

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ И РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(ДГТУ)

Кафедра «**МиБТ**»

Методические рекомендации

к выполнению контрольных работ

по дисциплине «Управление проектами»

Ростов-на-Дону

2022 г.

Составители: И.В. Авласенко

Методические рекомендации к выполнению контрольных работ по дисциплине «Управление проектами» – Ростов н/Д: Издательский центр ДГТУ, 2022

Данное учебно-методическое пособие предназначено для студентов заочного обучения, изучающих курс по дисциплине «Управление проектами», согласно Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования. Представлены основные требования к освоению программы по данной дисциплине.

**ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

по выполнению контрольной работы по дисциплине «Управление проектами».

1. Темы контрольных работ разработаны кафедрой «МиБТ» ДГТУ согласно требованиям обязательного минимума Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования.

2. Контрольная работа выполняется в сроки, установленные учебным планом, до зачетной недели.

3. Согласование темы, плана и консультация проводятся до аттестационной недели – согласно расписанию, утвержденному заведующим кафедрой «МиБТ».

**ТРЕБОВАНИЯ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ**

Контрольная работа выполняется по теме «Сетевое планирование и управление»

**Структура контрольной работы.**

Структура учебной печатной работы включает следующие основные элементы:

1. Титульный лист.

2. Оглавление.

3. Введение.

4. Основная часть текста.

6. Заключение.

7. Список литературы.

Объем контрольной работы, набранный в компьютерном варианте, должен составлять 15 - 20 печатных страниц, размер шрифта 14.

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

I. Цель работы 3

II. Теоретическая часть 3

III. Порядок выполнения контрольной работы 6

IV. Исходные данные и задания 13

V. Содержание и оформление отчета о выполненной работе 15

I. ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Закрепление полученных студентами теоретических знаний в области сетевого планирования и управления комплексом работ и приобретение необходимых навыков в использовании сетевых методов для решения конкретных практических задач.

II. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

При создании сложных объектов новой техники возникает потребность в координации различных работ, зачастую выполняемых разными организациями-исполнителями, деятельность которых должна быть увязана в единый целевой план. Этот план должен учитывать требуемые ограничения на использование всех видов ресурсов (специалистов-исполнителей, оборудования, материалов, денежных средств, времени выполнения работ).

Этим требованиям отвечают широко применяющиеся в самых различных областях деятельности (особенно в сфере технической подготовки производства) методы сетевого планирования и управления (СПУ).

Система сетевого планирования и управления является комплексом графических и расчетных методов, организационных мероприятий и контрольных приемов, обеспечивающих моделирование, анализ и динамическую перестройку плана выполнения сложных проектов и разработок.

Наиболее разработана в настоящее время система СПУ, с помощью которой производится оптимизация по времени процесса выполнения комплекса работ, описываемых одной сетью.

Сетевой моделью называется экономико-математическая модель, отражающая весь комплекс работ и событий, связанных с реализацией проекта в их логической и технологической последовательности и связи.

Под комплексом работ (комплексом операций, или проектом) в рамках теории методов сетевого планирования и управления понимается всякая задача, для выполнения которой необходимо осуществить достаточно большое количество разнообразных работ. Они обусловливают друг друга так, что выполнение некоторых работ не может быть начато раньше, чем завершены некоторые другие.

Модели сетевого управления предназначены для планирования и управления сложными комплексами работ (проектами), направленными на достижение определенной цели в заданные сроки (строительство, разработка и производство сложных объектов и др.).

Сетевая модель – это графическое представление проекта. Она позволяет найти минимальные сроки завершения проекта и отдельных работ, а также определить множество критических работ, увеличение продолжительности выполнения любой из которых приводит к увеличению времени выполнения всего проекта.

Основными элементами сетевой модели являются работа и событие.

В отличие от работы, имеющей, как правило, «протяженность» во времени, событие представляет собой только момент свершения работы (или работ).

Работы подразделяются на действительные, т. е. требующие затрат времени, и фиктивные — не требующие таковых, отражающие связь между какими-либо результатами работ (событиями).

События подразделяются:

1) на исходное (*J*) — первоначальное событие в сети, не имеющее предшествующих событий и отражающее начало выполнения всего комплекса работ, включенных в данную сеть;

2) завершающее (*С*) — событие, которое не имеет последующих событий и отражает конечную цель комплекса работ, включенных в данную сеть;

3) промежуточное событие или просто событие — результат одной или нескольких работ, представляющий возможность начать одну или несколько непосредственно следующих работ.

Любая работа кодируется номерами начального и конечного события, например, работа 1, 2 (1—2).

*tij*

*i j*

Любая последовательность работ в сетевом графике, в которой конечное событие одной работы совпадает с начальным событием следующей за ней работы, называется путем (*L*). В сетевом графике следует различать несколько видов путей:

1) полный путь или просто путь — от исходного события до завершающего *L*(*J*  *С*);

2) путь, предшествующий данному событию — от исходного события до данного *L*(*J* *i*);



3) путь, последующий за данным событием — от данного события до завершающего *L*(*i* *С*);



4) путь между событиями *i* и *j —* путь между двумя какими-либо событиями *i* и *j*, из которых ни одно не является исходным или завершающим;

5) путь между исходным и завершенным событием, имеющий наибольшую продолжительность — критический путь:

.

9

6

3

8

7

4

10

9

6

5

3



Рис.1

На рис. 1 критическим является путь: 1—3—6—7—8, *L*кр = 28 дн.

Критический путь определяет продолжительность выполнения комплекса работ в целом. Для сокращения срока выполнения комплекса необходимо сократить время выполнения работ, лежащих на критическом пути. Поэтому изыскание резервов сокращения продолжительности критического пути — главная задача руководителей комплекса работ.

III. ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

1. *Построение сетевой модели комплекса работ*

Построение сетевой модели производится на основе исходных данных, которые содержат: перечень работ, входящих в комплекс; код (шифр) работ; продолжительность работ в днях; количество работников, занятых выполнением отдельных работ.

**Правила построения сетевой модели**

Правило 1.Сеть имеет только одно начальное событие и только одно конечное событие.

Правило 2.Сеть вычерчивается слева направо. Желательно, чтобы каждое событие с большим порядковым номером изображалось правее предыдущего. Общее направление стрелок, изображающих работы, также должно быть расположено слева направо, при этом каждая работа должна выходить из события с меньшим номером и входить в событие с большим номером.

Правило 3. В сети не должно быть событий, в которые не входит ни одной работы, кроме исходного события.

Правило 4. В сети не должно быть событий, из которых не выходит ни одной работы, кроме завершающего события.

Правило 5. События следует нумеровать так, чтобы номер начального события данной работы был меньше номера конечного события этой работы.

Правило 6. В цепи не должно быть замкнутых контуров, соединяющих какое-то событие с ним же.

Правило 7. В сети не должно быть событий и работ, имеющих одинаковые шифры.

Правило 8. В сетевом графике не должно быть тупиковых участков.

Правило 9. Любая пара событий сетевого графика может быть соединена не более чем одной дугой.

Правило 10. Форма сетевой модели должна быть простой. Без пересечений, большинство работ следует изображать горизонтальными линиями.

В сетевой модели для каждой работы должна быть указана ее продолжительность (*tij* ).

Для оценки продолжительности отдельных работ, при отсутствии соответствующих нормативов, используются вероятностные оценки: минимальная (оптимистическая) — *t*min, максимальная (пессимистическая) — *t*max, наиболее вероятная — *t*н.в. Ожидаемая продолжительность работы *t*ож определяется по формуле:

; (1)



(2)



где σ2(*t*) — дисперсия, т. е. среднее значение квадрата отклонения случайной величины от ее математического ожидания.

Оценку времени работ по заданному варианту и рассчитанную *t*ож по комплексу работ представим табл. 1.

Т а б л и ц а 1

Оценка времени и ожидаемая продолжительность комплекса работ.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование работы | Шифр (код) работы | Оценка времени, дн. | | | *t*ож,  дн. |
| *t*min | *t*н.в | *t*max |
| 1.  2.  … | Получение рабочих чертежей из КБ.  Разработка маршрутной технологии. | 0—1  1—2 | 0,5  7 | 2  9 | 3,5  17 | 2  10 |

2. *Определение критического пути сетевой модели*

После построения сетевой модели производится расчет ее критического пути. Для этого выявляются все возможные полные пути сетевой модели и рассчитывается их длина. Длина пути определяется как сумма продолжительности работ, лежащих на этом пути. Путь сетевой модели, имеющий максимальную величину, является критическим путем. На сетевом графике он выделяется либо жирными, либо двойными стрелками.

3. *Параметры сетевой модели и их расчеты*

К основным параметрам сетевой модели относятся: сроки свершения событий, сроки начала и окончания работ, резервы времени событий и работ.

Сроки свершения событий подразделяются на ранние и поздние.

Ранний срок свершения события *i* (*Т*р*i*) определяется как продолжительность максимального пути, предшествующего данному событию:

(3)



Поздний срок свершения события *i* (*Т*п*i*) определяется разностью продолжительности критического пути и максимального, последующего за *i*-ым событием:

. (4)



Резерв времени события (*Ri*) — это такой промежуток времени, на который может быть отсрочено свершение этого события без нарушения сроков завершения разработки в целом. Он определяется:

. (5)



На критическом пути события не имеют резервов, т. е.

;



На основании ранних и поздних сроков свершения событий определяются параметры любой работы (*i*, *j*) сетевой модели:

1. Самый ранний из возможных сроков начала работы

. (6)



2. Самый поздний из допустимых сроков начала этой работы

. (7)



3. Самый ранний из возможных сроков окончания работы

. (8)



4. Самый поздний из возможных сроков окончания работы

. (9)



Резервы времени работ подразделяются на полные и свободные.

Полный резерв времени работы (*i*, *j*) — это максимальное количество времени, на которое можно увеличить продолжительность данной работы, не изменяя при этом продолжительность критического пути. Он равен

, (10)



где *i* — начальное событие данной работы (*i*, *j*);

*j* — конечное событие данной работы (*i*, *j*).

Свободный резерв времени работы (*i*, *j*) — это максимальное количество времени, на которое можно увеличить продолжительность работы или отсрочить ее начало, не изменяя при этом ранних сроков начала последующих работ. Свободный резерв времени работы определяется по формуле

(11)



Резервы времени работ используются при оптимизации сетевого графика.

Расчеты параметров сетевой модели можно проводить графическим методом (по параметрам событий) или табличным (по параметрам работ). В лабораторной работе расчеты всех параметров сделаем, используя первый метод и частично второй в следующей последовательности:

1. Ранее построенную сетевую модель перерисуем, разбив кружочек каждого события на 4 сектора (рис. 2). Нижний сектор используется для нумерации события, левый — для раннего срока свершения события, правый — для позднего срока свершения события, верхний — для резерва события.

*tij*

*Ri*

*T*p*i*

*T*п*i*

*i*

*T*п*j*

*Rj*

*T*p*j*

*j*

Рис. 2

2. Расчет ранних сроков свершения событий проведем так: ранний срок свершения исходного события (*J*) примем равным нулю — *Т*р= 0. Ранние сроки свершения всех остальных событий определяются в строгой последовательности по возрастающим номерам событий. Для определения раннего срока свершения любого события *j* рассматриваются все работы, входящие в это событие; определяется сумма раннего срока свершения начального события каждой работы с ее продолжительностью — максимальная из них определит ранний срок свершения события *j*, т. е.



Пример расчета ранних сроков свершения событий части сетевой модели (см. рис. 1).

7



8

4

3

0

1

3

2

3

8

12

4

*Т*р1 = 0, так как 1-е событие — исходное.



3. Расчет поздних сроков свершения событий проводится несколько иначе. Поздний срок свершения завершающего события принимаем равным раннему сроку Расчет поздних сроков свершения всех остальных событий ведется в обратной последовательности, по убывающим номерам событий. Для определения позднего срока свершения предыдущего события *i* рассматриваются все работы, выходящие из *i*-го события, и выбирается минимальное время



Пример расчета поздних сроков свершения событий части сетевой модели ( см. рис. 1).

14

6

28

8

23

7

12

4

1

13

15

5

2

14

17

0

0

23

0

28

10

3

6

9

5



4. Исходя из ранних и поздних сроков свершения событий рассчитаем их резервы по формуле (5) и все параметры событий перенесем в табл. 2.

Т а б л и ц а 2

Сроки свершения событий (параметры событий)

сетевой модели

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Шифр  события | Срок свершения события *i* | | Резерв времени события *i,*  *Ri* |
| ранний *Т*р*i* | поздний *Т*п*i* |
|  | 1  2  3  … |  |  |  |

5. Согласно формулам (6) — (11) проведем расчет параметров всех работ сетевой модели и результаты перенесем в табл. 3.

6. По данным табл. 2 и 3 определим критический путь сетевой модели. Критический путь проходит через события, имеющие нулевой резерв времени, и работы, полный резерв времени которых равен нулю.

Т а б л и ц а 3

Параметры работ сетевой модели

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Код работы | |  |  |  |  |  |  |  | Коды работ критического пути *L*кр |
| *i* | *j* |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Продолжительность критического пути *t* (*L*кр) соответствует раннему или позднему сроку свершения завершающего события — *С*. Полученные результаты сверим с ранее проведенным расчетом критического пути сетевой модели, — они должны совпадать.

4. **Оптимизация сетевой модели**

После того, как сетевой график построен, его необходимо оптимизировать. Сначала производится расчет напряженности работ.

**Коэффициент напряженности работ**

Коэффициент напряженности работ (Кн) – отношение продолжительности несовпадающих (заключенных между одними и теми же событиями) отрезков пути, одним из которых является путь максимальной продолжительности, проходящий через данную работу, а другим – критический путь:



где t(Lmax) – продолжительность максимального пути, проходящего через работу Pi,j, от начала до конца сетевого графика;

tkp – продолжительность (длина) критического пути;

t1kp – продолжительность отрезка рассматриваемого максимального пути, совпадающего с критическим путем.   
 Коэффициент напряженности КH работы Pi,j может изменяться в пределах от 0 (для работ, у которых отрезки максимального из путей, не совпадающие с критическим путем, состоят из фиктивных работ нулевой продолжительности) до 1 (для работ критического пути). Чем ближе к 1 коэффициент напряженности КH работы Pi,j, тем сложнее выполнить данную работу в установленные сроки. Чем ближе Кн работы Pi,j к нулю, тем большим относительным резервом обладает максимальный путь, проходящий через данную работу.   
 Вычисленные коэффициенты напряженности позволяют дополнительно классифицировать работы по зонам. В зависимости от величины Кн выделяют три зоны: критическую (Кн > 0,8); подкритическую (0,6 < Кн < 0,8); резервную (Кн < 0,6).

Оптимизация сетевого графика **методом «время-стоимость»** предполагает, что уменьшение продолжительности работы пропорционально возрастанию ее стоимости. Затраты на ускорение работы на единицу времени рассчитываются по следующей формуле:

hij = Cmaxij – Cminij / bij - aij

где aij – минимально возможная продолжительность выполнения работы;

bij – нормальная продолжительность выполнения работы.

**Частичная оптимизаци**я сетевого графика с учетом стоимости предполагает использование резервов времени работ. Продолжительность каждой работы увеличивается до тех пор, пока не будет исчерпан этот резерв или пока не будет достигнуто верхнее значение продолжительности пути. Стоимость выполнения проекта после оптимизации уменьшается на величину:

∆ С = ∑∆ Сij = ∑ (bij - tij) hij

Оптимизация может проводиться по следующим параметрам:

1. Время;

2. ресурсы;

3. время и стоимость.

Приоритет отдается оптимизации по времени, т.к. от этого зависит оптимизация по другим параметрам. Оптимизация сетевого графика по времени производится в том случае, если продолжительность работ по графику больше или меньше директивной продолжительности.

Существует несколько методов оптимизации по времени:

1. Сокращение продолжительности критических работ – сокращение продолжительности критического пути достигается за счет перераспределения ресурсов с некритических работ на критические.

2. Расчленение критических работ и их запараллеливание – позволяет сократить продолжительность выполнения работ на 15-20%.

3. Изменение сети за счет изменения технологии работ – основан на изменении зависимости между работами.

Оптимизация сетевых моделей может быть осуществлена графическим или аналитическим методом. Минимальное время можно найти методом условно-эквивалентной трудоемкости – величина затрат труда, при которой численность исполнителей распределяется между работниками.

Решая задачу оптимизации сетевой модели обычно рассчитывают минимальную продолжительность комплекса работ при ограничениях на используемые ресурсы.

Оптимизация сетевой модели, осуществляемая аналитическим методом заключается в том, что в ее основу положена та закономерность, при которой время выполнения любой работы прямо пропорционально ее объему и обратно пропорционально количеству исполнителей.

tобщ = Q1 / m1 + Q2 / m2 + Q3 / m3

t = Q / M

Однако рассчитанное таким образом общее время не будет минимальным. Минимальное время можно найти методом условно-эквивалентной трудоемкости – это величина затрат труда, при которой численность исполнителей эквивалентной специальности распределяется между работами – это обеспечивает наименьшее время их исполнения.

Qэ = (Qпред + Qпослед)2

Минимальное время выполнения работ будет обеспечено при следующем распределении работающих по этапам.

mпослед = mпред \* (Qпослед / Qпред)

mпред = mo / (1+ Qпослед / Qпред)

Процесс оптимизации может производиться многократно, пока не будет получена необходимая длина критического пути. После оптимизации сетевой модели можно переходить к выполнению комплекса работ.

IV. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И ЗАДАНИЯ

На основании исходных данных каждый студент в контрольной работе должен построить сетевую модель комплекса работ по технологической подготовке производства.

Варианты выбираются студентами исходя из номера в списке группы.

По I и II вариантам (подварианты *а*, *б*, *в*, *г*) (например 1 вариант – I вариант. Подвариант а; 2 вариант – I вариант, подвариант б, и т.д.) необходимо сначала определить:

1) продолжительность работ сетевой модели;

2) длительность критического пути;

3) параметры сетевой модели;

4) затем произвести оптимизацию сетевой модели по директивному сроку выполнения комплекса работ, установленному преподавателем.

ПоIII варианту (подварианты *а*, *б*, *в*, *г*) студент должен построить сетевую модель комплекса работ по технологической подготовке производства и изготовлению опытного образца, т. е. определить:

1) продолжительность работ сетевой модели;

2) длительность критического пути;

3) параметры сетевой модели;

4) и произвести оптимизацию сетевой модели по директивному сроку выполнения комплекса работ, установленному преподавателем.

ПоIV варианту (подварианты *а*, *б*, *в*, *г*) студент должен построить сетевую модель комплекса работ по технологической подготовке производства и изготовлению опытного образца:

1) установить длительность критического пути;

2) параметры сетевой модели;

3) и произвести оптимизацию сетевого графика по директивному сроку выполнения комплекса работ, установленному преподавателем.

В отличие от вариантов I, II, III в IV варианте продолжительность работ сетевой модели задается.

Исходными данными являются:

1. Перечень работ по технологической подготовке производства (варианты I и II) — табл. 4, 5.

2. Перечень работ по технологической подготовке и изготовлению опытного образца изделия (варианты III и IV) — табл. 6, 7.

3. Данные к работам вариантов I, II, III, IV — в табл. 8 — 11. Они включают: продолжительность работ, трудоемкость отдельных работ в человеко-днях, количество работников, занятых на выполнении отдельных работ.

V. СОДЕРЖАНИЕ И ОФОРМЛЕНИЕ ОТЧЕТА

О ВЫПОЛНЕННОЙ РАБОТЕ

Отчет должен содержать:

1. Наименование работы.

2. Цель работы.

3. Задание и исходные данные.

4. Построение сетевой модели комплекса работ.

5. Определение критического пути сетевой модели.

6. Расчет параметров сетевой модели.

7. Оптимизация сетевой модели.

8. Выводы и предложения.

На титульном листе указывается шифр группы; фамилия, имя, отчество студента; специальность; номер варианта выполняемой практической работы.

Исходные данные к работе

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Код работы | Вариант 1 | | |
| Продолжительность работ | Трудоемкость, чел.- дни | Количество, чел. |
| 1.  2.  3.  4.  5.  6.  7.  8.  9.  10.  11.  12.  13.  14.  15.  16.  17.  18.  19.  20.  21.  22.  23.  24.  25.  26.  27.  28.  29.  30. | 0 – 1  0 – 6  1 – 2  1 – 3  2 – 3  2 – 4  2 – 5  2 – 6  3 – 4  3 – 7  4 – 5  4 – 7  4 – 8  5 – 6  5 – 8  5 – 9  6 – 9  6 – 10  6 – 11  7 – 8  7 – 9  7 – 10  8 – 9  9 – 10  10 – 11  11 – 12  11 – 13  11 – 14  12 – 13  13 - 14 | 2  10  8  15  5  2  2  2  4  5  7  8  11  3  10  9  16  10  10  13  12  9  7  8  7  7  15  9  2  10 |  | 2  3  5  5  7  1  1  1  3  5  4  8  10  2  8  4  12  11  9  15  10  6  4  3  2  2  11  6  1  5 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Код работы | Вариант 2 | | |
| Продолжительность работ | Трудоемкость, чел.- дни | Количество, чел. |
| 1.  2.  3.  4.  5.  6.  7.  8.  9.  10.  11.  12.  13.  14.  15.  16.  17.  18.  19.  20.  21.  22.  23.  24.  25.  26.  27.  28.  29.  30. | 0 – 1  0 – 6  1 – 2  1 – 3  2 – 3  2 – 4  2 – 5  2 – 6  3 – 4  3 – 7  4 – 5  4 – 7  4 – 8  5 – 6  5 – 8  5 – 9  6 – 9  6 – 10  6 – 11  7 – 8  7 – 9  7 – 10  8 – 9  9 – 10  10 – 11  11 – 12  11 – 13  11 – 14  12 – 13  13 - 14 | 2  10  8  11  5  4  2  2  3  5  7  20  11  3  22  9  5  10  8  13  15  9  7  4  8  10  14  4  23  5 |  | 2  3  5  5  7  1  2  1  3  5  4  10  10  2  7  4  2  11  2  15  10  5  4  2  8  6  11  5  12  3 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Код работы | Вариант 3 | | |
| Продолжительность работ | Трудоемкость, чел.- дни | Количество, чел. |
| 1.  2.  3.  4.  5.  6.  7.  8.  9.  10.  11.  12.  13.  14.  15.  16.  17.  18.  19.  20.  21.  22.  23.  24.  25.  26.  27.  28.  29.  30. | 0 – 1  0 – 6  1 – 2  1 – 3  2 – 3  2 – 4  2 – 5  2 – 6  3 – 4  3 – 7  4 – 5  4 – 7  4 – 8  5 – 6  5 – 8  5 – 9  6 – 9  6 – 10  6 – 11  7 – 8  7 – 9  7 – 10  8 – 9  9 – 10  10 – 11  11 – 12  11 – 13  11 – 14  12 – 13  13 - 14 | 8  10  8  11  5  2  7  4  4  7  5  11  5  10  7  16  21  10  19  12  9  3  6  18  3  4  9  5  5  3 |  | 2  3  5  5  7  1  1  1  3  5  4  8  10  2  8  4  7  11  9  15  10  6  4  3  5  8  10  7  2  5 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Код работы | Вариант 4 | | |
| Продолжительность работ | Трудоемкость, чел.- дни | Количество, чел. |
| 1.  2.  3.  4.  5.  6.  7.  8.  9.  10.  11.  12.  13.  14.  15.  16.  17.  18.  19.  20.  21.  22.  23.  24.  25.  26.  27.  28.  29.  30. | 0 – 1  0 – 6  1 – 2  1 – 3  2 – 3  2 – 4  2 – 5  2 – 6  3 – 4  3 – 7  4 – 5  4 – 7  4 – 8  5 – 6  5 – 8  5 – 9  6 – 9  6 – 10  6 – 11  7 – 8  7 – 9  7 – 10  8 – 9  9 – 10  10 – 11  11 – 12  11 – 13  11 – 14  12 – 13  13 - 14 | 7  9  11  14  8  25  5  3  8  5  13  14  15  11  11  12  6  10  4  5  8  7  9  12  18  14  8  4  6  8 |  | 3  4  6  8  7  10  1  1  3  5  4  8  10  2  8  4  12  11  9  15  8  5  4  3  10  8  7  2  4  5 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Код работы | Вариант 5 | | |
| Продолжительность работ | Трудоемкость, чел.- дни | Количество, чел. |
| 1.  2.  3.  4.  5.  6.  7.  8.  9.  10.  11.  12.  13.  14.  15.  16.  17.  18.  19.  20.  21.  22.  23.  24.  25.  26.  27.  28.  29.  30. | 0 – 1  0 – 6  1 – 2  1 – 3  2 – 3  2 – 4  2 – 5  2 – 6  3 – 4  3 – 7  4 – 5  4 – 7  4 – 8  5 – 6  5 – 8  5 – 9  6 – 9  6 – 10  6 – 11  7 – 8  7 – 9  7 – 10  8 – 9  9 – 10  10 – 11  11 – 12  11 – 13  11 – 14  12 – 13  13 - 14 | 8  9  5  14  8  5  5  4  12  5  13  21  15  10  11  8  6  10  11  12  8  8  9  18  18  13  8  4  5  5 |  | 8  8  3  8  7  5  5  4  5  5  4  15  10  5  8  3  12  11  8  7  8  5  4  10  10  7  7  1  2  2 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Код работы | Вариант 6 | | |
| Продолжительность работ | Трудоемкость, чел.- дни | Количество, чел. |
| 1.  2.  3.  4.  5.  6.  7.  8.  9.  10.  11.  12.  13.  14.  15.  16.  17.  18.  19.  20.  21.  22.  23.  24.  25.  26.  27.  28.  29.  30. | 0 – 1  0 – 6  1 – 2  1 – 3  2 – 3  2 – 4  2 – 5  2 – 6  3 – 4  3 – 7  4 – 5  4 – 7  4 – 8  5 – 6  5 – 8  5 – 9  6 – 9  6 – 10  6 – 11  7 – 8  7 – 9  7 – 10  8 – 9  9 – 10  10 – 11  11 – 12  11 – 13  11 – 14  12 – 13  13 – 14 | 8  2  5  14  7  3  5  7  22  5  30  21  16  10  14  8  6  10  8  12  11  8  10  18  19  14  8  4  20  20 |  | 5  1  3  8  7  2  5  4  18  5  17  15  9  7  8  3  7  11  8  7  8  8  5  10  8  7  6  1  10  12 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Код работы | Вариант 7 | | |
| Продолжительность работ | Трудоемкость, чел.- дни | Количество, чел. |
| 1.  2.  3.  4.  5.  6.  7.  8.  9.  10.  11.  12.  13.  14.  15.  16.  17.  18.  19.  20.  21.  22.  23.  24.  25.  26.  27.  28.  29.  30. | 0 – 1  0 – 6  1 – 2  1 – 3  2 – 3  2 – 4  2 – 5  2 – 6  3 – 4  3 – 7  4 – 5  4 – 7  4 – 8  5 – 6  5 – 8  5 – 9  6 – 9  6 – 10  6 – 11  7 – 8  7 – 9  7 – 10  8 – 9  9 – 10  10 – 11  11 – 12  11 – 13  11 – 14  12 – 13  13 - 14 | 8  30  4  5  7  14  15  4  7  11  12  22  28  17  8  6  7  13  10  5  5  7  7  8  9  12  19  2  7  3 |  | 4  15  2  1  3  14  14  1  2  9  10  14  14  10  4  3  3  9  5  3  3  4  4  5  9  10  11  1  4  1 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Код работы | Вариант 8 | | |
| Продолжительность работ | Трудоемкость, чел.- дни | Количество, чел. |
| 1.  2.  3.  4.  5.  6.  7.  8.  9.  10.  11.  12.  13.  14.  15.  16.  17.  18.  19.  20.  21.  22.  23.  24.  25.  26.  27.  28. | 0 – 1  1 – 2  1 – 3  2 – 3  2 – 4  3 – 5  3 – 9  3 – 10  4 – 6  4 – 8  5 – 8  5 – 10  5 – 11  6 – 7  6 – 12  7 – 12  7 – 13  7 – 14  8 – 11  8 – 12  9 – 10  10 – 11  11 – 12  11 – 13  12 – 13  13 – 14  13 – 15  14 - 15 | 8  15  3  3  2  10  5  8  8  17  12  2  22  14  5  2  7  14  10  7  5  4  3  8  9  12  5  7 |  | 3  15  2  2  1  9  14  7  8  9  4  2  14  10  4  2  3  9  5  5  3  4  4  5  9  10  2  4 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Код работы | Вариант 9 | | |
| Продолжительность работ | Трудоемкость, чел.- дни | Количество, чел. |
| 1.  2.  3.  4.  5.  6.  7.  8.  9.  10.  11.  12.  13.  14.  15.  16.  17.  18.  19.  20.  21.  22.  23.  24.  25.  26.  27.  28. | 0 – 1  1 – 2  1 – 3  2 – 3  2 – 4  3 – 5  3 – 9  3 – 10  4 – 6  4 – 8  5 – 8  5 – 10  5 – 11  6 – 7  6 – 12  7 – 12  7 – 13  7 – 14  8 – 11  8 – 12  9 – 10  10 – 11  11 – 12  11 – 13  12 – 13  13 – 14  13 – 15  14 - 15 | 3  7  12  18  30  10  5  7  8  10  10  11  22  14  5  2  7  6  4  7  5  5  3  10  9  12  5  9 |  | 3  8  3  8  15  8  4  7  5  9  4  2  20  14  4  1  3  9  5  7  3  4  2  6  5  8  2  4 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Код работы | Вариант 10 | | |
| Продолжительность работ | Трудоемкость, чел.- дни | Количество, чел. |
| 1.  2.  3.  4.  5.  6.  7.  8.  9.  10.  11.  12.  13.  14.  15.  16.  17.  18.  19.  20.  21.  22.  23.  24.  25.  26.  27.  28. | 0 – 1  1 – 2  1 – 3  2 – 3  2 – 4  3 – 5  3 – 9  3 – 10  4 – 6  4 – 8  5 – 8  5 – 10  5 – 11  6 – 7  6 – 12  7 – 12  7 – 13  7 – 14  8 – 11  8 – 12  9 – 10  10 – 11  11 – 12  11 – 13  12 – 13  13 – 14  13 – 15  14 - 15 | 3  5  3  9  12  4  6  15  10  5  14  17  5  8  9  3  25  14  11  4  9  7  2  4  5  7  8  10 |  | 3  5  4  9  5  7  1  8  7  6  5  4  5  5  9  1  10  14  8  7  1  2  7  5  5  9  9  8 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Код работы | Вариант 11 | | |
| Продолжительность работ | Трудоемкость, чел.- дни | Количество, чел. |
| 1.  2.  3.  4.  5.  6.  7.  8.  9.  10.  11.  12.  13.  14.  15.  16.  17.  18.  19.  20.  21.  22.  23.  24.  25.  26.  27.  28. | 0 – 1  1 – 2  1 – 3  2 – 3  2 – 4  3 – 5  3 – 9  3 – 10  4 – 6  4 – 8  5 – 8  5 – 10  5 – 11  6 – 7  6 – 12  7 – 12  7 – 13  7 – 14  8 – 11  8 – 12  9 – 10  10 – 11  11 – 12  11 – 13  12 – 13  13 – 14  13 – 15  14 - 15 | 7  5  8  10  12  5  7  17  14  19  22  30  4  7  15  11  2  5  7  8  6  8  12  12  7  6  7  4 |  | 7  4  7  10  11  3  4  7  4  10  12  15  2  3  7  8  1  2  4  4  3  4  8  7  3  3  4  2 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Код работы | Вариант 12 | | |
| Продолжительность работ | Трудоемкость, чел.- дни | Количество, чел. |
| 1.  2.  3.  4.  5.  6.  7.  8.  9.  10.  11.  12.  13.  14.  15.  16.  17.  18.  19.  20.  21.  22.  23.  24.  25.  26.  27.  28. | 0 – 1  1 – 2  1 – 3  2 – 3  2 – 4  3 – 5  3 – 9  3 – 10  4 – 6  4 – 8  5 – 8  5 – 10  5 – 11  6 – 7  6 – 12  7 – 12  7 – 13  7 – 14  8 – 11  8 – 12  9 – 10  10 – 11  11 – 12  11 – 13  12 – 13  13 – 14  13 – 15  14 - 15 | 4  7  8  12  14  23  4  7  14  19  25  11  4  9  5  6  3  11  10  17  4  8  7  4  7  23  22  20 |  | 2  3  4  8  4  15  1  2  8  10  10  5  2  4  3  3  2  9  9  9  2  3  7  2  7  10  11  12 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Код работы | Вариант 13 | | |
| Продолжительность работ | Трудоемкость, чел.- дни | Количество, чел. |
| 1.  2.  3.  4.  5.  6.  7.  8.  9.  10.  11.  12.  13.  14.  15.  16.  17.  18.  19.  20.  21.  22.  23.  24.  25.  26.  27.  28. | 0 – 1  1 – 2  1 – 3  2 – 3  2 – 4  3 – 5  3 – 9  3 – 10  4 – 6  4 – 8  5 – 8  5 – 10  5 – 11  6 – 7  6 – 12  7 – 12  7 – 13  7 – 14  8 – 11  8 – 12  9 – 10  10 – 11  11 – 12  11 – 13  12 – 13  13 – 14  13 – 15  14 - 15 | 8  10  3  2  2  15  6  8  8  22  20  2  22  18  6  2  5  13  9  8  5  4  2  8  10  17  5  18 |  | 3  16  2  2  1  7  6  7  6  8  14  2  14  11  3  3  2  8  5  4  2  4  1  5  8  10  2  8 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Код работы | Вариант 14 | | |
| Продолжительность работ | Трудоемкость, чел.- дни | Количество, чел. |
| 1.  2.  3.  4.  5.  6.  7.  8.  9.  10.  11.  12.  13.  14.  15.  16.  17.  18.  19.  20.  21.  22.  23.  24.  25.  26.  27.  28. | 0 – 1  1 – 2  1 – 3  2 – 3  2 – 4  3 – 5  3 – 9  3 – 10  4 – 6  4 – 8  5 – 8  5 – 10  5 – 11  6 – 7  6 – 12  7 – 12  7 – 13  7 – 14  8 – 11  8 – 12  9 – 10  10 – 11  11 – 12  11 – 13  12 – 13  13 – 14  13 – 15  14 - 15 | 30  4  5  7  12  7  14  23  28  7  4  12  8  6  8  8  18  15  5  8  23  14  7  2  22  29  4  5 |  | 3  5  2  2  5  7  14  8  8  4  1  10  15  5  4  2  9  4  5  7  3  20  4  5  18  10  2  4 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Код работы | Вариант 15 | | |
| Продолжительность работ | Трудоемкость, чел.- дни | Количество, чел. |
| 1.  2.  3.  4.  5.  6.  7.  8.  9.  10.  11.  12.  13.  14.  15.  16.  17.  18.  19.  20.  21.  22.  23.  24.  25.  26.  27.  28.  29.  30.  31.  32.  33. | 0 – 1  0 – 2  0 – 3  1 – 2  1 – 6  1 – 7  2 – 3  2 – 6  2 – 9  3 – 4  3 – 5  3 – 8  4 – 5  4 – 8  4 – 10  5 – 10  5 – 12  6 – 7  6 – 9  6 – 11  6 – 13  7 – 11  8 – 9  8 – 10  9 – 10  10 – 12  10 – 13  11 – 13  11 – 14  11 – 15  12 – 13  13 – 14  14 - 15 | 8  20  2  3  2  10  25  28  8  17  30  2  25  14  5  10  7  16  10  16  5  4  8  8  8  12  5  6  14  11  5  7  7 |  | 4  10  1  2  8  3  14  12  7  9  6  2  14  10  4  2  8  9  5  6  3  4  4  15  9  10  2  2  3  3  10  4  4 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Код работы | Вариант 16 | | |
| Продолжительность работ | Трудоемкость, чел.- дни | Количество, чел. |
| 1.  2.  3.  4.  5.  6.  7.  8.  9.  10.  11.  12.  13.  14.  15.  16.  17.  18.  19.  20.  21.  22.  23.  24.  25.  26.  27.  28.  29.  30.  31.  32.  33. | 0 – 1  0 – 2  0 – 3  1 – 2  1 – 6  1 – 7  2 – 3  2 – 6  2 – 9  3 – 4  3 – 5  3 – 8  4 – 5  4 – 8  4 – 10  5 – 10  5 – 12  6 – 7  6 – 9  6 – 11  6 – 13  7 – 11  8 – 9  8 – 10  9 – 10  10 – 12  10 – 13  11 – 13  11 – 14  11 – 15  12 – 13  13 – 14  14 - 15 | 7  5  3  4  18  14  17  1  5  1  2  9  11  10  5  8  9  3  6  16  15  12  17  5  6  7  8  7  4  12  10  7  8 |  | 6  5  4  2  10  9  10  1  2  2  2  3  14  11  5  6  6  9  8  11  12  10  10  2  3  4  9  7  3  1  3  3  6 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Код работы | Вариант 17 | | |
| Продолжительность работ | Трудоемкость, чел.- дни | Количество, чел. |
| 1.  2.  3.  4.  5.  6.  7.  8.  9.  10.  11.  12.  13.  14.  15.  16.  17.  18.  19.  20.  21.  22.  23.  24.  25.  26.  27.  28.  29.  30.  31.  32.  33. | 0 – 1  0 – 2  0 – 3  1 – 2  1 – 6  1 – 7  2 – 3  2 – 6  2 – 9  3 – 4  3 – 5  3 – 8  4 – 5  4 – 8  4 – 10  5 – 10  5 – 12  6 – 7  6 – 9  6 – 11  6 – 13  7 – 11  8 – 9  8 – 10  9 – 10  10 – 12  10 – 13  11 – 13  11 – 14  11 – 15  12 – 13  13 – 14  14 - 15 | 7  5  7  4  10  17  16  12  5  7  2  9  11  8  5  7  8  9  9  16  7  7  17  6  6  8  10  7  18  23  10  31  8 |  | 4  5  5  2  10  8  10  3  2  5  2  3  5  11  5  6  3  9  7  8  12  5  10  8  3  4  9  2  3  1  8  15  4 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Код работы | Вариант 18 | | |
| Продолжительность работ | Трудоемкость, чел.- дни | Количество, чел. |
| 1.  2.  3.  4.  5.  6.  7.  8.  9.  10.  11.  12.  13.  14.  15.  16.  17.  18.  19.  20.  21.  22.  23.  24.  25.  26.  27.  28.  29.  30.  31.  32.  33. | 0 – 1  0 – 2  0 – 3  1 – 2  1 – 6  1 – 7  2 – 3  2 – 6  2 – 9  3 – 4  3 – 5  3 – 8  4 – 5  4 – 8  4 – 10  5 – 10  5 – 12  6 – 7  6 – 9  6 – 11  6 – 13  7 – 11  8 – 9  8 – 10  9 – 10  10 – 12  10 – 13  11 – 13  11 – 14  11 – 15  12 – 13  13 – 14  14 - 15 | 3  5  6  4  20  30  22  1  7  1  8  3  10  10  8  8  9  4  2  16  17  12  17  5  8  7  8  8  4  19  10  5  8 |  | 2  5  6  2  8  15  10  1  2  3  6  3  14  8  7  7  6  8  2  11  12  11  10  2  3  4  9  7  2  11  4  3  4 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Код работы | Вариант 19 | | |
| Продолжительность работ | Трудоемкость, чел.- дни | Количество, чел. |
| 1.  2.  3.  4.  5.  6.  7.  8.  9.  10.  11.  12.  13.  14.  15.  16.  17.  18.  19.  20.  21.  22.  23.  24.  25.  26.  27.  28.  29.  30.  31.  32.  33. | 0 – 1  0 – 2  0 – 3  1 – 2  1 – 6  1 – 7  2 – 3  2 – 6  2 – 9  3 – 4  3 – 5  3 – 8  4 – 5  4 – 8  4 – 10  5 – 10  5 – 12  6 – 7  6 – 9  6 – 11  6 – 13  7 – 11  8 – 9  8 – 10  9 – 10  10 – 12  10 – 13  11 – 13  11 – 14  11 – 15  12 – 13  13 – 14  14 - 15 | 20  4  5  15  18  7  8  9  4  5  7  17  11  15  10  6  4  2  8  2  22  14  19  5  4  5  8  13  13  4  7  10  3 |  | 10  2  2  8  9  3  4  4  2  3  3  8  9  12  5  6  2  2  16  13  12  4  10  4  3  5  10  12  10  3  7  4  2 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Код работы | Вариант 20 | | |
| Продолжительность работ | Трудоемкость, чел.- дни | Количество, чел. |
| 1.  2.  3.  4.  5.  6.  7.  8.  9.  10.  11.  12.  13.  14.  15.  16.  17.  18.  19.  20.  21.  22.  23.  24.  25.  26.  27.  28.  29.  30.  31.  32.  33. | 0 – 1  0 – 2  0 – 3  1 – 2  1 – 6  1 – 7  2 – 3  2 – 6  2 – 9  3 – 4  3 – 5  3 – 8  4 – 5  4 – 8  4 – 10  5 – 10  5 – 12  6 – 7  6 – 9  6 – 11  6 – 13  7 – 11  8 – 9  8 – 10  9 – 10  10 – 12  10 – 13  11 – 13  11 – 14  11 – 15  12 – 13  13 – 14  14 - 15 | 3  5  5  8  10  28  20  2  8  1  10  13  10  9  8  6  9  5  2  17  16  12  3  5  9  7  18  8  11  19  6  5  7 |  | 2  5  4  3  8  10  15  1  4  3  8  3  14  8  7  6  6  8  2  11  11  11  2  2  3  4  5  6  2  11  3  3  4 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Код работы | Вариант 21 | | |
| Продолжительность работ | Трудоемкость, чел.- дни | Количество, чел. |
| 1.  2.  3.  4.  5.  6.  7.  8.  9.  10.  11.  12.  13.  14.  15.  16.  17.  18.  19.  20.  21.  22.  23.  24.  25.  26.  27.  28.  29.  30.  31.  32.  33. | 0 – 1  0 – 2  0 – 3  1 – 2  1 – 6  1 – 7  2 – 3  2 – 6  2 – 9  3 – 4  3 – 5  3 – 8  4 – 5  4 – 8  4 – 10  5 – 10  5 – 12  6 – 7  6 – 9  6 – 11  6 – 13  7 – 11  8 – 9  8 – 10  9 – 10  10 – 12  10 – 13  11 – 13  11 – 14  11 – 15  12 – 13  13 – 14  14 - 15 | 3  5  6  8  10  18  20  2  7  1  12  13  17  5  6  6  9  5  2  6  16  10  13  5  9  3  25  17  11  20  6  22  7 |  | 2  4  3  8  8  10  20  1  6  3  8  8  14  8  7  6  6  2  2  5  11  9  2  2  3  4  15  16  6  11  3  9  3 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Код работы | Вариант 22 | | |
| Продолжительность работ | Трудоемкость, чел.- дни | Количество, чел. |
| 1.  2.  3.  4.  5.  6.  7.  8.  9.  10.  11.  12.  13.  14.  15.  16.  17.  18.  19.  20.  21.  22.  23.  24.  25.  26.  27.  28.  29.  30.  31. | 0 – 1  1 – 2  1 – 3  1 – 4  1 – 5  1 – 9  2 – 6  3 – 9  3 – 10  4 – 8  4 – 11  5 – 8  5 – 15  6 – 7  7 – 11  7 – 12  8 – 11  9 – 10  9 – 12  10 – 12  10 – 13  11 – 14  12 – 13  12 – 14  12 – 16  13 – 16  13 – 17  14 – 16  15 – 16  15 – 17  16 - 17 | 9  7  8  11  15  22  33  7  6  4  8  9  17  5  4  7  13  18  24  2  7  4  3  23  26  14  10  11  5  4  4 |  | 4  4  4  5  10  11  10  7  6  2  4  5  10  5  2  1  7  8  12  2  8  9  6  14  10  9  10  4  4  3  1 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Код работы | Вариант 23 | | |
| Продолжительность работ | Трудоемкость, чел.- дни | Количество, чел. |
| 1.  2.  3.  4.  5.  6.  7.  8.  9.  10.  11.  12.  13.  14.  15.  16.  17.  18.  19.  20.  21.  22.  23.  24.  25.  26.  27.  28.  29.  30.  31. | 0 – 1  1 – 2  1 – 3  1 – 4  1 – 5  1 – 9  2 – 6  3 – 9  3 – 10  4 – 8  4 – 11  5 – 8  5 – 15  6 – 7  7 – 11  7 – 12  8 – 11  9 – 10  9 – 12  10 – 12  10 – 13  11 – 14  12 – 13  12 – 14  12 – 16  13 – 16  13 – 17  14 – 16  15 – 16  15 – 17  16 - 17 | 9  7  7  3  15  20  30  7  9  10  18  2  21  22  20  12  26  6  4  6  7  3  10  5  10  5  6  5  3  5  12 |  | 5  4  4  6  1  8  5  1  4  4  6  5  10  5  10  7  6  8  7  5  1  4  5  2  5  4  1  3  4  2  10 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Код работы | Вариант 24 | | |
| Продолжительность работ | Трудоемкость, чел.- дни | Количество, чел. |
| 1.  2.  3.  4.  5.  6.  7.  8.  9.  10.  11.  12.  13.  14.  15.  16.  17.  18.  19.  20.  21.  22.  23.  24.  25.  26.  27.  28.  29.  30.  31. | 0 – 1  1 – 2  1 – 3  1 – 4  1 – 5  1 – 9  2 – 6  3 – 9  3 – 10  4 – 8  4 – 11  5 – 8  5 – 15  6 – 7  7 – 11  7 – 12  8 – 11  9 – 10  9 – 12  10 – 12  10 – 13  11 – 14  12 – 13  12 – 14  12 – 16  13 – 16  13 – 17  14 – 16  15 – 16  15 – 17  16 - 17 | 22  18  8  6  1  12  18  1  22  20  24  12  30  8  4  3  1  10  5  1  4  10  28  25  8  6  1  12  18  1  3 |  | 5  6  4  4  5  5  6  4  5  1  4  4  6  5  10  5  10  4  4  3  1  10  5  1  4  6  7  11  12  1  1 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Код работы | Вариант 25 | | |
| Продолжительность работ | Трудоемкость, чел.- дни | Количество, чел. |
| 1.  2.  3.  4.  5.  6.  7.  8.  9.  10.  11.  12.  13.  14.  15.  16.  17.  18.  19.  20.  21.  22.  23.  24.  25.  26.  27.  28.  29.  30.  31. | 0 – 1  1 – 2  1 – 3  1 – 4  1 – 5  1 – 9  2 – 6  3 – 9  3 – 10  4 – 8  4 – 11  5 – 8  5 – 15  6 – 7  7 – 11  7 – 12  8 – 11  9 – 10  9 – 12  10 – 12  10 – 13  11 – 14  12 – 13  12 – 14  12 – 16  13 – 16  13 – 17  14 – 16  15 – 16  15 – 17  16 - 17 | 3  25  7  21  5  26  30  24  9  15  3  12  28  18  2  21  7  3  10  5  10  22  18  8  6  1  12  18  6  13  6 |  | 4  5  4  4  2  6  5  2  4  5  5  1  3  4  4  5  6  4  4  5  5  10  5  1  4  6  7  3  10  5  10 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Код работы | Вариант 26 | | |
| Продолжительность работ | Трудоемкость, чел.- дни | Количество, чел. |
| 1.  2.  3.  4.  5.  6.  7.  8.  9.  10.  11.  12.  13.  14.  15.  16.  17.  18.  19.  20.  21.  22.  23.  24.  25.  26.  27.  28.  29.  30.  31. | 0 – 1  1 – 2  1 – 3  1 – 4  1 – 5  1 – 9  2 – 6  3 – 9  3 – 10  4 – 8  4 – 11  5 – 8  5 – 15  6 – 7  7 – 11  7 – 12  8 – 11  9 – 10  9 – 12  10 – 12  10 – 13  11 – 14  12 – 13  12 – 14  12 – 16  13 – 16  13 – 17  14 – 16  15 – 16  15 – 17  16 - 17 | 12  18  1  22  20  24  12  30  8  8  6  1  12  18  12  7  8  11  6  7  8  19  20  28  7  9  8  4  4  6  15 |  | 1  8  5  1  4  4  6  5  10  5  4  6  5  10  5  10  7  6  8  7  6  10  12  15  4  6  4  4  4  3  8 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Код работы | Вариант 27 | | |
| Продолжительность работ | Трудоемкость, чел.- дни | Количество, чел. |
| 1.  2.  3.  4.  5.  6.  7.  8.  9.  10.  11.  12.  13.  14.  15.  16.  17.  18.  19.  20.  21.  22.  23.  24.  25.  26.  27.  28.  29.  30.  31. | 0 – 1  1 – 2  1 – 3  1 – 4  1 – 5  1 – 9  2 – 6  3 – 9  3 – 10  4 – 8  4 – 11  5 – 8  5 – 15  6 – 7  7 – 11  7 – 12  8 – 11  9 – 10  9 – 12  10 – 12  10 – 13  11 – 14  12 – 13  12 – 14  12 – 16  13 – 16  13 – 17  14 – 16  15 – 16  15 – 17  16 - 17 | 2  8  4  1  5  5  7  10  19  16  6  4  7  8  8  8  12  11  7  3  2  9  7  16  22  10  32  7  5  4  9 |  | 1  8  5  1  4  4  6  5  10  5  4  6  5  1  8  5  1  4  15  8  10  7  17  4  5  8  19  2  4  7  8 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Код работы | Вариант 28 | | |
| Продолжительность работ | Трудоемкость, чел.- дни | Количество, чел. |
| 1.  2.  3.  4.  5.  6.  7.  8.  9.  10.  11.  12.  13.  14.  15.  16.  17.  18.  19.  20.  21.  22.  23.  24.  25.  26.  27.  28.  29.  30.  31. | 0 – 1  1 – 2  1 – 3  1 – 4  1 – 5  1 – 9  2 – 6  3 – 9  3 – 10  4 – 8  4 – 11  5 – 8  5 – 15  6 – 7  7 – 11  7 – 12  8 – 11  9 – 10  9 – 12  10 – 12  10 – 13  11 – 14  12 – 13  12 – 14  12 – 16  13 – 16  13 – 17  14 – 16  15 – 16  15 – 17  16 - 17 | 24  28  9  15  2  24  10  2  25  6  30  12  35  18  20  24  30  5  15  12  17  22  7  13  8  9  20  6  9  19  11 |  | 4  5  4  4  2  6  5  6  7  4  9  4  15  30  9  8  15  11  6  7  8  11  3  4  2  7  10  5  2  12  5 |