



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ИНСТИТУТ ТЕХНОЛОГИЙ (ФИЛИАЛ) ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО  
БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
В Г. ВОЛГОДОНСКЕ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

**(Институт технологий (филиал) ДГТУ в г. Волгодонске)**



**УТВЕРЖДАЮ**

Директор

И.В. Столяр

«01» июля 2021 г.

Методические указания по организации самостоятельной работы  
по дисциплине  
«Основы технологии машиностроения»  
для обучающихся по направлению подготовки  
15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных  
производств  
профиль Технология машиностроения  
2021 года набора

Волгодонск  
2021

## **Лист согласования**

Методические указания по организации самостоятельной работы по дисциплине  
«Основы технологии машиностроения» составлены в соответствии с  
требованиями Федерального государственного образовательного стандарта  
высшего образования по направлению подготовки (специальности)  
15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение  
машиностроительных производств

Рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «ТСиИТ» протокол № 13  
от «01» июля 2021 г

## **1. Методические указания по изучению дисциплины «Основы технологии машиностроения»**

Дисциплина «Основы технологии машиностроения» относится к циклу общепрофессиональных и включена в обязательную часть учебных планов бакалавров по направлению 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств. Она формирует научную базу для многих специальных дисциплин, вооружая обучаемого теоретическими основами и инструментальными методиками проектирования и реализации экономически эффективных и обеспечивающих требуемое качество изделий машиностроения технологических процессов их изготовления.

Дисциплина содержит четыре относительно независимых, но взаимосвязанных блока (дидактических единицы):

- Теоретическую базу и методику определения технологических переходов в ТП сборки изделия для достижения заданных показателей точности;
- Теоретическую базу достижения точности детали в ТП ее изготовления: разработки планов обработки поверхностей детали; выбора технологических баз, стратегии построения ТП (распределения во времени и пространстве всех технологических переходов);
- Теоретическую базу управления точностью технологических размеров как при проектировании ТП обработки заготовок, так и при их реализации и методики осуществления этого управления;
- основы обеспечения минимума затрат на достижение заданного качества изделия в зависимости от производственных условий его изготовления.

Дисциплина содержит теоретическую и практическую части. Каждая часть имеет как аудиторную работу с преподавателем, так и самостоятельную работу. Идеология рабочих планов бакалавриата, разработанных на основе федеральных государственных образовательных стандартов, отдает предпочтение самостоятельному обучению под руководством преподавателя, что выражается в распределении бюджета времени на изучение дисциплины между аудиторной и самостоятельной работой. Отсюда вытекают особые задачи, как для студента, так и для преподавателя. Студент должен регулярно самостоятельно работать над учебным материалом. Преподаватель должен обеспечить информационно-методическую поддержку самостоятельной работы студента, в ходе аудиторных лекционных занятий расставлять акценты, направлять и контролировать самостоятельную учебную работу студента.

## **Вопросы для самоконтроля и контрольных работ**

1. Производственный и технологический процессы. Технологическая операция, ее структура.
2. Основные требования, предъявляемые к технологическому процессу и исходные данные для его проектирования.
3. Типы производства и формы его организации. Особенности технологических процессов для различных типов производства.
4. Качество машины, его количественное описание в различных информационных образах машины.
5. Точность машины и детали, количественное описание точности.
6. Влияние систематических и случайных факторов на вид точечной диаграммы технологического процесса.
7. Выявление возможных методов достижения точности исходного звена размерной цепи (показателя точности машины) при проектировании технологических процессов сборки решением обратной задачи.
8. Состав конструктивной формы детали. Структура размерного описания детали.
9. Методика определения состава и необходимого количества технологических переходов для достижения заданного показателя точности поверхности.
10. Выбор технологической базы при обработке поверхности для достижения требуемой точности ее расположения в конструктивной форме детали. Принцип совмещения баз.
11. Выбор технологических баз на технологических переходах обработки всех поверхностей детали для достижения требуемой точности их взаимного расположения в конструктивной форме детали. Принцип единства (постоянства) баз.
12. Стратегия построения технологического процесса обработки детали с использованием принципа единства баз.
13. Расчеты и назначение технологических размеров и допусков при проектировании технологического процесса обработки детали с использованием принципа единства баз.
14. Принципиальные основы выбора технологических баз для первой (первых) операции технологического процесса.
15. Этапы достижения точности технологического размера. Описание процесса формирования технологического размера размерной цепью. Структура технологического размера и его погрешности.
16. Установка заготовок с выверкой (с использованием метода регулирования подвижным компенсатором). Погрешность установки заготовки с

выверкой, пути и меры ее уменьшения.

17. Установка заготовок в приспособление (с использованием методов взаимозаменяемости). Погрешность установки заготовки в приспособление, пути и меры ее уменьшения.

18. Статическая настройка технологической системы. Размер и погрешность статической настройки, методика выявления причин, обуславливающих появление погрешности статической настройки.

19. Динамическая настройка технологической системы. Размер и погрешность динамической настройки. Основные причины появления погрешности динамической настройки.

20. Жесткость технологической системы как фактор, обуславливающий появление части погрешности динамической настройки.

21. Факторы, влияющие на величину жесткости и ее стабильность. (нелинейность зависимости величины упругих деформаций технологической системы от силы резания, неравномерность жесткости ТС по координате подачи инструмента). Их влияние на величину возникающей погрешности динамической настройки

22. Пути и меры повышения жесткости технологической системы.

23. Непостоянство силы резания в процессе обработки как причина образования части. Принципиальные возможности и меры уменьшения этой части погрешности динамической настройки.

24. Регулярные колебания (вибрации) технологической системы, их разновидности и влияние на величину погрешности динамической настройки, пути и меры уменьшения их влияния на точность обработки детали.

25. Размерный износ инструмента как причина появления части погрешности динамической настройки, пути и меры уменьшения влияния этого явления на точность обработки детали.

26. Анализ процесса формирования технологического размера за время обработки партии деталей и принципиальные возможности управления этим процессом.

27. Наладка технологической системы как средство управления постоянными систематическими погрешностями в начальный момент времени обработки партии деталей. Задачи наладки. Рабочий наладочный размер для обработки одной детали и партии деталей, определение его величины.

28. Наладка технологической системы для обработки одной детали.

29. Наладка технологической системы для обработки партии деталей с использованием универсальных измерительных инструментов (по пробной группе).

30. Повышение производительности наладки (применение предельных

калибров, эталонов, установка, предельных заготовок и т.д.).

31. Подналадка технологической системы как средство управления систематическими переменными погрешностями, принципиальные основы организации подналадки.

32. Управление упругими перемещениями технологической системы. Системы адаптивного управления (САУ), разновидности, достоинства и недостатки.

33. Качество поверхности детали: физический смысл понятия, количественные оценки.

34. Влияние качества поверхности на эксплуатационные свойства детали.

35. Технологические возможности достижения требуемых показателей качества поверхности.

36. Себестоимость машины как критерий оптимизации затрат на производство машины. Бухгалтерская и технологическая себестоимость, их структура.

37. Технологические возможности сокращения затрат на материал. Методика определения минимального припуска и размеров заготовки.

38. Припуски на обработку: структура, методы определения минимально необходимого припуска.

39. Структура затрат времени на рабочем месте. Норма времени, норма выработки, понятие производительности труда.

40. Пути и меры сокращения основного времени.

41. Пути и меры сокращения вспомогательного времени.

42. Организационно-технические меры сокращения внецикловых затрат времени на рабочем месте.

43. Оценка и анализ экономической эффективности вариантов технологического процесса.

## Задачи

### Задача 1

Предложите схему базирования заготовки для обработки поверхности (-ей) выделенных жирной линией, которая обеспечивала бы получение конструкторских размеров их расположения  $K_1$  и  $K_2$  с наибольшей возможной точностью.

Чтобы решить такую задачу необходимо усвоить содержание основных понятий теории базирования, классификацию баз как по назначению, так и по числу лишаемых степеней свободы, без которых невозможно осмыслить, что собой представляет «теоретическая схема базирования», которая дает наглядное графическое представление о результате процесса базирования детали в машине или заготовки в технологической системе. Необходимо также понять и усвоить, что выбором технологической базы обеспечивается заданная точность конструкторских размеров, описывающих в каждом координатном направлении положение каждой поверхности в конструктивной форме детали. Для этого надо усвоить правила выбора технологической базы:

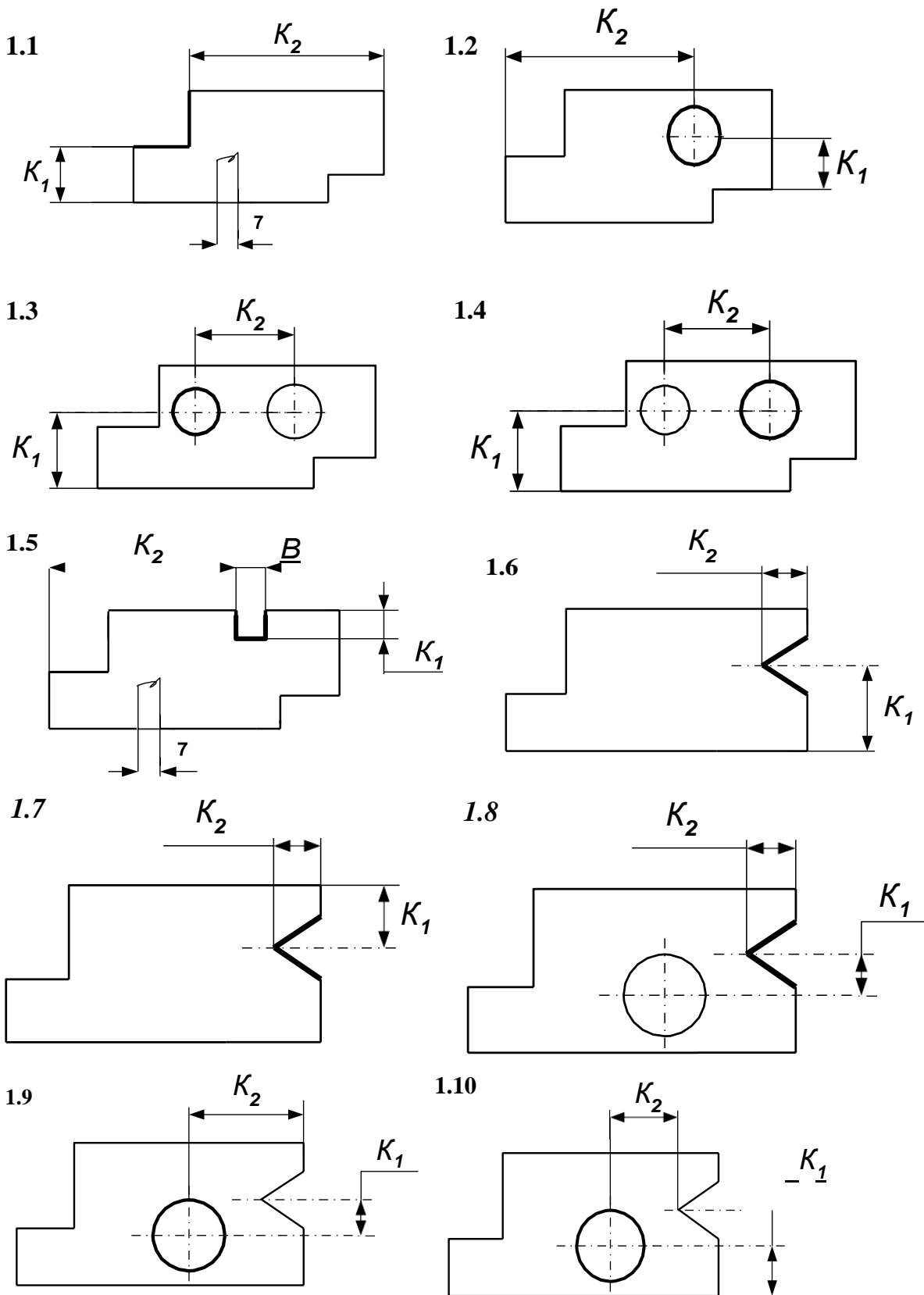
1) принцип совмещения баз

2) принцип единства баз.

Для решения этой задачи нужно применить первое правило.

Последовательность решения задачи следующая:

- в каждом координатном направлении, в котором задан размер  $K$ , определить конструкторскую размерную базу (КРБ),
- определить состав технологической базы (ТБ) заготовки, используя принцип совмещения баз
- пользуясь классификацией баз по числу лишаемых степеней свободы определить роль каждой поверхности (плоскости или оси симметрии), т.е. определить, сколько опорных точек нужно будет разместить на каждой из них. Для этого можно воспользоваться таблицей типовых схем базирования.
- определить положение опорных точек на каждой базе, которую вы включили в состав ТБ (выполняя п. 2), и стандартными значками показать эти положения на заготовке. В результате будет построена теоретическая схема базирования заготовки, которая обеспечивает решение задачи.



Задача 2.

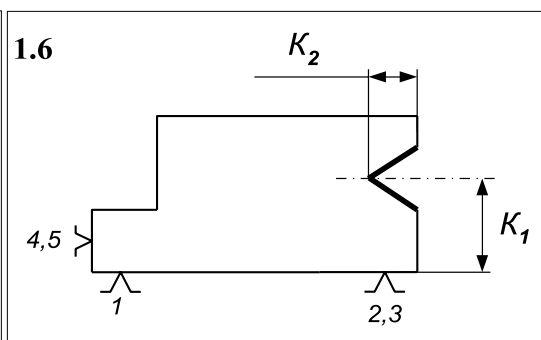
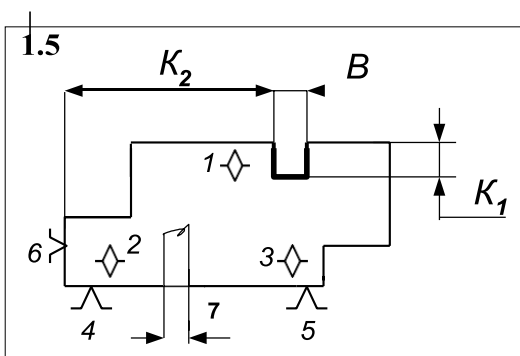
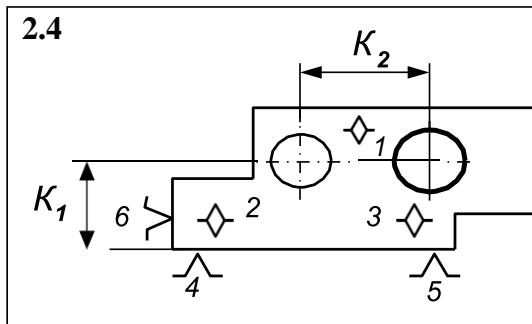
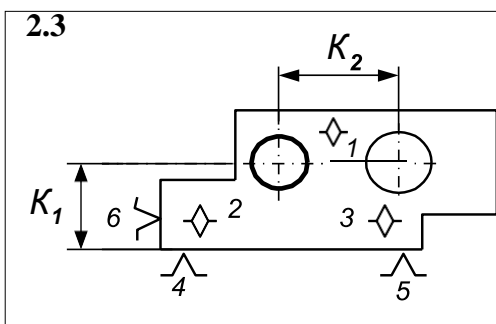
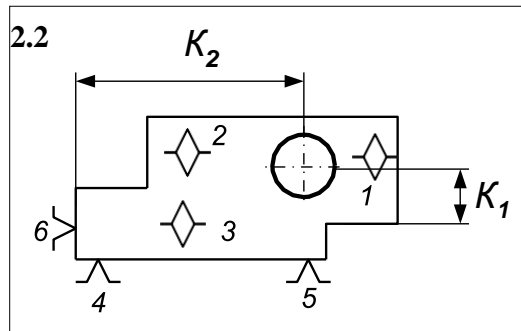
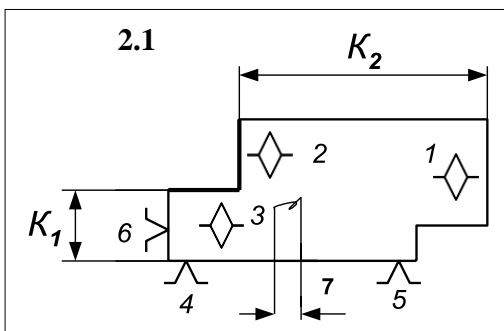
Постройте технологические размеры, получаемые при обработке поверхностей, положение которых задано размерами  $K_1$  и  $K_2$  при базировании заготовки по приведенной схеме и приведите расчетные формулы для назначения их величин и допусков, при которых обеспечивается заданная точность размеров  $K_1$  и  $K_2$  -

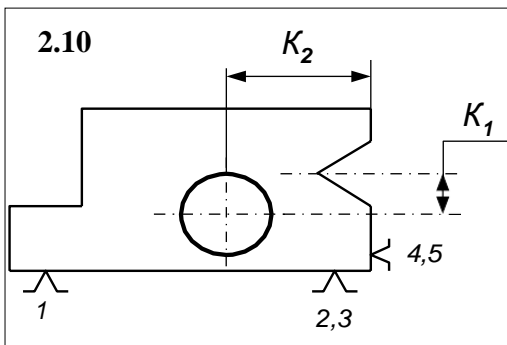
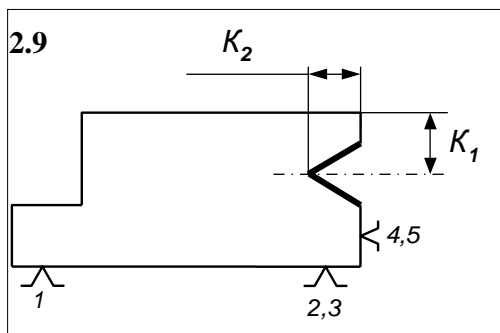
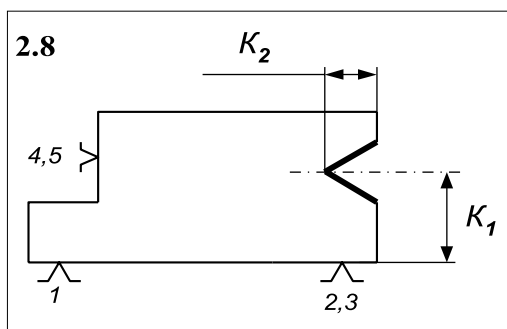
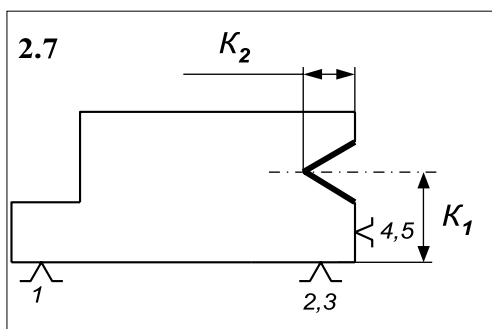


Чтобы решить такую задачу необходимо усвоить содержание основных понятий теории базирования, классификацию баз как по назначению, так и по числу лишаемых степеней свободы. Надо уметь прочесть предложенное условие задачи, теоретическую схему базирования заготовки, заданные размеры, конструкторские размеры расположения подлежащей обработке поверхности. Надо усвоить понятие «технологического размера», т.е. хорошо представлять, что описывается этим размером.

Последовательность решения задачи следующая:

- 1) Анализируя приведенный эскиз детали определить в каждом координатном направлении конструкторские размерные базы (КРБ)
- 2) В каждом координатном направлении сделать вывод о соблюдении (или нет) принципа совмещения баз
- 3) Назначить и нанести на эскиз детали технологические размеры
- 4) Если ТБ не совпадает с КРБ построить технологическую размерную цепь, которая описывает получение при обработке заданного конструкторского размера
- 5) Используя уравнения размерной цепи написать формулы, по которым нужно определить номинал и допуск назначенного технологического размера





### Задания на контрольные работы

При изучении дисциплины «Основы технологии машиностроения» студент должен выполнить 2 контрольные работы. Каждая контрольная работа содержит ответы на три контрольных вопроса из приведенного выше списка и решение одной из задач. Номер варианта соответствует двум последним цифрам номера зачетки или их сумме, если номер зачетки более 20.

Варианты заданий с номерами контрольных вопросов и задач приведены в следующей таблице.

### Варианты заданий на контрольные вопросы

№ к. работы	№ варианта задания	№№ вопросов	№ задачи	№ варианта задания	№№ вопросов	№ задачи
№ 1	1	1,13,50	1.1	11	3,14,54	1.10
	2	2,14,54	1.2	12	4,15,45	1.9
	3	3,15,45	1.3	13	4,19,46	1.8
	4	4,16,55	1.4	14	6,17,53	1.7
	5	5,13,53	1.5	15	7,21,49	1.6
	6	6,18,46	1.6	15	8,22,44	1.5
	7	7,19,51	1.7	17	11,24,46	1.4
	8	8,20,47	1.8	18	12,25,48	1.3
	9	9,21,49	1.9	19	9,24,46	1.2
	10	10,22,44	1.10	20	10,20,47	1.1
№ 2	1	26,36,53	2.1	11	26,38,53	1.10
	2	27,37,54	2.2	12	27,36,54	2.9
	3	28,38,63	2.3	13	28,39,52	2.8
	4	29,39,52	2.4	14	29,38,63	2.7
	5	30,40,45	2.5	15	32,40,45	2.6
	6	31,41,51	2.6	16	31,43,64	2.5
	7	32,42,63	2.7	17	30,42,63	2.4
	8	33,43,64	2.8	18	34,41,51	2.3

	9	34,39,51	2.9	19	35,40,63	2.2
	10	35,40,57	2.10	20	33,43,51	2.1

