

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«МЭИ»

А.Н. Ладыгин

**МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ,
ИСПЫТАНИЙ И КОНТРОЛЯ**

Методические указания к курсовой работе

для студентов, обучающихся по программе подготовки бакалавров
«Управление качеством в производственно-технологических системах»
направления 27.03.02 «Управление качеством»

Москва
Издательство МЭИ
2022

УДК
ББК
М

Утверждено учебным управлением ФГБОУ ВО «НИУ МЭИ»
в качестве учебного пособия

Подготовлено на кафедре
Менеджмента в энергетике и промышленности

А.Н. Ладыгин

Методы и средства измерений, испытаний и контроля. Методические
указания к курсовой работе/ А.Н. Ладыгин,
– М.: Издательство МЭИ, 2022. –

В пособии изложены методических указаниях к выполнению и защите курсовых работ по предмету «Методы и средства измерений, испытаний и контроля» для студентов, обучающихся по программе подготовки бакалавров «Управление качеством в производственно-технологических системах» направления 27.03.02 «Управление качеством». Поясняются назначение курсовой работы, ее тема и задачи. Даны основные рекомендации по написанию глав и оформлению текста, рекомендации по оформлению презентации и защите курсовой работы.

© Национальный
исследовательский университет
«МЭИ», 2022

СОДЕРЖАНИЕ

1. Назначение, тема и задачи курсовой работы	4
2. Структура содержания работы и рекомендуемая литература...	5
3. Рекомендации по выполнению разделов курсовой работы	6
4. Требования к оформлению курсовой работы.....	10
5. Рекомендации по защите курсовой работы.....	13

1. НАЗНАЧЕНИЕ, ТЕМА И ЗАДАЧИ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Выполняя данную курсовую работу, автор должен продемонстрировать и развить навыки применения теоретических знаний, полученных в рамках изучения предмета «Методы и средства измерений, испытаний и контроля», используя при этом знание предмета «Основы системного подхода в управлении качеством».

Тема курсовой работы:

«РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ПРИ СЕРИЙНОМ ВЫПУСКЕ (название серийной продукции)»

Тема работы у каждого из студентов группы индивидуальна, т.к. отличается названием вида серийно выпускаемой продукции. Причем студенты дневной формы обучения выбирают для разработки серийный выпуск электроприбора бытового назначения, а студенты заочной или очно/заочной форм обучения выполняют разработку применительно к конкретному виду продукции, выпускаемой предприятием, на котором они работают.

Актуальность указанной темы курсовой работы для автора выражается в том, что его предполагаемая профессиональная деятельность (трудовая функция специалиста по качеству) в будущем будет связана с такими действиями как:

- анализ применяемых методов контроля показателей качества продукции (работ, услуг) в организации;
- разработка решений по применению современных методов контроля показателей качества продукции (работ, услуг) в организации;
- разработка документации по контролю качества процессов производства и испытаний продукции.

Отсюда следует потребность в умениях специалиста по качеству:

- применять современные инструменты контроля качества;
- применять методы квалитетического анализа продукции (в том числе при проектировании) и процессов ее жизненного цикла;
- применять на практике стандарты в области управления качеством (систем менеджмента качества) и в области управления измерениями;
- составлять документацию по анализу системы выявления дефектов производства.

Именно на развитие этих и подобных умений направлена работа по указанной теме. Задачи, которые предстоит решать автору работы, изложены ниже одновременно с рекомендациями по их решению с применением знаний изучаемого предмета и с применением системного подхода.

2. СТРУКТУРА СОДЕРЖАНИЯ РАБОТЫ И РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Текст работы должен содержать две основных главы, Введение и Заключение. Макет ОГЛАВЛЕНИЯ курсовой работы представлен ниже.

ОГЛАВЛЕНИЕ	
Введение	
Глава 1	Анализ теоретических основ организации контроля качества продукции.
1.1 ...	
1.2 ...	
...	
Глава 2	Разработка системы контроля качества в процессах жизненного цикла при серийном выпуске ... (название вида продукции)
2.1 ...	
2.2 ...	
...	
Заключение	
Список используемых источников	

Список литературы, которая может быть полезна при выполнении рассматриваемой курсовой работы, выглядит следующим образом:

1. ГОСТ 16504-81 Испытания и контроль качества продукции. Основные термины и определения
2. МИ 1967-1989 Выбор методов и средств измерений
3. МИ 2314-2006 Кодификатор групп средств измерений
4. ГОСТ 8.010-2013 Методики выполнения измерений
5. РМГ 29-2013 Метрология. Основные термины и определения
6. РМГ 64-2003 Методы и способы повышения точности измерений.
7. Шишкин И.Ф. Метрология, стандартизация и управление качеством: Учеб. для вузов/Под ред. акад. Н.С. Соломенко. - М.: Изд-во стандартов, 1990. -342 с

3. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ РАЗДЕЛОВ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Во Введении необходимо отметить актуальность решения вопросов контроля качества при организации серийного производства продукции, названной в теме. Надо отметить цель данной работы (смотрите формулировку темы). Указывается вид серийно выпускаемой продукции, которая выбрана в качестве примера для проведения работы. Перечисляются задачи, которые решаются для достижения поставленной цели (смотрите рекомендации по содержанию глав).

В Главе 1 при анализе теории рекомендуется обязательно рассмотреть следующие вопросы (этот перечень можно воспринимать как задачи анализа, которые необходимо решить в первой части курсовой работы):

- цель управления качеством на предприятии и значение применения показателей качества при таком управлении;
- представление о процессном подходе к управлению качеством, ПЖЦ и петля качества;
- отличие назначения показателей качества изделия от назначения показателей качества выходов отдельных ПЖЦ;
- назначение процедур контроля и их ключевая роль при обеспечении качества;
- совокупность процедур контроля как СИСТЕМА последовательных оценок качества выходов процессов петли качества;
- роль измерений и испытаний в процедурах контроля качества
- соответствие между целями (предметом) контроля и видами измерений и испытаний;
- потребность системы контроля в ресурсах и документированной информации;
- структурная связь системы контроля с процессами улучшения при управлении качеством.

Подчеркнем, что при выборе вопросов, для анализа в Главе 1, необходимо соблюдать следующий важный принцип

– Необходимо анализировать те аспекты теории, применение которых явно присутствует (и должно присутствовать) в Главе 2, и развивать анализ теории желательно в том же порядке, как развивается решение вопросов в Главе 2. Надо помнить, что для обоснования решений, представленных в Главе 2, потребуются ссылки на соответствующую теорию вопроса, поэтому будет правильно указывать ссылку на соответствующий раздел Главы 1.

Количество разделов в главе и их заголовки автор может выбрать сам, ориентируясь при этом на объем текста и указанный выше перечень вопросов (задач анализа).

Примечание. Теоретические сведения, необходимые для решения перечисленных задач анализа и написания главы, имеются в соответствующих лекциях предметов «Методы и средства измерений, испытаний и контроля» и «Основы системного подхода в управлении качеством», однако имеет смысл дать непосредственно здесь короткий комментарий (пояснения) к вопросу №3 из приведенного выше перечня. Правильное понимание этого вопроса является ключевым моментом результативного подхода к разработке всей системы контроля, представляемой автором в следующей главе.

Речь идет об отличиях назначения показателей качества изделия и назначения показателей качества выходов отдельных ПЖЦ. Прежде всего, отметим, что:

– любой показатель качества товара (ПК_Т), являясь количественным выражением конкретной характеристики этого товара, он нужен для получения ОЦЕНКИ качества (степени соответствия) выхода всего делового процесса предприятия.

– показатель качества выхода (ПК_П) любого из ПЖЦ товара (на любой промежуточной стадии создания этого товара) нужен предприятию для получения УВЕРЕННОСТИ в том, что любой из намеченных ПК_Т товара будет достигнут и будет обеспечено его соответствие требованиям.

Далее важно понимать, что для каждого из ПЖЦ можно установить N-е число показателей качества его выхода. Без контроля соответствия по всем (N) установленным показателям выход рассматриваемого ПЖЦ не будет передан на вход процесса, следующего за рассматриваемым. Разумеется, чем больше число N, тем с большей уверенностью можно утверждать, что требуемое в итоге производства соответствие товара требованиям будет достигнуто.

Для любого единичного ПК_Т изделия (товарного) может быть выстроена цепочка последовательных процедур контроля показателей ПК_П, обеспечивающих «достижение» и «соответствие» именно этого единичного ПК_Т.

Можно утверждать, что такая последовательность процедур является по своей сути СИСТЕМОЙ, т.к. присутствуют все признаки системности этого объекта, состоящего из совокупности элементов, а именно:

- элементы системы однородны по своей сущности, т.к. все они представляют собой типичные контрольные процедуры;
- имеются связи между элементами системы, значимые для взаимодействия, т.к. каждая последующая процедура обязательно должна получать и учитывать результаты предыдущей;
- элементы системы обеспечиваются единой системой ресурсов (соответствующие приборы, персонал, средства измерения и испытаний), включая ресурсы информационные в виде уникальной системы документов (документированной информации);
- имеется единая уникальная цель взаимодействия рассматриваемых процедур и ресурсов, что придает системе целостность и не допускает выпадения элементов и нарушения связей.

Глава 2, посвященная непосредственно разработке системы контроля, оставляет основу содержательной части курсовой работы и требует от автора максимальной степени самостоятельности. Выполнять разработку системы следует в 5-ь этапов.

Этап 1. Провести анализ конструкции рассматриваемого изделия и показателей качества этого изделия.

На основе понятной информации об устройстве изделия, которой должен владеть автор, располагая фирменной сопроводительной документацией (паспорт, инструкция пользователя), составляется и анализируется перечень основных показателей качества рассматриваемого электроприбора.

Приводятся суждения автора (выводы анализа) о весомости анализируемых показателей и их значимости для удовлетворения требований потребителя. На основе такого анализа может быть выделена *группа ключевых показателей качества изделия*.

Этап 2. Построить «Структуру ПЖЦ», обеспечивающих качество изделия при его серийном производстве от проектирования до хранения, и привести «Перечень выходов ПЖЦ», вошедших в построенную структуру.

Важно проявить элементы понимания инженерных аспектов производства, указывая названия процессов в структуре и комментируя их содержание.

Этап 3. Выбрать для дальнейшей разработки **один из группы ключевых** по значимости показателей качества (делается на основе анализа значимости, проведенного на этапе 1). Далее составить «Перечень показателей качества выходов процессов». В перечень должно войти минимум по 1-у показателю выхода каждого из ПЖЦ. Именно совокупность этих показателей должна обеспечивать соответствие выбранного ключевого показателя качества самого изделия

требованиям ТЗ. При составлении перечня предполагается, что выход каждого из ПЖЦ подвергается соответствующему контролю (аналогом этого раздела является «Практическое задание М2-2» по курсу).

Важно помнить, что степень удовлетворенности покупателя величиной рассматриваемого ключевого показателя качества будет формироваться вкладом каждого из ПЖЦ, входящего в структуру, построенную на этапе 2.

Напомним из теории вопроса (должно найти отражение в Главе 1), что качество выхода любого из ПЖЦ будет оценивать «внутренний потребитель» предприятия, который является владельцем следующего процесса.

Кроме того, важно учесть, что именно выходы ПЖЦ гарантируют в итоге соответствие каждого показателя качества, в т.ч. – ключевого, требованиям. Совокупность этих выходов последовательно, процесс за процессом, обеспечивает достижение требуемого показателя. Поэтому для обеспечения уверенности в том, что рассматриваемый ключевой показатель будет достигнут и будет обеспечено его соответствие требованиям, составляется упомянутый «Перечень показателей качества выходов процессов» и создается СИСТЕМА соответствующих контрольных процедур.

Этап 4. Построить структуру (цепь) контрольных процедур для разрабатываемой СИСТЕМЫ контроля, которые потребуются для подтверждения соответствия показателей качества, вошедших в составленный на этапе 3 «Перечень показателей качества выходов». Важно воспроизвести последовательную взаимосвязь контрольных процедур как важный признак системности разработанного автором объекта, когда действие последующего элемента опирается на результаты предыдущего при движении к единой цели. Важно отметить при этом, что работа системы контроля обеспечивается соответствующей документированной информацией.

Этап 5. Указать для каждой контрольной процедуры разработанной системы применяемые методы и средства измерения или испытаний, а также – необходимые ресурсы и ключевые документы, содержащие требования, критерии принятия решения о соответствии и записи об итогах контроля.

При описании методов и средств измерения, а при необходимости и – испытаний, автор должен проявить глубину понимания теории пройденного курса в части классификации, терминов, принципов, шкал, погрешностей и т.п., применяемых в метрологии.

При написании раздела **Заключение** автор должен проявить понимание того, что в этом разделе необходимо избегать повторного изложения общих теоретических положений и утверждений об актуальности работы, которые уже были рассмотрены автором в рамках Введения. Назначением этого раздела является тезисное (предельно короткое) представление *значимых результатов* работы, содержание которой автор уже изложил в предыдущих разделах.

К *значимым результатам* следует относить те из них, которые подтверждают решение задач работы, поставленных ее автором.

Иными словами, Заключение это – перечисление (тезисное) определенного рода фактов, подтверждающих достижение цели представленной работы, а так же – указание на значение этих достижений для практики предприятия.

Подчеркнем, что в завершающей части Заключения обязательно должен присутствовать вывод автора о практическом значении полученных результатов, т.е. – о значении для обеспечения качества продукции и бизнеса предприятия в целом. При этом должен быть указан конкретный деловой процесс и его продукция (вкл. услуги). Такой вывод следует считать ключевым (основным) элементом Заключения.

4. ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

На титульном листе курсовой работы указывается наименование университета, кафедры, группы, название темы курсовой работы, фамилия и инициалы автора работы и руководителя, год написания работы.

На втором листе приводится содержание работы.

Оформление работы должно производиться по общим правилам ГОСТ 7.32-2001 «Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления».

При дословном использовании материала для подтверждения важной мысли или существенного положения используется цитирование. В этом случае необходима ссылка на источник, откуда приводится цитата, оформленная в соответствии с национальным стандартом Российской Федерации ГОСТ 7.0.5-2008 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления»

Курсовая работа должна быть оформлена на одной стороне листа бумаги формата А4, содержит, примерно, 1800 знаков на странице (включая пробелы и знаки препинания). Текст следует печатать через 1,5 интервала, шрифт Times New Roman, размер шрифта - 14, в таблицах -

12, в подстрочных сносках - 10. Подчеркивание слов и выделение их курсивом не допускается.

Страницы, на которых излагается текст, должны иметь поля: поля страницы: верхнее - 20 мм; нижнее - 20 мм; левое - 20 мм; правое - 10 мм; колонтитулы: верхний - 2; нижний - 1,25.

Названия структурных элементов «ВВЕДЕНИЕ», «ЗАКЛЮЧЕНИЕ», «СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ», являющиеся заголовками, печатаются прописными буквами, а названия параграфов (подзаголовки) - строчными буквами (кроме первой прописной). Заголовки и подзаголовки при печатании текста письменной работы на принтере выделяются полужирным шрифтом.

Заголовки, подзаголовки и подстрочные сноски (состоящие из нескольких строк) печатаются через одинарный интервал.

Абзацный отступ должен соответствовать 1,25 см и быть одинаковым по всей работе.

Нумерация разделов производится арабскими цифрами, а именно:

Пример: - Глава 1. Понятие и виды сделок

1.1. Понятие сделки

1.2. Применяемые нормы

Разделы должны иметь нумерацию в пределах каждой главы, а главы - в пределах всего текста работы.

Глава не должна иметь один раздел.

Страницы курсовой работы должны нумероваться арабскими цифрами, нумерация должна быть сквозная, по всему тексту работы. Номер страницы проставляют в центре нижней части листа без точки.

Титульный лист включается в общую нумерацию страниц работы, однако номер страницы на нем не ставится.

Если в работе имеются иллюстрации и таблицы на отдельном листе, то они включаются в общую нумерацию страниц работы.

Каждую главу работы следует начинать с нового листа.

Иллюстрации и таблицы. Если в работе имеются схемы, таблицы, графики, диаграммы, фотоснимки, то их следует располагать непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице. Иллюстрации следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией (то есть по всему тексту) - 1,2,3, и т.д., либо внутри каждой главы - 1.1,1.2, и т.д.

При наличии в работе таблицы ее наименование (краткое и точное) должно располагаться над таблицей без абзацного отступа в одну строку. Таблицу, как и рисунок, располагать непосредственно после текста, в котором она упоминается впервые, или на следующей странице. Таблицы в тексте следует нумеровать сквозной нумерацией арабскими цифрами по всему тексту или в рамках главы (2.1 и т.д.).

Если таблица имеет заголовок, то он пишется с прописной буквы, и точка в конце не ставится. Разрывать таблицу и переносить часть ее на другую страницу можно только в том случае, если целиком не помещается на одной странице. При этом на другую страницу переносится и шапка таблицы, а также заголовок «Продолжение таблицы».

В курсовых работах используются ссылки в форме подстрочных сносок.

Подстрочные сноски оформляются внизу страницы, на которой расположен текст, например, цитата. Для этого в конце текста (цитаты) ставится цифра или звездочка, обозначающая порядковый номер сноски на данной странице.

Нумерация подстрочных сносок может быть сквозной по всему тексту письменной работы.

Ссылки на главы, рисунки, таблицы должны начинаться со строчной буквы, например, см. рис.2.5 , результаты приведены в табл.3.1....

При цитировании необходимо соблюдать следующие правила:

- текст цитаты заключается в кавычки, и приводится в той грамматической форме, в какой он дан в источнике, с сохранением особенностей авторского написания;

- цитирование должно быть полным, без произвольного сокращения цитируемого фрагмента и без искажения смысла. Пропуск слов, предложений, абзацев при цитировании допускается, если не влечет искажение всего фрагмента, и обозначается многоточием, которое ставится на место пропуска;

- если цитата включается в текст, то первое слово пишется со строчной буквы;

- если цитата выделяется из основного текста, то ее пишут от левого поля страницы на расстоянии абзацного отступа, при этом каждая цитата должна сопровождаться ссылкой на источник.

Список использованных источников должен содержать подробную информацию о каждом использованном источнике. Такая информация различна в зависимости от вида источника.

В любом случае, основой оформления списка использованных источников является библиографическое описание источников. Например:

. Агарков А. П.- Управление качеством. Издательство: "Дашков и К", Москва, 2017 - (208 с.)

Жуков В.В. Бизнес-планирование в электроэнергетике : учебное пособие для вузов / - М. : Издательский дом МЭИ, 2011. - 568 с. [Электронный ресурс]

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383006108.html> (дата обращения: 05.09.2016).

Курсовая работа, оформленная в соответствии с требованиями, загружается в БАРС не позднее, чем за три дня до установленного срока ее защиты.

Курсовая работа в обязательном порядке проверяется кафедрой в системе «Антиплагиат». В случае выявления более 20% неправомерных заимствований в объеме курсовой работы, она возвращается на доработку.

5. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ЗАЩИТЕ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Защита курсовой работы по своей сути представляет собой презентацию результатов выполнения некоего рабочего задания (в рассматриваемой ситуации заданием является указания преподавателя дисциплины). Автору защищаемой курсовой работы, прежде всего, важно понимать *назначение* предстоящей презентации, и понимать *требования* аудитории, оценивающей эту презентацию (в рассматриваемой ситуации аудиторией являются преподаватели, выставяющие оценку автору).

Назначение презентации – продемонстрировать аудитории, что а) цель работы достигнута и б) каким путем автор шел к ее достижению. Причем демонстрация «пути к достижению» должна являться убедительным обоснование того, что цель достигнута (*требуется* показать и обосновать результаты решения задач работы).

Особенностью требований к презентации учебной работы заключается в том, что автор должен убедительно продемонстрировать аудитории наличие у него навыка применять полученные знания.

У презентации, как и любого объекта, имеется *форма и содержание*.

По своей форме презентация состоит из ДОКЛАДА и иллюстраций к нему в виде СЛАЙДОВ. Основные требования к форме:

- длительность изложение доклада должно уложиться в заданный диапазон времени 4-6 мин.

- чтение доклада по бумаге или экрану недопустимо (указывает на плохое владение материалом), отсюда требование к четкости и

- изложение доклада должно являться приоритетом для автора, слайды должны рассматриваться как вспомогательный графический материал, помогающий аудитории воспринять текст, а не наоборот – изложение не должно превращаться в комментарий к тому, что «изображено на слайдах» (можно утверждать, что правильно подготовленный текст доклада – самодостаточен).

- изображение на слайдах не должно быть перегружено текстом, желательно ограничиться только перечислением задач и основными выводами, в остальном – только подписи к изображениям (названия слайдов) и надписи внутри изображений.

- масштаб рисунков и надписей на слайдах, их цветовая гамма и контрастность должны позволять прочтение на расстоянии 5-8 м от экрана

Содержания доклада в презентации по своей структуре практически должно повторять оглавление курсовой работы. В докладе должна быть

1. - Вводная часть, в которой автор представляет:

Тему работы (название). Формулирует цель работы с обоснованием ее актуальности для производства рассматриваемого изделия. Перечисляются решаемые в работе задачи. В формулировках следует опираться на текст раздела «Введение».

Слайдов в этой части может быть 3-4 (титульный, тема и ее актуальность, цель, задачи работы)

2. - Часть, в которой автор коротко представляет тематику своего теоретического обзора (Глава 1).

Слайдов в этой части презентации может быть 4-5.

Важно помнить, что изложение 1 и 2 частей должно занять не более 2-х минут

3. – Часть, которая является основной, т.к. именно в ней автор представляет результат СВОЕЙ, лично им проведенной разработки системы контроля.

Важно продемонстрировать свое понимание содержания всех этапов подобной разработки на конкретном предприятии, продемонстрировать инженерное понимание устройства и соответствующих показателей качества.

Необходимо внятно сообщить, что при разработке структуры контрольных процедур автор ограничил свою практическую задачу рассмотрением только части системы, относящейся к обеспечению только одного (ключевого) показателя качества. Важно пояснить свое понимание необходимости и состава последовательности внутренних показателей качества в системе контроля.

Обязательно демонстрируется графический образ разработанной части («структура процессов контроля»). При этом важно, чтобы автор и в докладе дал четкий словесный комментарий к предложенной структуре.

Этот комментарий должен включать пояснения, относящиеся к требуемым методам и средствам измерения или испытаний (эти вопросы 2 семестра изучались).

Важно продемонстрировать, что для разработанного автором «объекта» характерны все 5 признаков системности.

Слайдов в этой части д.б. не более 7-и

4. – Часть, которая является ЛАКОНИЧНЫМ представлением ИТОГОВ проделанной работы. Автор должен только назвать этот ИТОГ и подчеркнуть его практическое значение для достижения цели системы. Ошибкой будет являться новое перечисление ДЕЙСТВИЙ автора на пути к итогу (времени на это нет).

Слайд в этой части ОДИН, на котором дана формулировка итога.

Учебное издание

Ладыгин Анатолий Николаевич

**МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ,
ИСПЫТАНИЙ И КОНТРОЛЯ**

Методические указания к курсовой работе

Редактор издательства
Компьютерная верстка

Темплан издания МЭИ
Печать офсетная
Изд. № _____

Формат _____
Заказ _____

Подписано в печать _____
Физ. печ. л. Тираж

Оригинал-макет подготовлен в РИО НИУ «МЭИ».
111250, Москва, Красноказарменная ул., д. 14.
Отпечатано в типографии НИУ «МЭИ».
111250, Москва, Красноказарменная ул., д. 13.