> <p>А) При подбрасывании двух монет два раза выпал герб. Б) При подбрасывании игральной кости выпало число очков, большее четырех. С) Из колоды в 36 карт наугад достали туза. Д) Из урны, содержащей пять белых шаров, наугад достали черный шар.</p>	DCAB	УК-2	5								
2	<p>Если произошло событие A, которое может появиться только с одной из попарно несовместных гипотез H_1, H_2, \dots, H_m, то привести количественную переоценку априорных (известных до испытания) вероятностей гипотез можно по формуле ...</p>	Байеса	УК-2	2								
3	<p>Дискретная случайная величина X задана законом распределения вероятностей:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>X</td><td>0</td><td>x_2</td><td>9</td></tr> <tr> <td>P</td><td>0,1</td><td>0,5</td><td>0,4</td></tr> </table> <p>Если математическое ожидание $M(X)=5,6$, то чему равно значение x_2 ?</p>	X	0	x_2	9	P	0,1	0,5	0,4	4	ОПК-6	5
X	0	x_2	9									
P	0,1	0,5	0,4									
4	<p>Вероятность попадания в цель при одном выстреле из орудия $p=0,4$. Произво-</p>	2	ОПК-6	3								

	дится 5 выстрелов. Найдите $M(X)$.			
5	Вероятность выигрыша по билету книжной лотереи равна 0,1. Юноша покупает билеты до первого выигрыша или до израсходования имеющихся у него денег, на которые он может купить не более 5 билетов. Найдите математическое ожидание числа купленных билетов $M(X)$. Значение округлите до 1 знака после запятой.	4,1	ОПК-1	10
6	Дана функция плотности случайной величины X : $p(x) = \begin{cases} \frac{x-2}{2}, & 2 \leq x \leq 4 \\ 0, & \text{в остальных случаях} \end{cases}$ Вычислите $M(X)$. Значение округлите до 2 знаков после запятой.	3,33	ОПК-1	8
7	Дана функция плотности случайной величины X : $p(x) = \begin{cases} \frac{x-2}{2}, & 2 \leq x \leq 4 \\ 0, & \text{в остальных случаях} \end{cases}$ Вычислите $D(X)$. Значение округлите до 2 знаков после запятой.	0,22	ОПК-6	7
8	Дана функция плотности случайной величины X : $p(x) = \begin{cases} C, & 0 \leq x \leq 4; \\ 0, & \text{в остальных случаях.} \end{cases}$ Найдите неизвестную C . Значение округлите до 2 знаков после запятой.	0,25	ОПК-6	5
9	Дана функция плотности случайной величины X : $p(x) = \begin{cases} C, & 0 \leq x \leq 4; \\ 0, & \text{в остальных случаях.} \end{cases}$ Вычислите вероятность $P(2 < X < 3)$. Значение округлите до 2 знаков после запятой.	0,25	ОПК-1	5
10	Дана функция распределения случайной величины X : $F(x) = \begin{cases} \frac{C(x-3)}{9}, & 3 \leq x \leq 6 \\ 0, & \text{в остальных случаях} \end{cases}$ Найдите константу C .	3	ОПК-6	10

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется, если студент даёт правильные ответы более, чем на 80% тестовых заданий;
- оценка «хорошо» выставляется, если студент даёт правильные ответы более, чем на 65% тестовых заданий;
- оценка «удовлетворительно» выставляется, если студент даёт правильные ответы более, чем на 50% тестовых заданий;
- оценка «неудовлетворительно», студент даёт правильные ответы менее, чем на 50% тестовых заданий.

Составитель

«26» февраля 2021 г.

 И.Н. Мухина