

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Игнатенко Виталий Иванович

Должность: Проректор по образовательной деятельности и молодежной политике

Дата подписания: 07.08.2025 10:55:55

Уникальный программный ключ:

a49ae343af5448d45d7e3e1e499659da8109ba78

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение
высшего образования

«Заполярье государственный университет им. Н. М. Федоровского»
ЗГУ

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ¹
по дисциплине

«Информационные технологии и нейронные сети в металлургии»

Факультет: Горно-технологический (ГТФ)

Направление подготовки: 22.03.02 «Металлургия»

Направленность (профиль): Прогрессивные методы получения цветных металлов

Уровень образования: бакалавриат

Кафедра «Металлургии, машин и оборудования»

наименование кафедры

Разработчик ФОС:

Доцент, к.г.н., доцент

(должность, степень, ученое звание)

(подпись)

А.А. Черемисин

(ФИО)

Оценочные материалы по дисциплине рассмотрены и одобрены на заседании кафедры, протокол № 7 от «07» 05 2025 г.

Заведующий кафедрой

Л.В. Крупнов

¹ В данном документе представлены типовые оценочные средства. Полный комплект оценочных средств, включающий все варианты заданий (тестов, контрольных работ и др.), предлагаемых обучающемуся, хранится на кафедре в бумажном и электронном виде.

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю),
соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы**

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения
Профессиональные компетенции	
ОПК-5: Способен решать научно-исследовательские задачи при осуществлении профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств	ОПК-5.1: Применяет современные информационные технологии и прикладные аппаратно-программные средства
ОПК-8: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-8.1: Ориентируется в современных аппаратных и программных средствах и системах автоматизации металлургического производства; проводит системный анализ производства

Таблица 2 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
3 семестр			
Введение	ОПК-5 ОПК-8	Конспект, тестовые задания	Есть/нет, решение теста
Металлургическое производство как объект автоматизации и управления	ОПК-5 ОПК-8	Конспект, тестовые задания	Есть/нет, решение теста
Методы автоматизированного сбора, передачи, обработки информации о параметрах технологических процессов	ОПК-5 ОПК-8	Тестовые задания	Решение теста
Технические средства, промышленные контроллеры, управляющие ЭВМ	ОПК-5 ОПК-8	Собеседование, тестовые задания	Объем знаний по данной теме, решение теста
Структура, предметное и логическое проектирование баз данных	ОПК-5 ОПК-8	Тестовые задания	Решение теста
Структура и проектирование пакетов	ОПК-5 ОПК-8	Тестовые задания	Решение теста

прикладных программ, информационных и вычислительных сетей			
Автоматизированные технологические комплексы в металлургии	ОПК-5 ОПК-8	Тестовые задания	Решение теста
Зачет (очная, заочная форма обучения)	ОПК-5 ОПК-8	Решение всех тестовых заданий по темам	Решение всех тестовых заданий по темам

1 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 3).

Таблица 3 – Технологическая карта

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
<i>Промежуточная аттестация в форме «Зачета с оценкой»</i>				
	Тестовые задания	В течении обучения по дисциплине	75-80 80-85 85-100	3 4 5
	ИТОГО:	-	%	Оценка
Критерии оценки результатов обучения по дисциплине: Пороговый (минимальный) уровень для аттестации в форме зачета – 75 % от максимально возможной суммы баллов Зачет выставляется при сдаче студентом всех тестовых заданий				

2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы

Для очной, очно-заочной формы обучения
Задания для текущего контроля и сдачи дисциплины

Вариант 1

ОЦЕНОЧНОЕ СРЕДСТВО	Компетенция
<p>1. Что такое модель? 1) система исследование которой служит средством для получения информации о другой системе 2) универсальный метод познания мира 3) материальная или абстрактная система - аналог реальной системы 4) информация об объекте, восполняющая неполноту знаний о нем</p>	<p>ОПК-5 ОПК-8</p>
<p>2. В качестве объекта моделирования может выступать... 1) объект, доступный только для наблюдения 2) непосредственно объект исследования 3) объект, данные о котором отсутствуют 4) множество элементов или компонентов</p>	<p>ОПК-5 ОПК-8</p>
<p>3. Что такое моделирование? 1) эффективное средство принятия решений 2) процесс отражения свойств одного объекта (оригинала) в другом объекте (модели) 3) исследование объектов познания на их моделях 4) способ изучения окружающего мира</p>	<p>ОПК-5 ОПК-8</p>
<p>4. Какие методы являются численными? 1) использующие математическую формализацию задачи 2) позволяющие получить решение исходной задачи в аналитическом виде с некоторыми ее упрощениями 3) позволяющие получить решение исходной задачи в аналитическом виде без ее упрощения 4) необходимые для описания математических задач</p>	<p>ОПК-5 ОПК-8</p>
<p>5. Укажите основные характеристики численных методов: 1) устойчивость 2) степень точности 3) линейность 4) сходимость метода</p>	<p>ОПК-5 ОПК-8</p>
<p>6. Что такое сходимость метода? 1) близость полученного решения к истинному 2) теоретическая характеристика метода, которая констатирует факт, что в пределе данный метод может дать</p>	<p>ОПК-5 ОПК-8</p>

<p>точное решение при стремлении его основного параметра к нулю</p> <p>3) схожесть модели и оригинала</p> <p>4) стремление решения дискретной задачи к решению исходной задачи при стремлении к 0 параметра дискретизации</p>	
<p>7. Какие методы применяются при моделировании случайных процессов?</p> <p>1) физическое моделирование</p> <p>2) логическое моделирование</p> <p>3) стохастическое моделирование</p> <p>4) метод Рунге-Кутты второго порядка</p>	<p>ОПК-5</p> <p>ОПК-8</p>
<p>8. «Один из видов имитационного моделирования, который представляет собой метод получения с помощью компьютера статистических данных о процессах, происходящих в моделируемой системе, параметры которой изменяются случайным образом с заданным законом распределения», - это:</p> <p>1) компьютерное моделирование</p> <p>2) стохастическое моделирование</p> <p>3) эволюционное моделирование</p> <p>4) цифровое моделирование</p>	<p>ОПК-5</p> <p>ОПК-8</p>
<p>9. Что такое метод Монте-Карло?</p> <p>1) численное моделирование случайных величин на компьютере с помощью множества реализаций и испытаний на основе вероятностных законов</p> <p>2) численное моделирование случайных величин на основе физических законов</p> <p>3) численный метод решения систем обыкновенных дифференциальных уравнений</p> <p>4) детерминированная вычислительная задача заменяется эквивалентной схемой некоторой стохастической системы, выходные характеристики которой совпадают с результатом решения этой задачи</p>	<p>ОПК-5</p> <p>ОПК-8</p>
<p>10. В каких ситуациях применяется метод Монте-Карло?</p> <p>1) не разработаны аналитические методы сформулированной математической задачи</p> <p>2) необходимо замедление или ускорение явления в ходе эксперимента</p> <p>3) число испытаний N должно быть достаточно большим</p> <p>4) аналитическое решение существует, но реализация невозможна вследствие недостаточной компетенции персонала</p>	<p>ОПК-5</p> <p>ОПК-8</p>
<p>11. Объектами математической теории вероятностей являются...</p>	<p>ОПК-5</p> <p>ОПК-8</p>

<p>1) опыты и наблюдения со случайными исходами 2) относительная частота появления какого-либо случайного события 3) процессы и явления занимающие малое количество времени 4) опыты и наблюдения с предсказуемым исходом</p>	
<p>12. Относительная частота появления какого-либо случайного события в последовательности повторяемых независимым образом в одних и тех же условиях экспериментов приближается к некоторому числу при росте числа экспериментов - это принцип...</p> <p>1) итераций 2) дихотомии 3) статистической устойчивости 4) неопределенности</p>	<p>ОПК-5 ОПК-8</p>
<p>13. Величина определенного физического смысла, которая поддается измерению, но ее значения подвержены некоторому неконтролируемому разбросу при повторениях процесса – это:</p> <p>1) частота события 2) событие 3) случайная величина 4) случайный эксперимент</p>	<p>ОПК-5 ОПК-8</p>
<p>14. Всякий факт, который может наблюдаться в данных условиях, это:</p> <p>1) вероятность 2) случайная величина 3) достоверное событие 4) событие</p>	<p>ОПК-5 ОПК-8</p>
<p>15. Отношение количества испытаний, в котором появлялось данное событие, к общему количеству испытаний – это:</p> <p>1) случайная величина 2) частота события 3) событие 4) вероятность</p>	<p>ОПК-5 ОПК-8</p>
<p>16. Укажите формулу среднего значения, или математического ожидания случайной величины:</p> <p>1) $M[x] = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$ 2) $v[x] = \frac{\sigma[x]}{M[x]}$ 3) $M[x] = \sum_{i=1}^n x_i \cdot p_i$</p>	<p>ОПК-5 ОПК-8</p>

<p>4) $\sigma[x] = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n p_i (x_i - M[x])^2}{n-1}}$</p>	
<p>17. Возможности проявления события это:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) вероятность 2) частота события 3) возможность 4) событие 	<p>ОПК-5 ОПК-8</p>
<p>18. Что такое среднеквадратичное отклонение?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) шанс получения верного результата 2) разброс случайной величины относительно математического ожидания 3) относительная величина разброса 4) разница между ожидаемым и полученным значением 	<p>ОПК-5 ОПК-8</p>
<p>19. Укажите формулу коэффициента вариабельности:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) $\sigma[x] = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n p_i (x_i - M[x])^2}{n-1}}$ 2) $Pn(m) = \frac{1}{\sqrt{2\pi D}} e^{-(m-\langle m \rangle)^2/2D}$ 3) $v[x] = \frac{\sigma[x]}{M[x]}$ 4) $\rho(\vec{r}) = \lim_{\Delta V \rightarrow 0} \Delta M / \Delta V$ 	<p>ОПК-5 ОПК-8</p>
<p>20. Если проводится N независимых испытаний, в каждом из которых некоторое событие осуществляется с вероятностью p, то относительная частота появления данного события m/N при $N \rightarrow \infty$ стремится к p, где m — количество положительных исходов появления события.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) теорема Чебышёва 2) теорема Бернулли 3) предельные теоремы теории вероятности 4) центральная предельная теорема 	<p>ОПК-5 ОПК-8</p>
<p>21. Укажите формулу Бернулли – биномиального распределения:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) $v[x] = \frac{\sigma[x]}{M[x]}$ 2) $p = \int_{x1}^{x2} f(x) dx$ 3) $M[x] = \sum_{i=1}^n x_i \cdot p_i$ 4) $Pn(m) = \frac{n!}{m!(n-m)!} p^m q^{n-m}$ 	<p>ОПК-5 ОПК-8</p>
<p>22. Если существует N независимых случайных величин, имеющих одинаковый закон распределения, математическое</p>	<p>ОПК-5 ОПК-8</p>

<p>ожидание и дисперсию, то при $N \rightarrow \infty$ закон распределения их суммы неограниченно приближается к нормальному закону.</p> <p>1) центральная предельная теорема 2) теорема Бернулли 3) теорема Чебышёва 4) предельные теоремы теории вероятности</p>	
<p>23. Если в N независимых испытаниях наблюдается ряд значений некоторой случайной величины, то при $c N \rightarrow \infty$ среднее арифметическое значение этой случайной величины стремится к ее математическому ожиданию</p> <p>1) центральная предельная теорема 2) теорема Бернулли 3) предельные теоремы теории вероятности 4) теорема Чебышёва</p>	<p>ОПК-5 ОПК-8</p>
<p>24. Закономерность распределения значений в генеральной или выборочной совокупности называется:</p> <p>1) частота события 2) распределение 3) вероятность 4) достоверное событие</p>	<p>ОПК-5 ОПК-8</p>
<p>25. Что показывает коэффициент вариации?</p> <p>1) закономерность распределения значений в генеральной или выборочной совокупности 2) разброс случайной величины относительно математического ожидания. 3) относительную величину разброса 4) возможности проявления события</p>	<p>ОПК-5 ОПК-8</p>

Вариант 2

ОЦЕНОЧНОЕ СРЕДСТВО	Компетенция
<p>1. Что такое модель?</p> <p>1) универсальный метод познания мира 2) информация об объекте, восполняющая неполноту знаний о нем 3) материальная или абстрактная система - аналог реальной системы 4) система исследование которой служит средством для получения информации о другой системе</p>	<p>ОПК-5 ОПК-8</p>
<p>2. Основная функция модели:</p> <p>1) получить информацию о моделируемом объекте 2) отобразить некоторые характеристические признаки объекта 3) получить информацию о моделируемом объекте или отобразить некоторые характеристические признаки объекта</p>	<p>ОПК-5 ОПК-8</p>

4) воспроизвести физическую форму объекта	
3. В качестве объекта моделирования может выступать: <ol style="list-style-type: none"> 1) непосредственно объект исследования 2) объект, данные о котором отсутствуют 3) множество элементов или компонентов 4) объект, доступный только для наблюдения 	ОПК-5 ОПК-8
4. Объектом моделирования называется: <ol style="list-style-type: none"> 1) предмет, процесс, явление, которые могут быть рассмотрены как соподчиненные элементы 2) часть реальной действительности, которая может быть рассмотрена как единое целое 3) объект-оригинал 4) предмет, процесс, явление, которые могут быть недоступны для наблюдения и экспериментов 	ОПК-5 ОПК-8
5. Математические модели относятся к классу ... <ol style="list-style-type: none"> 1) познавательных моделей 2) символических моделей 3) прагматических моделей 4) изобразительных моделей 	ОПК-5 ОПК-8
6. Что такое моделирование? <ol style="list-style-type: none"> 1) процесс отражения свойств одного объекта (оригинала) в другом объекте (модели) 2) эффективное средство принятия решений 3) способ изучения окружающего мира. 4) исследование объектов познания на их моделях 	ОПК-5 ОПК-8
7. Укажите основные характеристики численных методов: <ol style="list-style-type: none"> 1) линейность 2) устойчивость 3) сходимость метода 4) степень точности 	ОПК-5 ОПК-8
8. Какие методы применяются при моделировании случайных процессов? <ol style="list-style-type: none"> 1) физическое моделирование 2) логическое моделирование 3) метод Рунге-Кутты второго порядка 4) стохастическое моделирование 	ОПК-5 ОПК-8
9. Какие методы являются численными? <ol style="list-style-type: none"> 1) позволяющие получить решение исходной задачи в аналитическом виде без ее упрощения 2) использующие математическую формализацию задачи 3) позволяющие получить решение исходной задачи в аналитическом виде с некоторыми ее упрощениями 4) необходимые для описания математических задач 	ОПК-5 ОПК-8
10. Что такое сходимость метода? <ol style="list-style-type: none"> 1) схожесть модели и оригинала 	ОПК-5 ОПК-8

<p>2) близость полученного решения к истинному</p> <p>3) стремление решения дискретной задачи к решению исходной задачи при стремлении к 0 параметра дискретизации</p> <p>4) теоретическая характеристика метода, которая констатирует факт, что в пределе данный метод может дать точное решение при стремлении его основного параметра к нулю</p>	
<p>11. Что такое метод Монте-Карло?</p> <p>1) численный метод решения систем обыкновенных дифференциальных уравнений</p> <p>2) численное моделирование случайных величин на компьютере с помощью множества реализаций и испытаний на основе вероятностных законов</p> <p>3) численное моделирование случайных величин на основе физических законов</p> <p>4) детерминированная вычислительная задача заменяется эквивалентной схемой некоторой стохастической системы, выходные характеристики которой совпадают с результатом решения этой задачи</p>	<p>ОПК-5 ОПК-8</p>
<p>12. В каких ситуациях применяется метод Монте-Карло?</p> <p>1) аналитические методы разработаны, но математические процедуры настолько сложны и трудоемки, что вероятностная модель дает более простой способ решения</p> <p>2) число испытаний N должно быть достаточно большим</p> <p>3) из-за трудностей постановки эксперимента и наблюдений явления в реальных условиях</p> <p>4) необходимо замедление или ускорение явления в ходе эксперимента</p>	<p>ОПК-5 ОПК-8</p>
<p>13. «Один из видов имитационного моделирования, который представляет собой метод получения с помощью компьютера статистических данных о процессах, происходящих в моделируемой системе, параметры которой изменяются случайным образом с заданным законом распределения», - это:</p> <p>1) эволюционное моделирование</p> <p>2) компьютерное моделирование</p> <p>3) цифровое моделирование</p> <p>4) стохастическое моделирование</p>	<p>ОПК-5 ОПК-8</p>
<p>14. Объектами математической теории вероятностей являются:</p> <p>1) относительная частота появления какого-либо случайного события</p> <p>2) процессы и явления занимающие малое количество времени</p> <p>3) опыты и наблюдения с предсказуемым исходом</p> <p>4) опыты и наблюдения со случайными исходами</p>	<p>ОПК-5 ОПК-8</p>

<p>15. Величина определенного физического смысла, которая поддается измерению, но ее значения подвержены некоторому неконтролируемому разбросу при повторениях процесса - это:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) случайная величина 2) событие 3) случайный эксперимент 4) частота события 	<p>ОПК-5 ОПК-8</p>
<p>16. Всякий факт, который может наблюдаться в данных условиях, это:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) вероятность 2) событие 3) случайная величина 4) достоверное событие 	<p>ОПК-5 ОПК-8</p>
<p>17. Относительная частота появления какого-либо случайного события в последовательности повторяемых независимым образом в одних и тех же условиях экспериментов приближается к некоторому числу при росте числа экспериментов - это принцип...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) статистической устойчивости 2) дихотомии 3) итераций 4) неопределенности 	<p>ОПК-5 ОПК-8</p>
<p>18. Что такое среднеквадратичное отклонение?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) относительная величина разброса 2) разница между ожидаемым и полученным значением 3) шанс получения верного результата 4) разброс случайной величины относительно математического ожидания 	<p>ОПК-5 ОПК-8</p>
<p>19. Если проводится N независимых испытаний, в каждом из которых некоторое событие осуществляется с вероятностью p, то относительная частота появления данного события m/N при $N \rightarrow \infty$ к p, где m — количество положительных исходов появления события.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) предельные теоремы теории вероятности 2) центральная предельная теорема 3) теорема Бернулли 4) теорема Чебышёва 	<p>ОПК-5 ОПК-8</p>
<p>20. Если существует N независимых случайных величин, имеющих одинаковый закон распределения, математическое ожидание и дисперсию, то при $N \rightarrow \infty$ закон распределения их суммы неограниченно приближается к нормальному закону.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) теорема Бернулли 2) предельные теоремы теории вероятности 3) центральная предельная теорема 4) теорема Чебышёва 	<p>ОПК-5 ОПК-8</p>

<p>21. Если в N независимых испытаниях наблюдается ряд значений некоторой случайной величины, то при $c N \rightarrow \infty$ среднее арифметическое значение этой случайной величины стремится к ее математическому ожиданию</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) теорема Чебышёва 2) центральная предельная теорема 3) предельные теоремы теории вероятности 4) теорема Бернулли 	<p>ОПК-5 ОПК-8</p>
<p>22. Что показывает коэффициент вариации?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) возможности проявления события 2) разброс случайной величины относительно математического ожидания. 3) относительную величину разброса 4) закономерность распределения значений в генеральной или выборочной совокупности 	<p>ОПК-5 ОПК-8</p>
<p>23. Укажите формулу Бернулли – биномиального распределения:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) $P_n(m) = \frac{n!}{m!(n-m)!} p^m q^{n-m}$ 2) $M[x] = \sum_{i=1}^n x_i \cdot p_i$ 3) $p = \int_{x_1}^{x_2} f(x) dx$ 4) $v[x] = \frac{\sigma[x]}{M[x]}$ 	<p>ОПК-5 ОПК-8</p>
<p>24. Укажите формулу коэффициента вариации:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) $\sigma[x] = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n p_i (x_i - M[x])^2}{n-1}}$ 2) $v[x] = \frac{\sigma[x]}{M[x]}$ 3) $\rho(r) = \lim_{\Delta V \rightarrow 0} \frac{\Delta M}{\Delta V}$ 4) $P_n(m) = \frac{1}{\sqrt{2\pi D}} e^{-(m-(m))^2/2D}$ 	<p>ОПК-5 ОПК-8</p>
<p>25. Возможности проявления события это:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) частота события 2) возможность 3) событие 4) вероятность 	<p>ОПК-5 ОПК-8</p>

Вариант 3

ОЦЕНОЧНОЕ СРЕДСТВО	Компетенция
<p>1. Что такое модель?</p>	<p>ОПК-5 ОПК-8</p>

<p>1) информация об объекте, восполняющая неполноту знаний о нем</p> <p>2) система исследование которой служит средством для получения информации о другой системе</p> <p>3) материальная или абстрактная система - аналог реальной системы</p> <p>4) универсальный метод познания мира</p>	
<p>2. Объектом моделирования называется...</p> <p>1) часть реальной действительности, которая может быть рассмотрена как единое целое</p> <p>2) предмет, процесс, явление, которые могут быть рассмотрены как соподчиненные элементы</p> <p>3) объект-оригинал</p> <p>4) предмет, процесс, явление, которые могут быть недоступны для наблюдения и экспериментов</p>	<p>ОПК-5 ОПК-8</p>
<p>3. Основная функция модели это:</p> <p>1) получить информацию о моделируемом объекте</p> <p>2) отобразить некоторые характеристические признаки объекта</p> <p>3) воспроизвести физическую форму объекта</p> <p>4) получить информацию о моделируемом объекте или отобразить некоторые характеристические признаки объекта</p>	<p>ОПК-5 ОПК-8</p>
<p>4. В качестве объекта моделирования может выступать:</p> <p>1) непосредственно объект исследования</p> <p>2) объект, доступный только для наблюдения</p> <p>3) объект, данные о котором отсутствуют</p> <p>4) множество элементов или компонентов</p>	<p>ОПК-5 ОПК-8</p>
<p>5. Что такое моделирование?</p> <p>1) эффективное средство принятия решений</p> <p>2) исследование объектов познания на их моделях</p> <p>3) процесс отражения свойств одного объекта (оригинала) в другом объекте (модели)</p> <p>4) способ изучения окружающего мира</p>	<p>ОПК-5 ОПК-8</p>
<p>6. Математические модели относятся к классу ...</p> <p>1) символических моделей</p> <p>2) познавательных моделей</p> <p>3) прагматических моделей</p> <p>4) изобразительных моделей</p>	<p>ОПК-5 ОПК-8</p>
<p>7. Какие методы являются численными?</p> <p>1) использующие математическую формализацию задачи</p> <p>2) позволяющие получить решение исходной задачи в аналитическом виде с некоторыми ее упрощениями</p> <p>3) необходимые для описания математических задач</p> <p>4) позволяющие получить решение исходной задачи в аналитическом виде без ее упрощения</p>	<p>ОПК-5 ОПК-8</p>

<p>8. Укажите основные характеристики численных методов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) устойчивость 2) дискретность 3) линейность 4) сходимость метода 	<p>ОПК-5 ОПК-8</p>
<p>9. Что такое устойчивость метода?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) теоретическая характеристика метода, которая констатирует факт, что в пределе данный метод может дать точное решение при стремлении его основного параметра к нулю 2) задача называется устойчивой по исходному параметру X, если решение Y непрерывно от него зависит 3) близость полученного решения к истинному 4) стремление решения дискретной задачи к решению исходной задачи при стремлении к 0 параметра дискретизации 	<p>ОПК-5 ОПК-8</p>
<p>10. Что такое сходимость метода?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) близость полученного решения к истинному 2) схожесть модели и оригинала 3) стремление решения дискретной задачи к решению исходной задачи при стремлении к 0 параметра дискретизации 4) теоретическая характеристика метода, которая констатирует факт, что в пределе данный метод может дать точное решение при стремлении его основного параметра к нулю 	<p>ОПК-5 ОПК-8</p>
<p>11. Какие методы применяются при моделировании случайных процессов?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) физическое моделирование 2) логическое моделирование 3) метод Рунге-Кутты второго порядка 4) стохастическое моделирование 	<p>ОПК-5 ОПК-8</p>
<p>12. Что такое метод Монте-Карло?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) численный метод решения систем обыкновенных дифференциальных уравнений 2) численное моделирование случайных величин на компьютере с помощью множества реализаций и испытаний на основе вероятностных законов 3) численное моделирование случайных величин на основе физических законов 4) детерминированная вычислительная задача заменяется эквивалентной схемой некоторой стохастической системы, выходные характеристики которой совпадают с результатом решения этой задачи 	<p>ОПК-5 ОПК-8</p>
<p>13. «Один из видов имитационного моделирования, который представляет собой метод получения с помощью компьютера статистических данных о процессах, происходящих в</p>	<p>ОПК-5 ОПК-8</p>

<p>моделируемой системе, параметры которой изменяются случайным образом с заданным законом распределения», - это:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) эволюционное моделирование 2) стохастическое моделирование 3) цифровое моделирование 4) компьютерное моделирование 	
<p>14. В каких ситуациях применяется метод Монте-Карло?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) не разработаны аналитические методы сформулированной математической задачи 2) проводимый эксперимент опасен для экспериментатора 3) число испытаний N должно быть достаточно большим 4) аналитическое решение существует, но реализация невозможна вследствие недостаточной компетенции персонала 	<p>ОПК-5 ОПК-8</p>
<p>15. Относительная частота появления какого-либо случайного события в последовательности повторяемых независимым образом в одних и тех же условиях экспериментов приближается к некоторому числу при росте числа экспериментов - это:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) принцип итераций 2) принцип дихотомии 3) принцип статистической устойчивости 4) принцип неопределенности 	<p>ОПК-5 ОПК-8</p>
<p>16. Случайная величина это...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) величина определенного физического смысла, которая поддается измерению, но ее значения подвержены некоторому неконтролируемому разбросу при повторениях 2) отношение количества испытаний, в котором появлялось данное событие, к общему количеству 3) относительная частота появления какого-либо случайного события в последовательности повторяемых независимым образом в одних и тех же условиях экспериментов приближается к некоторому числу при росте числа экспериментов 4) всякий факт, который может наблюдаться в данных условиях 	<p>ОПК-5 ОПК-8</p>
<p>17. Объектами математической теории вероятностей являются:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) опыты и наблюдения с предсказуемым исходом 2) относительная частота появления какого-либо случайного события 3) процессы и явления занимающие малое количество времени 4) опыты и наблюдения со случайными исходами 	<p>ОПК-5 ОПК-8</p>

<p>18. Всякий факт, который может наблюдаться в данных условиях это:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) вероятность 2) событие 3) достоверное событие 4) случайная величина 	<p>ОПК-5 ОПК-8</p>
<p>19. Что такое среднеквадратичное отклонение?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) шанс получения верного результата 2) разброс случайной величины относительно математического ожидания 3) относительная величина разброса 4) разница между ожидаемым и полученным значением 	<p>ОПК-5 ОПК-8</p>
<p>20. Возможности проявления события это:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) вероятность 2) частота события 3) возможность 4) событие 	<p>ОПК-5 ОПК-8</p>
<p>21. Укажите формулу Бернулли – биномиального распределения:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) $P_n(m) = \frac{n!}{m!(n-m)!} p^m q^{n-m}$ 2) $p = \int_{x_1}^{x_2} f(x) dx$ 3) $M[x] = \sum_{i=1}^n x_i \cdot p_i$ 4) $v[x] = \frac{\sigma[x]}{M[x]}$ 	<p>ОПК-5 ОПК-8</p>
<p>22. Укажите формулу коэффициента вариабельности:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) $\sigma[x] = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n p_i (x_i - M[x])^2}{n-1}}$ 2) $P_n(m) = \frac{1}{\sqrt{2\pi D}} e^{-(m-\langle m \rangle)^2/2D}$ 3) $\rho(r) = \lim_{\Delta V \rightarrow 0} \Delta M / \Delta V$ 4) $v[x] = \frac{\sigma[x]}{M[x]}$ 	<p>ОПК-5 ОПК-8</p>
<p>23. Если существует N независимых случайных величин, имеющих одинаковый закон распределения, математическое ожидание и дисперсию, то при $N \rightarrow \infty$ закон распределения их суммы неограниченно приближается к нормальному закону.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) теорема Бернулли 2) центральная предельная теорема 3) теорема Чебышёва 4) предельные теоремы теории вероятности 	<p>ОПК-5 ОПК-8</p>

<p>24. Если проводится N независимых испытаний, в каждом из которых некоторое событие осуществляется с вероятностью p, то относительная частота появления данного события m/N при $N \rightarrow \infty$ к p, где m — количество положительных исходов появления события.</p> <p>1) предельные теоремы теории вероятности 2) центральная предельная теорема 3) теорема Бернулли 4) теорема Чебышёва</p>	ОПК-5 ОПК-8
<p>25. Если в N независимых испытаниях наблюдается ряд значений некоторой случайной величины, то при $N \rightarrow \infty$ среднее арифметическое значение этой случайной величины стремится к ее математическому ожиданию</p> <p>1) теорема Чебышёва 2) центральная предельная теорема 3) предельные теоремы теории вероятности 4) теорема Бернулли</p>	ОПК-5 ОПК-8

Вариант 4

ОЦЕНОЧНОЕ СРЕДСТВО	Компетенция
<p>1. Что такое модель?</p> <p>1) система исследование которой служит средством для получения информации о другой системе 2) универсальный метод познания мира 3) материальная или абстрактная система - аналог реальной системы 4) информация об объекте, восполняющая неполноту знаний о нем</p>	ОПК-5 ОПК-8
<p>2. Основная функция модели это:</p> <p>1) получить информацию о моделируемом объекте 2) отобразить некоторые характеристические признаки объекта 3) получить информацию о моделируемом объекте или отобразить некоторые характеристические признаки объекта 4) воспроизвести физическую форму объекта</p>	ОПК-5 ОПК-8
<p>3. Что такое моделирование?</p> <p>1) эффективное средство принятия решений 2) процесс отражения свойств одного объекта (оригинала) в другом объекте (модели) 3) исследование объектов познания на их моделях 4) способ изучения окружающего мира</p>	ОПК-5 ОПК-8
<p>4. Методами математического моделирования являются:</p> <p>1) аналитический 2) числовой 3) аксиоматический и конструктивный</p>	ОПК-5 ОПК-8

4) имитационный	
<p>5. Укажите основные характеристики численных методов:</p> <p>1) устойчивость</p> <p>2) степень точности</p> <p>3) линейность</p> <p>4) сходимость метода</p>	<p>ОПК-5</p> <p>ОПК-8</p>
<p>6. Адекватность математической модели и объекта это:</p> <p>1) правильность отображения в модели свойств объекта в той мере, которая необходима для достижения цели моделирования</p> <p>2) полнота отображения объекта моделирования</p> <p>3) количество информации об объекте, получаемое в процессе моделирования</p> <p>4) объективность результата моделирования</p>	<p>ОПК-5</p> <p>ОПК-8</p>
<p>7. Какие методы применяются при моделировании случайных процессов?</p> <p>1) физическое моделирование</p> <p>2) логическое моделирование</p> <p>3) стохастическое моделирование</p> <p>4) метод Рунге-Кутты второго порядка</p>	<p>ОПК-5</p> <p>ОПК-8</p>
<p>8. Эффективность математической модели определяется</p> <p>1) оценкой точности модели</p> <p>2) функцией эффективности модели</p> <p>3) соотношением цены и качества</p> <p>4) простотой модели</p>	<p>ОПК-5</p> <p>ОПК-8</p>
<p>9. Что такое метод Монте-Карло?</p> <p>1) численное моделирование случайных величин на компьютере с помощью множества реализаций и испытаний на основе вероятностных законов</p> <p>2) численное моделирование случайных величин на основе физических законов</p> <p>3) численный метод решения систем обыкновенных дифференциальных уравнений</p> <p>4) детерминированная вычислительная задача заменяется эквивалентной схемой некоторой стохастической системы, выходные характеристики которой совпадают с результатом решения этой задачи</p>	<p>ОПК-5</p> <p>ОПК-8</p>
<p>10. Фазовое пространство определяется</p> <p>1) множеством состояний объекта, в котором каждое состояние определяется точкой с координатами эквивалентными свойствам объекта в фиксированный момент времени</p> <p>2) координатами свойств объекта в фиксированный момент времени</p> <p>3) двумерным пространством с координатами x, y</p>	<p>ОПК-5</p> <p>ОПК-8</p>

4) линейным пространством	
<p>11. Объектами математической теории вероятностей являются:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) опыты и наблюдения со случайными исходами 2) относительная частота появления какого-либо случайного события 3) процессы и явления занимающие малое количество времени 4) опыты и наблюдения с предсказуемым исходом 	<p>ОПК-5 ОПК-8</p>
<p>12. Относительная частота появления какого-либо случайного события в последовательности повторяемых независимым образом в одних и тех же условиях экспериментов приближается к некоторому числу при росте числа экспериментов – это:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) принцип итераций 2) принцип дихотомии 3) принцип статистической устойчивости 4) принцип неопределенности 	<p>ОПК-5 ОПК-8</p>
<p>13. Фазовая траектория – это:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) вектор в полярной системе координат 2) след от перемещения фазовой точки в фазовом пространстве 3) монотонно убывающая функция 4) синусоидальная кривая с равными амплитудами и частотой 	<p>ОПК-5 ОПК-8</p>
<p>14. Точка бифуркации – это:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) точка фазовой траектории, характеризующая изменение состояния объекта 2) точка на траектории, характеризующая состояние покоя 3) точка фазовой траектории, предшествующая резкому изменению состояния объекта 4) точка равновесия 	<p>ОПК-5 ОПК-8</p>
<p>15. Дискретизация модели – это:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) процедура отображения состояний объекта в заданные моменты времени 2) процедура, которая состоит в преобразовании непрерывной информации в дискретную 3) процедура разделения целого на части 4) приведения динамического процесса к множеству статических состояний объекта 	<p>ОПК-5 ОПК-8</p>
<p>16. Установление равновесия между простотой модели и качеством отображения объекта называется ...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) дискретизацией модели 2) алгоритмизацией модели 3) линеаризацией модели 4) идеализацией модели 	<p>ОПК-5 ОПК-8</p>

<p>17. Свойство, при котором модели могут быть полностью или частично использоваться при создании других моделей, называется:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) универсальность 2) неизвестность 3) случайность 4) событие 	<p>ОПК-5 ОПК-8</p>
<p>18. Что такое среднеквадратичное отклонение?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) шанс получения верного результата 2) разброс случайной величины относительно математического ожидания 3) относительная величина разброса 4) разница между ожидаемым и полученным значением 	<p>ОПК-5 ОПК-8</p>
<p>19. Укажите формулу коэффициента вариабельности:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) $\sigma_{[x]} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n p_i (x_i - M[x])^2}{n-1}}$ 2) $P_n(m) = \frac{1}{\sqrt{2\pi D}} e^{-(m-(m))^2/2D}$ 3) $v[x] = \frac{\sigma[x]}{M[x]}$ 4) $\rho(\vec{r}) = \lim_{\Delta V \rightarrow 0} \Delta M / \Delta V$ 	<p>ОПК-5 ОПК-8</p>
<p>20. Если проводится N независимых испытаний, в каждом из которых некоторое событие осуществляется с вероятностью p, то относительная частота появления данного события m/N при $N \rightarrow \infty$ стремится к p, где m — количество положительных исходов появления события.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) теорема Чебышёва 2) теорема Бернулли 3) предельные теоремы теории вероятности 4) центральная предельная теорема 	<p>ОПК-5 ОПК-8</p>
<p>21. Имитационное моделирование –</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) воспроизводит функционирование объекта в пространстве и времени 2) моделирование, в котором реализуется модель, производящая процесс функционирования системы во времени, а также имитируются элементарные явления, составляющие процесс 3) моделирование, воспроизводящее только физические процессы 4) моделирование, в котором реальные свойства объекта заменены объектами – аналогами 	<p>ОПК-5 ОПК-8</p>
<p>22. Модель детерминированная:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) матрица, детерминант которой равен единице 	<p>ОПК-5 ОПК-8</p>

<p>2) объективная закономерная взаимосвязь и причинная взаимообусловленность событий. В модели не допускаются случайные события</p> <p>3) модель, в которой все события, в том числе, случайные ранжированы по значимости</p> <p>4) система непредвиденных, случайных событий</p>	
<p>23. Если в N независимых испытаниях наблюдается ряд значений некоторой случайной величины, то при $c N \rightarrow \infty$ среднее арифметическое значение этой случайной величины стремится к ее математическому ожиданию</p> <p>1) центральная предельная теорема</p> <p>2) теорема Бернулли</p> <p>3) предельные теоремы теории вероятности</p> <p>4) теорема Чебышёва</p>	<p>ОПК-5 ОПК-8</p>
<p>24. Закономерность распределения значений в генеральной или выборочной совокупности называется ...</p> <p>1) частотой события</p> <p>2) распределением</p> <p>3) вероятностью</p> <p>4) достоверным событием</p>	<p>ОПК-5 ОПК-8</p>
<p>25. Что показывает коэффициент вариации?</p> <p>1) закономерность распределения значений в генеральной или выборочной совокупности</p> <p>2) разброс случайной величины относительно математического ожидания</p> <p>3) относительную величину разброса</p> <p>4) возможности проявления события</p>	<p>ОПК-5 ОПК-8</p>

Вариант 5

ОЦЕНОЧНОЕ СРЕДСТВО	Компетенция
<p>1. Модель объекта - это:</p> <p>1) предмет, похожий на объект моделирования</p> <p>2) объект - заместитель, который учитывает свойства объекта, необходимые для достижения цели</p> <p>3) копия объекта</p> <p>4) шаблон, по которому можно произвести точную копию объекта</p>	<p>ОПК-5 ОПК-8</p>
<p>2. Основная функция модели это:</p> <p>1) получить информацию о моделируемом объекте</p> <p>2) отобразить некоторые характеристические признаки объекта</p> <p>3) получить информацию о моделируемом объекте или отобразить некоторые характеристические признаки объекта</p> <p>4) воспроизвести физическую форму объекта</p>	<p>ОПК-5 ОПК-8</p>

<p>3. Математические модели относятся к классу ...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) изобразительных моделей 2) прагматических моделей 3) познавательных моделей 4) символических моделей 	<p>ОПК-5 ОПК-8</p>
<p>4. Математической моделью объекта называют:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) описание объекта математическими средствами, позволяющее выводить суждение о некоторых его свойствах при помощи формальных процедур 2) любую символическую модель, содержащую математические символы 3) представление свойств объекта только в числовом виде 4) любую формализованную модель 	<p>ОПК-5 ОПК-8</p>
<p>5. Методами математического моделирования являются:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) аналитический 2) числовой 3) аксиоматический и конструктивный 4) имитационный 	<p>ОПК-5 ОПК-8</p>
<p>6. Какая форма математической модели отображает предписание последовательности некоторой системы операций над исходными данными с целью получения результата?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) аналитическая 2) графическая 3) цифровая 4) алгоритмическая 	<p>ОПК-5 ОПК-8</p>
<p>7. Объект, состоящий из вершин и ребер, которые между собой находятся в некотором отношении, называют ...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) системой 2) чертежом 3) структурой объекта 4) графом 	<p>ОПК-5 ОПК-8</p>
<p>8. Эффективность математической модели определяется</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) оценкой точности модели 2) функцией эффективности модели 3) соотношением цены и качества 4) простотой модели 	<p>ОПК-5 ОПК-8</p>
<p>9. Адекватность математической модели и объекта – это:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) правильность отображения в модели свойств объекта в той мере, которая необходима для достижения цели моделирования 2) полнота отображения объекта моделирования 3) количество информации об объекте, получаемое в процессе моделирования 4) объективность результата моделирования 	<p>ОПК-5 ОПК-8</p>

<p>10. Состояние объекта определяется</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) количеством информации, полученной в фиксированный момент времени 2) множеством свойств, характеризующим объект в фиксированный момент времени относительно заданной цели 3) только физическими данными об объекте 4) параметрами окружающей среды 	<p>ОПК-5 ОПК-8</p>
<p>11. Изменение состояния объекта отображается в виде...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) статической модели 2) детерминированной модели 3) динамической модели 4) стохастической модели 	<p>ОПК-5 ОПК-8</p>
<p>12. Фазовое пространство определяется ...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) множеством состояний объекта, в котором каждое состояние определяется точкой с координатами эквивалентными свойствам объекта в фиксированный момент времени 2) координатами свойств объекта в фиксированный момент времени 3) двумерным пространством с координатами x, y 4) линейным пространством 	<p>ОПК-5 ОПК-8</p>
<p>13. Фазовая траектория – это:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) вектор в полярной системе координат 2) след от перемещения фазовой точки в фазовом пространстве 3) монотонно убывающая функций 4) синусоидальная кривая с равными амплитудами и частотой 	<p>ОПК-5 ОПК-8</p>
<p>14. Точка бифуркации – это:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) точка фазовой траектории, характеризующая изменение состояния объекта 2) точка на траектории, характеризующая состояние покоя 3) точка фазовой траектории, предшествующая резкому изменению состояния объекта 4) точка равновесия 	<p>ОПК-5 ОПК-8</p>
<p>15. Декомпозиция – это процедура ...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) разложения целого на части с целью описания объекта 2) объединения частей объекта в целое 3) изменения структуры объекта 4) сортировки частей объекта 	<p>ОПК-5 ОПК-8</p>
<p>16. Установление равновесия между простотой модели и качеством отображения объекта называется ...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) дискретизацией модели 2) алгоритмизацией модели 3) линеаризацией модели 4) идеализацией модели 	<p>ОПК-5 ОПК-8</p>

<p>17. Имитационное моделирование</p> <p>1) воспроизводит функционирование объекта в пространстве и времени</p> <p>2) моделирование, в котором реализуется модель, производящая процесс функционирования системы во времени, а также имитируются элементарные явления, составляющие процесс</p> <p>3) моделирование, воспроизводящее только физические процессы</p> <p>4) моделирование, в котором реальные свойства объекта заменены объектами – аналогами</p>	<p>ОПК-5 ОПК-8</p>
<p>18. Планирование эксперимента необходимо для:</p> <p>1) точного предписания действий в процессе моделирования</p> <p>2) выбора числа и условий проведения опытов, необходимых и достаточных для решения поставленной задачи с требуемой точностью</p> <p>3) выполнения плана экспериментирования на модели</p> <p>4) сокращения числа опытов</p>	<p>ОПК-5 ОПК-8</p>
<p>19. Модель детерминированная – это:</p> <p>1) матрица, детерминант которой равен единице</p> <p>2) объективная закономерная взаимосвязь и причинная взаимообусловленность событий. В модели не допускаются случайные события</p> <p>3) модель, в которой все события, в том числе, случайные ранжированы по значимости</p> <p>4) система непредвиденных, случайных событий</p>	<p>ОПК-5 ОПК-8</p>
<p>20. Дискретизация модели - это процедура ...</p> <p>1) отображения состояний объекта в заданные моменты времени</p> <p>2) разделения целого на части</p> <p>3) приведения динамического процесса к множеству статических состояний объекта</p> <p>4) которая состоит в преобразовании непрерывной информации в дискретную</p>	<p>ОПК-5 ОПК-8</p>
<p>21. Свойство, при котором модели могут быть полностью или частично использоваться при создании других моделей:</p> <p>1) универсальность</p> <p>2) неопределенность</p> <p>3) неизвестность</p> <p>4) случайность</p>	<p>ОПК-5 ОПК-8</p>
<p>22. Непрерывно-детерминированные схемы моделирования определяют ...</p> <p>1) математическое описание системы с помощью функций непрерывных во времени</p>	<p>ОПК-5 ОПК-8</p>

<p>2) математическое описание системы с помощью непрерывных функций с учётом случайных факторов</p> <p>3) математическое описание системы с помощью непрерывных функций без учёта случайных факторов</p> <p>4) математическое описание системы с помощью дискретно-непрерывных функций</p>	
<p>23. Погрешность математической модели связана с:</p> <p>1) неадекватностью модели</p> <p>2) несоответствием физической реальности, так как абсолютная истина недостижима</p> <p>3) неэкономичностью модели</p> <p>4) неэффективностью модели</p>	<p>ОПК-5 ОПК-8</p>
<p>24. Закономерность распределения значений в генеральной или выборочной совокупности называется:</p> <p>1) вероятность</p> <p>2) частота события</p> <p>3) достоверное событие</p> <p>4) распределение</p>	<p>ОПК-5 ОПК-8</p>
<p>25. Что показывает коэффициент вариабельности?</p> <p>1) закономерность распределения значений в генеральной или выборочной совокупности</p> <p>2) разброс случайной величины относительно математического ожидания.</p> <p>3) относительную величину разброса</p> <p>4) возможности проявления события</p>	<p>ОПК-5 ОПК-8</p>

Ключи правильных ответов

№	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3	Вариант 4	Вариант 5
1	4	2	1	4	2
2	1	3	1,3	3	3
3	2	4	4	2	4
4	3	2	2	3	1
5	1	2	3	1	3
6	1	1	1	2	4
7	3	2	4	3	4
8	2	4	1	2	2
9	1	1	2	1	1
10	1	2	1	1	2
11	1	2	4	1	3
12	3	1	2	3	1
13	3	4	2	2	2
14	4	4	1	3	3
15	2	1	3	2	1
16	1	2	1	4	3
17	1	1	4	1	2
18	2	4	2	2	2
19	3	3	2	3	2
20	2	3	1	2	4
21	4	1	1	2	1
22	1	3	4	2	3
23	4	1	2	4	2
24	2	2	3	2	4
25	3	4	1	3	3