

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет
им. Г.И. Носова»
Многопрофильный колледж



**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ
ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ**

**по ПМ.01 УЧАСТИЕ В ПРОЕКТИРОВАНИИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ
МДК.01.02 ПРОЕКТ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ**

**для студентов специальности
08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений
(базовой подготовки)**

Магнитогорск, 2018

ОДОБРЕНО:

Предметно-цикловой комиссией
Строительство и эксплуатация зданий и
сооружений
Председатель В.Д. Чашемова
Протокол № 6 от 21.02.2018 г

Методической комиссией

Протокол №4 от 01.03.2018 г.

Составители:

В.Д. Чашемова, преподаватель МпК ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»
Т.В. Калугина, преподаватель МпК ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»

Методические указания по выполнению практических работ разработаны на основе рабочей программы ПМ.01 Участие в проектировании зданий и сооружений МДК.01.02 Проект производства работ.

Содержание практических работ ориентировано на формирование общих и профессиональных компетенций по программе подготовки специалистов среднего звена по специальности 08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений.

СОДЕРЖАНИЕ

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	стр. 4
2 ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ	6
3 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ	7
Практическое занятие 1	7
Практическое занятие 2	11
Практическое занятие 3	15
Практическое занятие 4	18
Практическое занятие 5	20
Практическое занятие 6	23
Практическое занятие 7	24
Практическое занятие 8	28
Практическое занятие 9	29
Практическое занятие 10	31
Практическое занятие 11	36
Практическое занятие 12	40

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Состав и содержание практических занятий направлены на реализацию Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования.

Ведущей дидактической целью практических занятий является формирование профессиональных практических умений (умений выполнять определенные действия, операции, необходимые в последующем в профессиональной деятельности), необходимых в последующей учебной деятельности.

Ведущей дидактической целью практических занятий является экспериментальное подтверждение и проверка существенных теоретических положений (законов, зависимостей).

В соответствии с рабочей программой ПМ.01 Участие в проектировании зданий и сооружений, предусмотрено проведение практических занятий. В рамках практического занятия обучающиеся могут выполнять одну или несколько практических работ.

В результате их выполнения, обучающийся должен:

уметь:

У12. определять номенклатуру и осуществлять расчет объемов (количества) и графика поставки строительных материалов, конструкций, изделий, оборудования и других видов материально-технических ресурсов в соответствии с производственными заданиями и календарными планами производства строительных работ на объекте капитального строительства;

У13. разрабатывать графики эксплуатации (движения) строительной техники, машин и механизмов в соответствии с производственными заданиями и календарными планами производства строительных работ на объекте капитального строительства;

У14. определять состав и расчет показателей использования трудовых и материально-технических ресурсов;

У15. заполнять унифицированные формы плановой документации распределения ресурсов при производстве строительных работ;

У16. определять перечень необходимого обеспечения работников бытовыми и санитарно-гигиеническими помещениями.

У01.1 распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;

У01.2 анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;

У01.3 определять этапы решения задачи;

У01.4 выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;

У01.5 составлять план действий;

У01.6 определить необходимые ресурсы;

У01.8 владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;

У01.9 реализовать составленный план;

У01.11 оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника);

У02.1 определять задачи для поиска информации;

У02.2 определять необходимые источники информации;

У02.3 планировать процесс поиска;

У02.4 структурировать получаемую информацию;

У02.5 выделять наиболее значимое в перечне информации;

У02.6 оценивать практическую значимость результатов поиска;

- У02.7 оформлять результаты поиска;
- У03.1 определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности;
- У03.2 применять современную научную профессиональную терминологию;
- У03.3 определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования;
- У04.1 организовывать работу коллектива и команды;
- У04.2 взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности;
- У05.1 применять техники и приемы эффективного общения в профессиональной деятельности;
- У05.3 излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке;
- У05.5 проявлять толерантность в рабочем коллективе;
- У06.2 описывать значимость своей специальности для развития экономики и среды жизнедеятельности граждан российского государства;
- У06.5 презентовать структуру профессиональной деятельности по профессии (специальности);
- У07.1 соблюдать нормы экологической безопасности;
- У07.2 определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности;
- У07.3 использовать энергосберегающие и ресурсосберегающие технологии в профессиональной деятельности по специальности;
- У09.1 применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач;
- У09.2 использовать современное программное обеспечение.

Содержание практических занятий ориентировано на формирование общих компетенций по профессиональному модулю программы подготовки специалистов среднего звена по специальности и овладению **профессиональными компетенциями**:

ПК 1.4. Участвовать в разработке проекта производства работ с применением информационных технологий

А также формированию **общих компетенций**:

- ОК 1.** Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
- ОК 2.** Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности
- ОК 3.** Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие
- ОК 4.** Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами
- ОК 5.** Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом требований особенностей социального и культурного контекста
- ОК 6.** Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей
- ОК 7.** Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
- ОК 9.** Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности

Выполнение обучающимися практических работ по ПМ.01 Участие в проектировании зданий и сооружений направлено на:

–обобщение, систематизацию, углубление, закрепление, развитие и детализацию

полученных теоретических знаний по конкретным темам междисциплинарных курсов;

- формирование умений применять полученные знания на практике, реализацию единства интеллектуальной и практической деятельности;
- формирование и развитие умений: наблюдать, сравнивать, сопоставлять, анализировать, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследования, пользоваться различными приемами измерений, оформлять результаты в виде таблиц, схем, графиков;
- приобретение навыков работы с различными приборами, аппаратурой, установками и другими техническими средствами для проведения опытов;
- развитие интеллектуальных умений у будущих специалистов: аналитических, проектировочных, конструктивных и др.;
- выработку при решении поставленных задач профессионально значимых качеств, таких как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива.

Практические занятия проводятся после соответствующей темы, которая обеспечивает наличие знаний, необходимых для ее выполнения.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ И ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

МДК.01.02 ПРОЕКТ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ

Разделы/темы	Темы практических занятий	Кол-во часов	Требования ФГОС СПО (уметь)
Раздел 3. РАЗРАБОТКА ПРОЕКТА ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ		28	У1., У2., У12., У13., У14., У15., У16.
Тема 01.02.01 Транспортная инфраструктура и благоустройство прилегающих территорий	Практическое занятие № 1 Фрагмент планировки микрорайона	4	У1., У2.
	Практическое занятие № 2 Построение розы ветров. Благоустройство площадок	2	У1., У2.
	Практическое занятие № 3 Устройство ливневой канализации и освещения	4	У1., У2.
	Практическое занятие № 4 Вертикальная привязка здания. Элементы озеленения	2	У1., У2.
Тема 01.02.02 Организация производства работ	Практическое занятие № 5 Составление календарного плана на заданные циклы строительства	2	У12., У13.
	Практическое занятие № 6 Подбор комплекта строительных машин для производства земляных работ	2	У12., У13.
	Практическое занятие № 7 Выбор самоходно-стрелового крана, башенного крана	2	У12., У13.
	Практическое занятие № 8 Материально-техническое обеспечение строительной площадки	2	У14., У15.
	Практическое занятие № 9 Определения номенклатуры работ, подсчет объемов работ, определение трудоемкости.	2	У14., У15., У16.
	Практическое занятие № 10 Составление календарного плана, графиков и расчет ТЭП.	2	У14., У15., У16.
	Практическое занятие № 11 Составление сетевой модели на заданный цикл.	2	У13., У14., У15.
	Практическое занятие № 12 Выполнение расчетов к строй-генплану временных зданий, электроснабжение и водоснабжение строительной площадки.	2	У14., У15., У16.
ИТОГО		28	

3 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

ТЕМА 01.02.01 ТРАНСПОРТНАЯ ИНФРАСТРУКТУРА И БЛАГОУСТРОЙСТВО ПРИЛЕГАЮЩИХ ТЕРРИТОРИЙ

Практическое занятие № 1 Фрагмент планировки микрорайона

Цели работы:

-формирование компетенций по определению типа застройки микрорайона и проектированию транспортной инфраструктуры микрорайона.

Выполнив работу, Вы будете уметь:

У1. читать проектно-технологическую документацию;

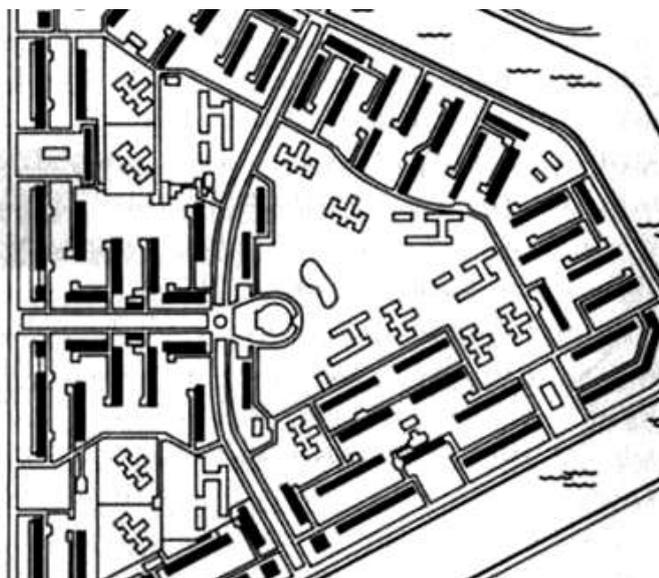
У2. пользоваться компьютером с применением специализированного программного обеспечения

Материальное обеспечение: Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации, учебно-методическая документация, дидактические средства, ПК.

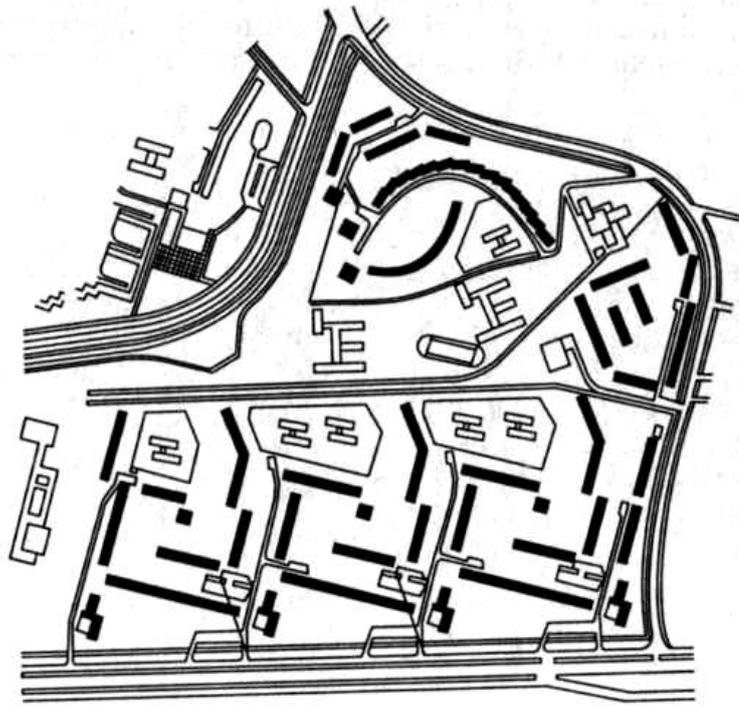
Задание:

Варианты генеральных планов микрорайонов, по которым необходимо:

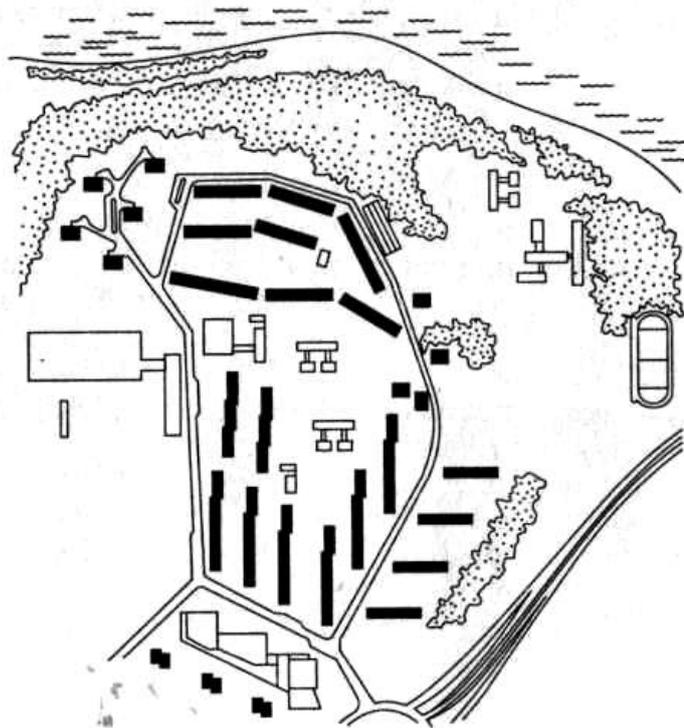
1. Определить систему застройки микрорайона и охарактеризовать эту систему;
2. Вычертить фрагмент генерального плана микрорайона;
3. Спроектировать и нанести на фрагмент генплана дороги, проезды и пешеходные дорожки.



Вариант 1



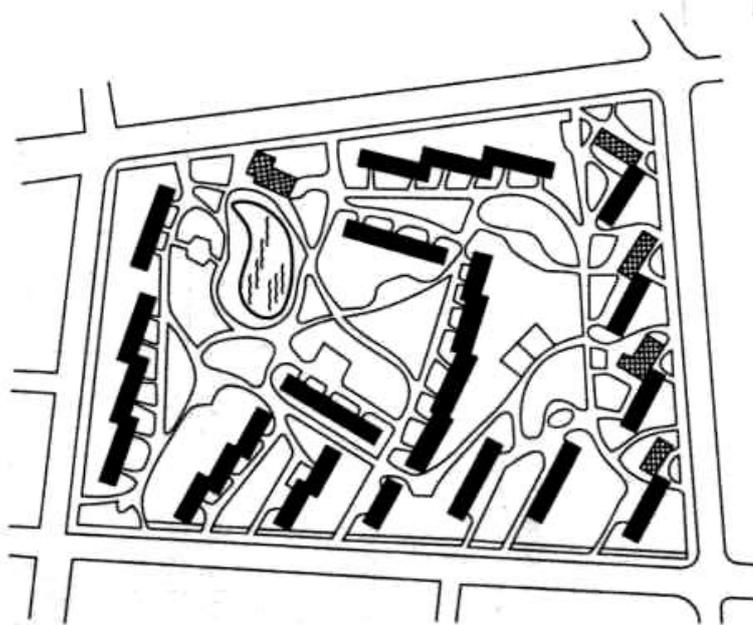
Вариант 2



Вариант 3



Вариант 4



Вариант 5

Краткие теоретические сведения:
Расстояния между зданиями:

1. между длинными сторонами зданий в 2 - 3 этажа не менее 15.0 м, 4 этажа и выше не менее 20.0 м.

2. между торцами зданий не менее 10.0 м.

Расстояния от окон до:

1. детских площадок 12.0 м.

2. площадок отдыха взрослого населения 10.0 м

3. спортивных площадок 10.0 - 40.0 м

4. хозяйственных площадок 20.0 м

5. площадок для выгула собак 40.0 м.

6. открытых стоянок автомобилей 15.0 м.

Расстояние от мусоросборников до всех площадок 20,0 м. но не далее 100 м от входа.

Ширина основных (двухполосных) проездов 2.75 м.

Ширина второстепенных (однополосных) проездов 3.5 м.

Радиусы закруглений дорог - не менее 15.0 м.

Ширина пешеходной части 0.75 - 1.0 м.

В пределах фасадов со входами дорога 5.5 м,

Противопожарные требования

1. Расстояние от края проезда до стены здания

5.0 - 8.0 м — для зданий до 10 этажей;

8.0 – 10.0 м для зданий выше 10 этажей, в этой зоне не допускается посадка деревьев рядовой посадки.

2. Со стороны здания не имеющей входов предусматривать полосу шириной

6.0 м для проезда пожарных машин.

Обводка чертежа генерального плана

1. Проектируемое здание, граница участка обводятся сплошной основной толстой линией толщиной - S (0.8-1.0 мм.)

2. Вспомогательные сооружения; «Красная» линия - сплошной основной тонкой линией толщиной - S/2

3. Размерные линии, зелёные насаждения - сплошной основной тонкой линией толщиной - S/3.

4. Каждому зданию, сооружению на генплане присваивается номер, который ставится в правом нижнем углу (высота цифры номера позиции выше высоты размерных чисел.), расшифровка нумерации приводится в таблице - «Экспликация зданий и сооружений» (высота надписи - 7 мм.)

Порядок выполнения работы:

1. Входной контроль;

2. Инструктаж;

3. Выдача заданий по вариантам;

4. Самостоятельная работа обучающихся.

Ход работы:

1. Определить систему застройки микрорайона и письменно охарактеризовать эту систему.

2. На формате А3 в масштабе 1:1000 вычертить фрагмент генерального плана микрорайона.

3.Спроектировать и нанести на фрагмент генплана дороги, проезды и пешеходные дорожки.

3.Ответить на контрольные вопросы.

Форма представления результата:

- своевременно и правильно выполненный чертеж

Критерии оценки:

- оформление (размещение генерального плана на формате);
- правильное обозначение элементов генерального плана;
- правильный выбор схемы транспортной сети микрорайона;
- самостоятельность;
- активность;
- знание теоретического материала;
- своевременная сдача практической работы.

Практическое занятие № 2
Построение розы ветров. Благоустройство площадок

Цели работы:

- формирование компетенций по размещению на генеральном плане микрорайона розы ветров;
- формирование компетенций по благоустройству площадок различного назначения на территории микрорайона.

Выполнив работу, Вы будете **уметь:**

У1. читать проектно-технологическую документацию;

У2. пользоваться компьютером с применением специализированного программного обеспечения.

Материальное обеспечение: Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации, учебно-методическая документация, дидактические средства, ПК.

Задание:

1. На формате выполненной работы № 1:

- построить розу ветров;
- разместить на генеральном плане микрорайона площадки (спортивные, для отдыха, детские);
- показать размещение малых архитектурных форм.

Краткие теоретические сведения:

1. Построение розы ветров

Роза ветров – это диаграмма, показывающая количество преобладающих ветреных дней (в процентах) в году для данного района строительства.

1. Рядом с генеральным планом в правом верхнем углу проводят линию со стрелкой на конце, указывающая направление Севера.

2. Перпендикулярно этой линии проводят линию Запада и Востока, но буквами не отмечают.

3. Разделив углы в 90^0 пополам, проводят еще две линии, указывающие направления «СВ» и «ЮВ»; «СЗ» и «ЮЗ», но буквами не отмечают.

4. По СНиП 2.01.01- 82 выбирают цифровые данные в процентах для данного климатического района. Данные в таблице даются для двух периодов – январь и июль, см. табл. 1.

5. Выбирают масштаб и откладывают цифровые значения соответственно на своем направлении.

2. Благоустройство площадок

На прилегающей к жилым зданиям территории располагаются все основные элементы благоустройства для создания наилучших условий для отдыха и быта населения:

- детские площадки;
- площадки для отдыха взрослых;
- хозяйственные площадки;
- спортивные площадки.

Детские игровые площадки проектируются в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1. Нормы проектирования детских площадок

Группа площадок	Возраст обслуживания	Радиус обслуживания, м	Рекомендуемая площадь, м ²	Удаленность от стен зданий, м
I	1-3	30-50	20-30	8-10
II	4-6	80-120	50-110	15-20
III	7-12	200-400	250-1000	40-50

-Детские игровые площадки:

Для детей 1-3 лет - ящик с песком, теневой навес, скамьи для взрослых;

4-6 лет - ящик с песком, горки, качели, карусели;

7-12 лет - снаряды для лазания, качели, карусели, машины.

-Для отдыха взрослых

Стол со скамейками, скамейки среди зелени, теневой навес, беседки.

-Для занятий физкультурой и спортом

Площадки для занятий физкультурой и спортом представлены спортивными комплексами, располагающимися по всему микрорайону равномерно. Эти комплексы содержат площадки для занятий баскетболом, волейболом, теннисом, настольным теннисом, а так же бадминтоном (см. рис. 1 а, б).

В центре микрорайона расположен самый большой спортивный комплекс, площадью 3070 м². Территории спортплощадок ограждаются металлической сеткой высотой 3 м. Все спортплощадки ограждаются плотной полосой зеленых насаждений. Площадь запроектированных спортплощадок меньше расчетной, предполагается размещение спортивных сооружений вне территории.

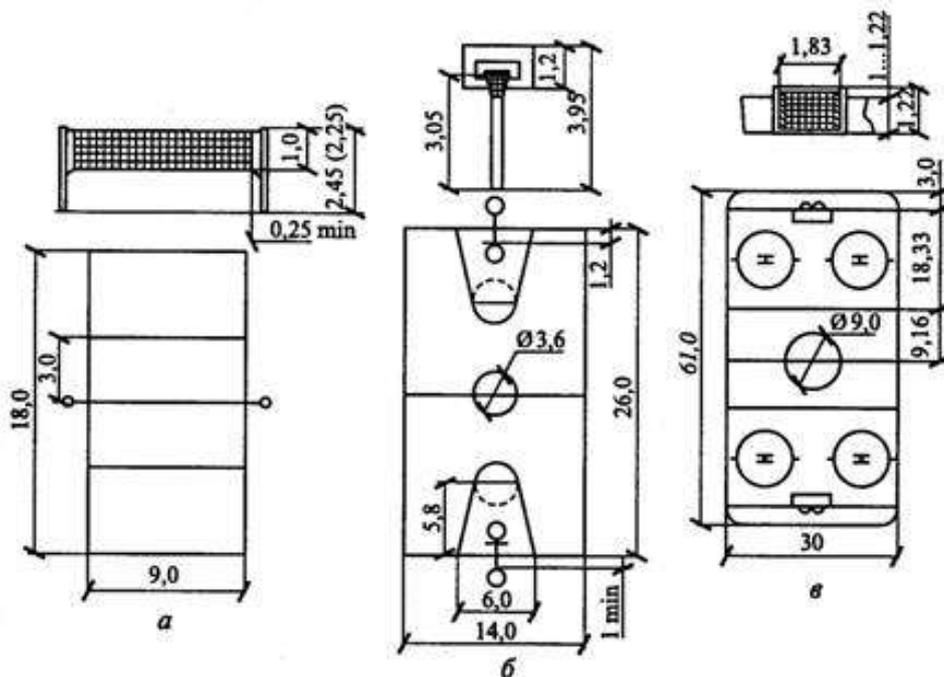


Рисунок 1, а. Размеры спортивных площадок: а-волейбольная; б-баскетбольная; в-хоккейная

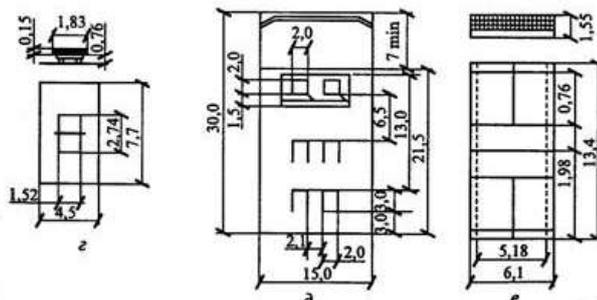


Рисунок 1,б. Размеры спортивных площадок: г-для игры в настольный теннис; д-для городков; е-для бадминтона

Хозяйственные площадки:

Для чистки и проветривания ковров и одежды - металлические стойки с двумя перекладинами для выбивания ковров.

Все площадки в обязательном порядке оборудуются урнами.

Площадки для хозяйственных целей расположены изолированно от площадок для отдыха и детских площадок. Оборудованы - турниками для чистки вещей. Площадки для хранения мусора примыкают к проезду и оборудуются мусорными контейнерами.

Нормы проектирования хозяйственных площадок приведены в таблице 2.

Таблица 2. Нормы проектирования хозяйственных площадок

Назначение площадки	Уд. показатель на 1 чел.	Рекомендуемая площадь, м ²	Радиус обслуживания, м	Удаленность от стен зданий, м
1. Чистка вещей	0,1	15 - 80	80 - 100	10

2.Хранение мусоросборников	0,05	10 - 25	150	15
----------------------------	------	---------	-----	----

Площадки для хранения мусора примыкают к внутримикрорайонным проездам и оборудованы металлическими бункерами с крышкой.

Размеры площадок зависят от количества мусоросборников, а количество определяется нормами накопления твердых бытовых отходов.

Мусоросборники устанавливаются группами на специально выделенных площадках приподнятых над основной территорией на 10-15см, площадку, имеющую твердое асфальтобетонное покрытие и уклон в сторону лотка ближайшего проезда.

По периметру с трёх сторон площадки изолируются от остальной территории плотной полосой зеленых насаждений, обладающих фитонцидными свойствами, забором из металлических листов или бетонными стенками высотой 1,2 м (рис).

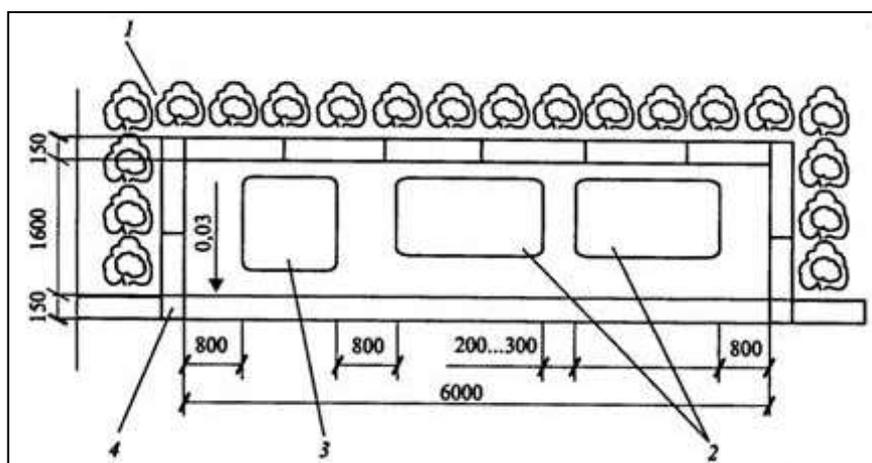


Рисунок 2. Площадка для мусоросборников

Порядок выполнения работы:

- 1.Входной контроль;
- 2.Инструктаж;
- 3.Самостоятельная работа обучающихся.

Ход работы:

- 1.По СНиП 2.01.01-82 «Строительная климатология и геофизика» вписать данные и выполнить построение розы ветров.
- 2.На вычерченном генеральном плане выполнить построение горизонталей и определить уклон территории микрорайона. Горизонтالي вычерчиваются с высотой сечения 0,25м.
- 3.Разместить спортивные площадки, площадки для отдыха, детские и площадки для мусоросборников.
- 4.Спроектировать малые архитектурные формы.
- 5.Ответить на контрольные вопросы.

Форма представления результата:

- своевременно и правильно выполненный чертеж

Критерии оценки:

- оформление;
- самостоятельность;
- активность;

- знание теоретического материала;
- своевременная сдача практической работы.

Практическое занятие № 3 **Устройство ливневой канализации и освещения**

Цель работы:

-формирование компетенций по устройству ливневой канализации и освещению территории микрорайона.

Выполнив работу, Вы будете **уметь:**

У1. читать проектно-технологическую документацию;

У2. пользоваться компьютером с применением специализированного программного обеспечения.

Материальное обеспечение: Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации, учебно-методическая документация, дидактические средства, ПК

Задание:

1. На формате выполненной практической работы № 2:

- составить схему поверхностного стока с территории;
- разместить светильники на территории микрорайона.

Краткие теоретические сведения:

1. Устройство ливневой канализации

Дождевая канализация (известная также как **ливневая канализация** или **ливневка**) – это сложная инженерная система, предназначенная для организации отвода дождевых и талых вод за пределы городских территорий или участков. Проще говоря, дождевые и талые воды отводятся по сетям ливневой канализации с выпусками в коллектор, водоемы или придорожные кюветы. Дренажную канализацию разрабатывают для сбора и отвода грунтовых вод. Обычно дренажную и ливневую канализации прокладывают параллельно и под одним углом.

Современная система **ливневой канализации** состоит из ряда взаимосвязанных и взаимодополняющих элементов и включает:

- ливневые лотки (каналы, желоба);
- пескоуловители;
- дождеприемники (дождеприемные колодцы);
- канализационные трубы;
- коллектора;
- смотровые колодцы.

Дождевую канализацию необходимо проектировать как комплексную систему инженерных сетей и от качества ее устройства напрямую зависит организация полного и быстрого отвода поверхностного стока. Наиболее загрязненные ливневые стоки (образующиеся на АЗС, промышленных предприятиях и т.п.) обязательно подвергаются очистке.

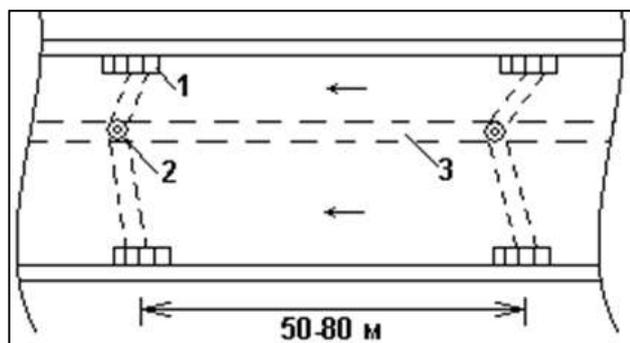


Рисунок 3. Схема ливневой канализации на генплане

1. Устройство наружного освещения городских территорий

Освещение городских территории - одна из важнейших задач благоустройства. Цель искусственного освещения - обеспечение безопасности движения транспорта и пешеходов в темное время суток.

Правильное освещение должно обеспечивать нормальную видимость и способствовать максимальному восприятию архитектурно-декоративных качеств окружающих предметов.

В микрорайоне освещаются проезды, пешеходные пути и входы в подъезды домов.

Непроезжие части улиц, дорог, площадки, бульвары, скверы и территории микрорайонов нормируют по средней горизонтальной освещенности.

В проектируемом микрорайоне для освещения окружающих улиц приняты натриевые лампы, а для освещения внутри микрорайонной территории - ртутные люминесцентные лампы.

Освещение тротуаров и пешеходных дорожек осуществляется при помощи прожекторов, установленных над каждым входом в здание.

Освещение территорий зеленых насаждений и мест отдыха жителей преследует как утилитарные, так и декоративные цели. Уровень освещенности аллей, площадок отдыха, спортивных площадок регламентируется величиной минимальной освещенности, лк:

- Тротуар, автостоянка2
- Аллея4
- Площадка отдыха10
- Хозяйственная площадка,
площадка для мусоросборников2
- Прогулочная дорожка1.

На территории городских зеленых насаждений для светового выявления отдельных объектов важное значение имеет архитектурно-декоративное освещение. Применяют следующие основные приемы:

-освещение всего объекта заливающим светом или освещение отдельных его фрагментов;

-освещение контура или фона объекта; освещение объекта изнутри.

На рисунке приведены схемы расположения светильников в осветительных установках улиц и дорог.

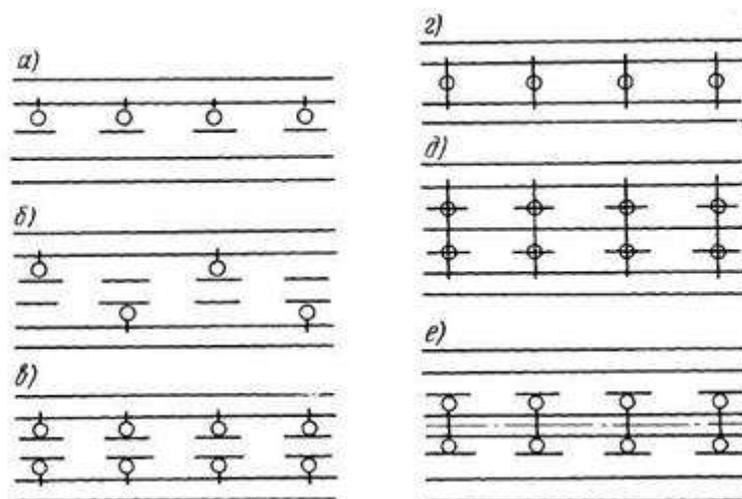


Рисунок 4. Схема расположения светильников в осветительных установках улиц и дорог:

- а-односторонняя; б-двухрядная в шахматном порядке; в-двухрядная прямоугольная;
г-осевая на подвесах; д-двухрядная прямоугольная по осям движения; е-двухрядная.

Порядок выполнения работы:

1. Входной контроль;
2. Инструктаж;
3. Выбор схемы ливневой канализации;
4. Выбор схемы освещения территории микрорайона;
5. Самостоятельная работа студентов.

Ход работы:

1. Составить схему поверхностного стока территории методом вертикальной планировки. Этим методом определить направление основного водоприемного коллектора.

2. Определить места водоприемных колодцев, исходя из интенсивности, продолжительности и повторяемости дождей. Расстояние между дождеприемниками допускается принимать по СНиП в зависимости от уклона улиц.

Уклоны улиц	До 0,004	0,004 – 0,006	0,006 – 0,01	0,01-0,03
Расстояния между дождеприемниками	50	60	70	80

3. На ответственных местах сети (на поворотах, в местах присоединения сточных веток к коллекторам, в местах изменения диаметра коллектора) устанавливают смотровые колодцы. Смотровые колодцы позволяют в период эксплуатации контролировать состояние сети. На прямолинейных участках водосточных коллекторов смотровые колодцы размещают в зависимости от диаметра на расстоянии 50-130 метров.

4. Разместить светильники наружного освещения.
5. Вычертить эскиз профиля одной из улиц микрорайона.
6. Ответить на контрольные вопросы.

Форма представления результата:

- своевременно и правильно выполненный чертеж

Критерии оценки:

- оформление;
- самостоятельность;
- активность;
- знание теоретического материала;
- своевременная сдача практической работы

Практическое занятие №4
Вертикальная привязка здания. Элементы озеленения**Цель работы:**

- формирование умений по вертикальной привязке проектируемого здания к местности;
- формирование умений по озеленению территории микрорайона.

Выполнив работу, Вы будете **уметь:**

У1. читать проектно-технологическую документацию;

У2. пользоваться компьютером с применением специализированного программного обеспечения.

Материальное обеспечение: Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации, учебно-методическая документация, дидактические средства, ПК.

Задание:

1. На формате выполненной практической работы № 3 одно из зданий принять за проектируемое, остальные – за существующие.
2. Выполнить вертикальную привязку здания к рельефу местности, приняв относительную отметку уровня земли – 1,000, а также горизонтальную привязку к существующим зданиям.
3. Запроектировать озеленение прилегающих территорий.

Краткие теоретические сведения:**1. Вертикальная привязка здания**

Цель вертикальной привязки здания состоит в определении соответствия между относительными и абсолютными отметками.

Вертикальная привязка — это определение абсолютной отметки уровня чистого пола 1-го этажа, т.е. начала отсчета относительных отметок (0,000).

При проектировании и реконструкции эта отметка задается либо определяется исходя из планировочной отметки преобразованного рельефа прилегающей к зданию территории. Эта отметка — **красная** — определяется по красным (планировочным) горизонталям. Красные (как и черные) отметки рельефа местности называют абсолютными. На всей территории РФ абсолютные отметки имеют единую точку отсчета — уровень Балтийского моря.

Вертикальные отметки элементов каждого отдельного здания называют относительными. Начало отсчета их в каждом здании — это уровень чистого пола 1-го этажа. Чтобы вычислить абсолютную отметку чистого пола 1-го этажа любого здания, надо знать, насколько его уровень расположен выше уровня земли. Как правило, это значение —

отметка уровня земли — указывается на чертежах фасадов и разрезов здания со знаком минус. Ее без учета знака прибавляют к абсолютной планировочной отметке земли и получают искомую величину.

В учебном проекте допускается привязать здание к существующему рельефу озелененных территорий, т.е. вычислить черные отметки по углам здания. Планировочную отметку (красную) следует принимать по черной отметке самого высокого входа. На всех углах зданий на генплане должны быть указаны на выносных полочках сверху красные, внизу — черные отметки (рис.5). В центре здания в прямоугольнике указывают абсолютную отметку, соответствующую значению 0,000 относительных отметок. Расчет проводят методом интерполяции, условно принимая рельеф местности между горизонталями в виде наклонных плоскостей.

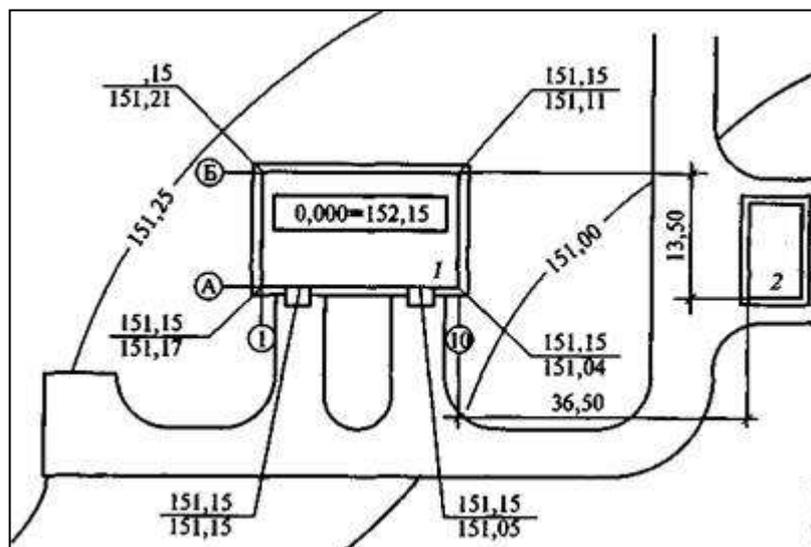


Рисунок 5 - Пример вертикальной привязки здания

2. Элементы озеленения

Наиболее интенсивно озеленяется территория вокруг площадок отдыха и детских игровых с целью изоляции их друг от друга и от окружающей среды.

- С помощью озеленения создается тень и необходимый микроклимат.
- Посадки кустарников образуют живую изгородь по периметру площадок для хранения мусоросборников, что обусловлено их фитонцидными свойствами.
- Автостоянки отделены от территории площадок различного назначения посадками кустарников в виде живой изгороди.
- Площадки для отдыха взрослых и детские площадки озеленены по периметру также лиственными деревьями и кустарниками.
- Предусмотрена посадка кустарников вдоль фасадов домов с целью защиты их от солнечной радиации.
- Для сокращения проникновения шума и загрязнений на тротуары и территорию микрорайона предусматривается озеленение газонов.

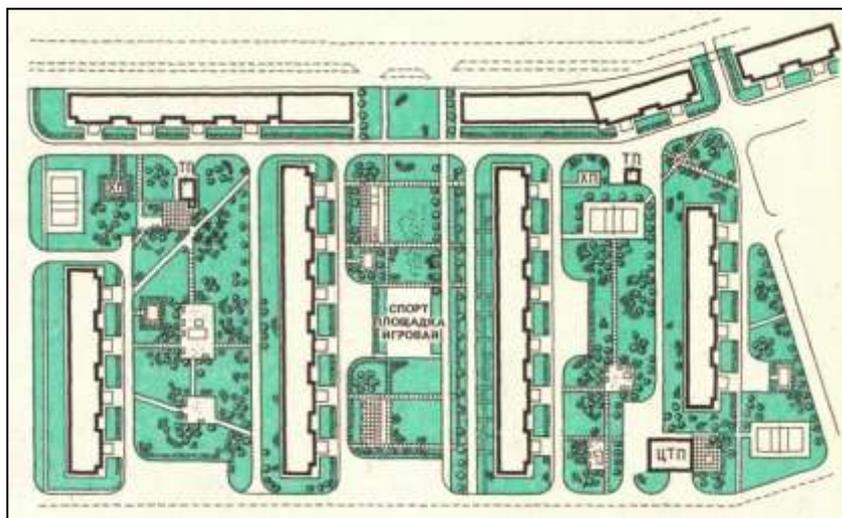


Рисунок 6 - Пример озеленения территории

Порядок выполнения работы:

1. Входной контроль;
2. Инструктаж;
3. Самостоятельная работа обучающихся.

Ход работы:

1. Выполнить вертикальную привязку здания, заданного преподавателем, местности (посчитать черные и красные отметки).
2. Определить абсолютную отметку чистого пола первого этажа (0.000), т.е. начала отсчета относительных отметок.
3. Запроектировать озеленение прилегающих территорий.
4. Ответить на контрольные вопросы.

Форма представления результата:

- своевременно и правильно выполненный чертеж

Критерии оценки:

- оформление;
- самостоятельность;
- активность;
- знание теоретического материала;
- своевременная сдача практической работы.

Т.01.02.02 ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ

Практическое занятие № 5

Составление календарного плана на заданные циклы строительства

Цель работы:

1. Закрепить знания по календарному планированию;
2. Привить навыки расчёта и построения календарного плана и графиков;

3. Научить студентов пользоваться нормативно-справочной и технической литературой.

Выполнив работу, Вы будете **уметь**:

У12. определять номенклатуру и осуществлять расчет объемов (количества) и графика поставки строительных материалов, конструкций, изделий, оборудования и других видов материально-технических ресурсов в соответствии с производственными заданиями и календарными планами производства строительных работ на объекте капитального строительства;

У13. разрабатывать графики эксплуатации (движения) строительной техники, машин и механизмов в соответствии с производственными заданиями и календарными планами производства строительных работ на объекте капитального строительства;

Материальное обеспечение: Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации, учебно-методическая документация, дидактические средства, ПК, альбомы плакатов по отделочным работам, комплект плакатов по общестроительным работам (опалубочные, арматурные, бетонные), плакаты с наглядным пособием, комплект плакатов по отделочным работам.

Задание:

1 Определить номенклатуру работ календарного плана на заданный объект строительства по циклам:

- ✓ Подготовительные работы
- ✓ Нулевой цикл
- ✓ Надземный цикл
- ✓ Кровельные работы
- ✓ Отделочный цикл работ
- ✓ Специальный цикл работ.

2. Заполнить таблицу «Ведомость определения трудоёмкости, машиноёмкости и потребности в материалах и конструкциях»

Ход работы:

1. На основании выданного задания определяем номенклатуру работ по циклам. Указываем объёмы работ.

2. На основании номенклатуры работ заполняем таблицу №1 «Ведомость определения трудоёмкости, машиноёмкости и потребности в материалах, конструкциях». Для заполнения таблицы необходимы следующие данные и документы:

Графа №1 нумерация работ: циклы обозначаются римскими цифрами, а работы – арабскими;

Графа №2 обоснование по ГЭСН: выписывается с ГЭСН;

Графа №3 наименование работ: работы выписываются в технологической последовательности;

Графа №4 объем работ, единицы измерения: выписываются с ГЭСН;

Графа №5 объем работ, количество: выписываются с таблицы подсчета объемов работ, переводятся в единицу измерения ГЭСН;

Графа №6 трудоемкость, норма времени на единицу измерения: выписываются с ГЭСН, затраты труда рабочих строителей;

Графа №7 трудоемкость, на весь объем работ. (чел-смена): гр №5*гр №6 / 8часов;

Графа №8 машиноёмкость, норма времени на единицу измерения. (маш- час): выписываются с ГЭСН, машины и механизмы;

Графа №9 машиноёмкость, на весь объем единиц измерения. (маш- смены): гр №5*гр №8 /8часов;

Графа №10 принятая трудоёмкость:

Существуют 3 вида работ: ручные, механизированные, комплексные. для ручных работ графа №10 находится следующим образом:

Таблица 1.

Наименование работ	Кол-во	Н.вр.на Ед.изм. чел-час	На весь объем чел-дн	Н.вр.на Ед.изм. маш-час	На весь объем маш-см	Принято чел-дн
З	5	6	7	8	9	10
Ручная доборка грунта	0,2	118	2,95	/	/	3:3чел=1см
			18,98	/	/	16:4чел=4см

Процент перевыполнения: $18,98:16 \cdot 100=118<120\%$ для механизированных работ:

Наименование работ	Кол-во	Н.вр.на Ед.изм. чел-час	На весь объем чел-дн	Н.вр.на Ед.изм. маш-час	На весь объем маш-см	Принято чел-дн
З	5	6	7	8	9	10
Разработка грунта экскаватором	1,2	/	/	28,79	4,32	4
					4,6	5

для комплексных бригад:

Наименование работ	Кол-во	Н.вр.на Ед.изм. чел-час	На весь объем чел-дн	Н.вр.на Ед.изм. маш-час	На весь объем маш-см	Принято чел-дн
З	5	6	7	8	9	10
Монтаж колонн	z	x	36,6	y	5,9	36

Условия: 1) $36 \text{ чел} - \text{смен}/6 \text{ человек}=6 \text{ смен}$; 2) $36,6.36*100\%=101,7\% < 120\%$

Графа №11 наименование материалов и конструкций: выписываются с ГЭСН;

Графа №12 единица измерения: выписываются с ГЭСН;

Графа №13 норма расхода на единицу измерения: выписываются с ГЭСН; Графа №14 норма расхода на весь объем: гр №5 * гр №13

Форма представления результата: Практическая работа оформленная на миллиметровке формата А1.

Критерии оценки:

Для оценки образовательных достижений обучающихся применяется универсальная шкала их оценки

Процент результативности	Качественная оценка уровня подготовки
--------------------------	---------------------------------------

(правильных ответов)	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

Практическое занятие № 6

Подбор комплекта строительных машин для производства земляных работ

Цель работы:

1. Закрепить знания по теме «Выбор строительных машин на производство строительного-монтажных работ»;
2. Привить навыки к подбору комплекта строительных машин для производства земляных работ;
3. Научить студентов пользоваться нормативно-справочной и технической литературой.

Выполнив работу, Вы будете уметь:

У12. определять номенклатуру и осуществлять расчет объемов (количества) и графика поставки строительных материалов, конструкций, изделий, оборудования и других видов материально-технических ресурсов в соответствии с производственными заданиями и календарными планами производства строительных работ на объекте капитального строительства;

У13. разрабатывать графики эксплуатации (движения) строительной техники, машин и механизмов в соответствии с производственными заданиями и календарными планами производства строительных работ на объекте капитального строительства;

Материальное обеспечение: Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации, учебно-методическая документация, дидактические средства, ПК, альбомы плакатов по отделочным работам, комплект плакатов по общестроительным работам (опалубочные, арматурные, бетонные), плакаты с наглядным пособием, комплект плакатов по отделочным работам.

Задание:

Подобрать машины для выполнения работ на нулевой цикл. Предлагаемые машины и механизмы:

- землеройные – экскаватор на заданный объём ковша;
- землеройно-транспортные – бульдозер, бульдозер-рыхлитель, баровая машина;
- машины и механизмы для уплотнения грунта – каток прицепной и ручная трамбовка;

Порядок выполнения работы:

1 Из нормативно-технического документа ЕНИР №2 часть 2, выписать технические характеристики для заданных машин и механизмов:

- **бульдозер-рыхлитель:**
 - ✓ длина отвала
 - ✓ число зубьев
 - ✓ высота подъёма зубьев
 - ✓ ширина рыхления
 - ✓ глубина рыхления
 - ✓ мощность
 - ✓ марка трактора-тягача
 - ✓ масса рыхлительного оборудования;
- **одноковшовый экскаватор, обратная лопата:**
 - ✓ вместимость ковша
 - ✓ наибольшая глубина копания

- ✓ радиус выгрузки в транспорт
- ✓ масса экскаватора
- **Электротрамбовка:**
 - ✓ Глубина уплотнения
 - ✓ Размеры трамбуемого башмака
 - ✓ Мощность
 - ✓ Напряжение
 - ✓ Частота тока
 - ✓ Частота ударов
 - ✓ Габариты
 - ✓ Масса
- **Самоходный каток:**
 - ✓ Тип катков
 - ✓ Ширина уплотняемого слоя
 - ✓ Мощность двигателя
 - ✓ Масса катка

Форма представления результата: Практическая работа оформленная на ПК в формате А4. Защита.

Критерии оценки:

Для оценки образовательных достижений обучающихся применяется универсальная шкала их оценки

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

Практическое занятие № 7
Выбор самоходно-стрелового крана, башенного крана

Цель работы:

1. Закрепить знания по теме «Выбор самоходно-стрелового крана, башенного крана»;
2. Привить навыки расчёта и подбора самоходно-строительного крана, башенного крана;
3. Научить студентов пользоваться нормативно-справочной и технической литературой.

Выполнив работу, Вы будете **уметь:**

У12. определять номенклатуру и осуществлять расчет объемов (количества) и графика поставки строительных материалов, конструкций, изделий, оборудования и других видов материально-технических ресурсов в соответствии с производственными заданиями и календарными планами производства строительных работ на объекте капитального строительства;

У13. разрабатывать графики эксплуатации (движения) строительной техники, машин и механизмов в соответствии с производственными заданиями и календарными планами производства строительных работ на объекте капитального строительства;

Материальное обеспечение: Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации, учебно-методическая документация, дидактические средства, ПК, альбомы плакатов по отделочным работам, комплект плакатов по общестроительным работам (опалубочные, арматурные, бетонные), плакаты с наглядным пособием, комплект плакатов по отделочным работам.

Задание:

1. Выполнить расчёт для подбора самоходно-стрелового крана;
2. Подобрать самоходно-стреловой кран по заданию.

Порядок выполнения работы:

1. Определение грузоподъёмности крана по самому тяжёлому элементу;
2. Определение высоты подъёма крюка по самому вышележащему элементу;
3. Определение вылета стрелы крана по самому отдалённому элементу.

Ход работы:

Выбор самоходного монтажного крана (аналитический)

1. Грузоподъёмность:

Самым тяжёлым элементом является Стропуют конструкцию

$$Q_{\text{крана}} = Q_{\text{констр}} + Q_{\text{строповки}} + Q_{\text{такелажноснаски}}, \text{ Т.}$$

$Q_{\text{констр}}$ – вес наиболее тяжёлой конструкции;

$Q_{\text{строповки}}$ – вес грузоподъёмного приспособления;

$Q_{\text{такелажноснаски}}$ – масса монтажной оснастки.

2. Требуемое расстояние от уровня стоянки до стрелы:

Самой вышележащей конструкцией является -

$$H_{\text{крана}} = h_0 + h_{\text{запаса}} + h_{\text{конструкции}} + h_{\text{строповки}} + h_{\text{полиспаста}}, \text{ м.}$$

h_0 – минимально допустимое расстояние от низа крюка до уровня стоянки крана;

$h_{\text{запаса}}$ – запас по высоте (0,5 – 1,5);

$h_{\text{конструкции}}$ – высота элемента в монтируемом положении;

$h_{\text{строповки}}$ – высота строповки в рабочем положении;

$h_{\text{полиспаста}}$ – высота полиспаста в стянутом состоянии (1,5 – 5 м.)

... м. – отметка земли;

... м. – толщина срезки чернозёма;

... м – отметка самой вышележащей конструкции;

0,5 м. – высота запаса;

... м. – высота вышележащей конструкции ;

... м. – высота стропа.

3. Максимальный требуемый вылет стрелы крана:

Самой дальнележащей и вышележащей конструкцией является

$$l_{\text{стр}} = (c + d + e) \cdot (H_{\text{крана}} - h_{\text{ш}}) / (h_{\text{пол}} + h_{\text{строповки}}) + a, \text{ м.}$$

c – минимальная величина зазора между конструкцией стрелы крана и ближайшим краем монтируемого элемента;

d – расстояние от центра строповки до той точки поднимаемого элемента, которая ближе всего расположена к стреле;

e – половина толщины конструкции стрелы на уровне возможных касаний с поднимаемым элементом ($e=0,3$ м.);

$h_{\text{ш}}$ – расстояние от уровня стоянки крана до центра пяты стрелы (1,3 – 2,5 м.);

a – расстояние от оси вращения крана до оси шарнира пяты (1 – 2 м.).

4. Требуемая длина стрелы:

$$L_{\text{стрелы}} = \sqrt{(l_{\text{стр}} - a)^2 + (H_{\text{крана}} - h_{\text{ш}})^2}, \text{ м}$$

Выбираем монтажный самоходный кран со следующими параметрами: ...

Таблица 2 - Технические характеристики кранов

Марка	Устано- в- ленная мощно- сть, кВт	Грузо- подъ- ём- ность, т	Задний габа- рит, м	Выле- т стрел- ы, М	Высот- а подъе- ма крюка, м	шири- на коле- и, м	Длина базы крана, м	Высо- та кран- а, м	Произво- дительно- сть, т/ч
Краны на автошасси									
КС-2572	—	6,3	1,6	14	17	2,0	4,7	3,2	3,0
С-3571	—	10	2,4	17	18	2,0	3,9	3,4	3,7
КС-4572	—	16	2,4	24	24	2,0	4,5	3,6	7,1
КС-5573	—	25	3,0	11	20	2,0	7,5	4,1	8,1
КС-4371	—	16	2,9	23	25	2,1	3,5	3,5	7,5
КС-5473	—	25	3,0	24	24	2,1	5,0	3,5	8,4
КС-6471	—	40	3,4	26	35	2,5	5,4	3,7	9,2
КС-7471	—	63	4,6	36	58	2,5	5,9	3,7	11,5
КС-8471	—	100	5,2	50	67	2,5	7,2	3,9	12,7
КАТО NK-200-S	—	20	2,0	28	31	2,5	11,3	3,3	10,3
	—	36	3,0'	26	32	3,2	13,2	3,7	11,4
ЛОКОМО А-351NS	—								
FAUN NK-060	—	60	4,2	30	47	2,7	16,3	3,3	14,25
	—	130	5,8	57	91	3,0	16,5	4,0	16,5
LIEBHERR LT-1300	—								
	—	300	5,5	80	88	3,0	21,0	4,0	20,0
KRUPP КМК-400	—								
Гусеничные краны									
МКГ-10	—	10	3,3	17	20	3,2	4,6	2,8	3,4
МКГ-16М	—	16	3,6	22	26	3,2	4,8	3,5	6,2
МКГ-25	—	25	4,4	22	39	3,2	4,7	3,8	8Д
МКГ-40	—	40	4,7	26	36	5,5	4,2	5,5	9,6
МКТ-100	—	100	6,5	32	80	7,0	9,1	4,2	11,0
СКГ-30	—	30	4,0	29	38	4,1	5,1	4,2	8,3
СКГ-50	—	50	4,5	34	46	4,1	4,9	4,2	9,7
СКГ-63	—	63	4,6	24	48	5,0	6,1	4,2	10,4
СКГ-63/100	—	100	4,6	24	41	5,1	6,5	4,2	11,1
СКГ-160	—	160	8,2	39	59	7,0	8,4	4,2	12,6
Башенные рельсовые краны									
МСТК-90	32,7	5	3,7	20	16	5,0	6,0	4,2	3,8
МВСТК-80/100	32,7	6	3,7	25	20"	5,0	6,0	4,2	3,9
КБ-404	58,0	10	3,8	30	26	6,0	6,0	4,2	5,3
Башенные передвижные краны									
КБ-100	34	5	3,5	25	33	4,5	4,5	4,2	2,6
КБ-160	58	8	3,8	25	60	6,0	6	4,2	2,7
КБ-308	75	8	3,6	25	42	6,0	6	4,2	2,7

КБ-405	58	8	3,8	30	70	6,0	6	4,2	2,7
КБ-503	140	10	5,5	45	73	7,5	8	4,2	3,35
КБ-504	182	10	5,5	45	80	7,5	8	4,2	3,4
КБ-602	98	25	5,5	35	72	7,5	8	4,2	6,3
МСК-5-20	39,4	5	4,5	20	38	4,0	4,5	4,2	2,5
МСК-5-30	39,4	5	4,5	30	40	4,0	4,5	4,2	2,5
МСК-10-20	45	10	4,5	20	46	6,5	7,0	4,2	3,1
МСК-250	62,5	16	4	21	35	7,5	7,5	4,2	6,2
МСК-400	125,5	20	4	25	62	7,5	8,5	4,2	6,4
КБ- 674	137,2	25	-	50	70	7,5	7,5	4,2	6,4
Башенные приставные краны									
КП - 10	75,5	10	-	35	107	7,5	7,5	8,6	2,9
КБ – 676	124	12,5	-	50	120	7,5	7,5	9,0	3,8
БК – 180	75,5	10	-	28	110	-	2,5	-	2,9
КБ - 573	75,5	10	-	40	150	-	2,5	-	3,3

в) выбор грузоподъемных приспособлений:

По расчёту выбирается вид строповки для монтажа каждой конструкции и оформляется таблица грузозахватных приспособлений (таблица 3). Технические характеристики грузозахватных приспособлений показаны в таблице 4.

Таблица 3 - Грузозахватные приспособления

наименование приспособлений	Эскиз	грузоподъемность, т	масса, кг	расчетная высота, м	назначение
1	2	3	4	5	6

Таблица 4 - Такелажные приспособления

Стропы двухветвевые								
Инвентарный номер	3129	1191	2787	2988	1099	143	1950	
Грузоподъемность, т	2	3	5	8	10	15	23	
Масса, т	0,01	0,03	0,04	0,07	0,1	0,15	0,18	
Расчетная высота, м	1,5	2,7	2,6...5	2,6...5	1,7...5	7,5	6	
Стропы четырехветвевые								
Инвентарный номер	1072	1094	1079	910	1095	3311	1096	
Грузоподъемность, т	3	5	7	10	15	18	20	
Масса, т	0,03	0,05	0,1	0,13	0,2	0,3	0,3	
Расчетная высота, м	1,2...3	3...6	4,2	3...8	3...5	4,5...6	3	
Траверсы универсальные								
Инвентарный номер	1059	2558	1085	3408	1986	1950	50627	
Грузоподъемность, т	2	3	6	10	14	16	20	
Масса, т	0,04	0,07	0,3	0,4	0,5	1,0	1,3	
Расчетная высота, м	3	3	2,8	7,8	5	9,5	4,3	

Форма представления результата: Практическая работа оформленная на ПК в формате А4. Защита.

Критерии оценки:

Для оценки образовательных достижений обучающихся применяется универсальная шкала их оценки

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

Практическое занятие № 8 Материально-техническое обеспечение строительной площадки

Цель работы:

1. Закрепить знания по теме «Материально-техническое обеспечение строительной площадки»;
2. Привить навыки к выбору материально-технических средств для строительной площадки;
3. Научить студентов пользоваться нормативно-справочной и технической литературой.

Выполнив работу, Вы будете **уметь**:

У14. определять состав и расчет показателей использования трудовых и материально-технических ресурсов;

У15. заполнять унифицированные формы плановой документации распределения ресурсов при производстве строительных работ;

Материальное обеспечение: Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации, учебно-методическая документация, дидактические средства, ПК, альбомы плакатов по отделочным работам, комплект плакатов по общестроительным работам (опалубочные, арматурные, бетонные), плакаты с наглядным пособием, комплект плакатов по отделочным работам.

Задание:

- 1 Заполнить таблицу материально технических ресурсов на заданный цикл работ.

Ход работы:

Таблица 5 - Таблица материально-технических ресурсов

п/п	Машины и механизмы	Количество, шт	Инструменты, приспособления	Количество, шт	Материалы, конструкции	Ед. изм.	количество
1	2	3	4	5	6	7	8

Форма представления результата: Практическая работа оформленная на ПК в формате А4. Защита.

Критерии оценки:

Для оценки образовательных достижений обучающихся применяется универсальная шкала их оценки

Процент результативности	Качественная оценка уровня подготовки
--------------------------	---------------------------------------

(правильных ответов)	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

Практическое занятие № 9 Определения номенклатуры работ, подсчет объемов работ, определение трудоемкости

Цель работы:

1. Закрепить знания по теме «Проектирование производства работ и организации строительства»;
2. Привить навыки к расчёту объёмов работ;
3. Научить студентов пользоваться нормативно-справочной и технической литературой.

Выполнив работу, Вы будете уметь:

У14. определять состав и расчет показателей использования трудовых и материально-технических ресурсов;

У15. заполнять унифицированные формы плановой документации распределения ресурсов при производстве строительных работ;

У16. определять перечень необходимого обеспечения работников бытовыми и санитарно-гигиеническими помещениями;

Материальное обеспечение: Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации, учебно-методическая документация, дидактические средства, ПК, альбомы плакатов по отделочным работам, комплект плакатов по общестроительным работам (опалубочные, арматурные, бетонные), плакаты с наглядным пособием, комплект плакатов по отделочным работам.

Задание:

1. Определить номенклатуру работ по заданию
2. Выполнить подсчёт объёмов работ на заданный цикл
3. Определить трудоёмкость работ, материалов и конструкций по ГЭСН 2001

Ход работы:

Пример подсчёта объёмов работ :

3. Надземный цикл:

3.1. Установка опорных плит: $P=r*n$, где r – вес опорной плиты, т., (2.1)
 n – количество опорных плит;

3.2. Монтаж рам тика «Канск»: $P=r*n$, где r – вес рамы, т., (2.2)
 n – количество рам «Канск»;

3.3. Монтаж колонн: $P=r*n$, где r – вес колонны, т., (2.3)
 n – количество колонн;

3.4. Монтаж стоек фахверка и торцевых ригелей: $P=r*n$, где r – вес колонн и ригелей, т., (2.4)

n – количество колонн и ригелей;
3.5. Монтаж вертикальных связей: $P=r*n$, где r – вес вертикальной связи, т., (2.5)
 n – количество вертикальных связей;

3.6. Монтаж прогонов: $P=r*n$, где r – вес прогона, т., (2.6)
 n – количество прогонов;

3.7. Монтаж профилированного настила покрытия: $S=A*B*k$, м², (2.7)
где A и B – размеры здания в метрах,

k – коэффициент уклона;
3.8. Прочие работы: 10 %.

Таблица 6 - Таблица подсчёта объёмов работ

№	наименование	количество	эскизы и формулы подсчета
1	2	4	5
3.1.	установка опорных плит, т		по рабочим чертежам
3.2.	монтаж рам типа «Канск», т		
3.3.	монтаж колонн		
3.4.	монтаж стоек фахверка и торцевых ригелей. т		
3.5.	монтаж вертикальных связей, т		
3.6.	монтаж прогонов, т		
3.7.	монтаж профилированного настила покрытия, м ²		
3.8.	прочие работы, %	10	

Форма представления результата: Практическая работа оформленная на ПК в формате А4. Защита.

Критерии оценки:

Для оценки образовательных достижений обучающихся применяется универсальная шкала их оценки

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

Практическое занятие № 10
Составление календарного плана, графиков и расчет ТЭП

Цель работы:

1. Закрепить знания по теме «Основы поточной организации строительного производства»
2. Привить навыки расчёта и построения календарного плана и графиков.
3. Научить студентов разбираться в проектной документации.

Выполнив работу, Вы будете **уметь:**

У14. определять состав и расчет показателей использования трудовых и материально-технических ресурсов;

У15. заполнять унифицированные формы плановой документации распределения ресурсов при производстве строительных работ;

У16. определять перечень необходимого обеспечения работников бытовыми и санитарно-гигиеническими помещениями;

Материальное обеспечение: Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации, учебно-методическая документация, дидактические средства, ПК, альбомы плакатов по отделочным работам, комплект плакатов по общестроительным

работам (опалубочные, арматурные, бетонные), плакаты с наглядным пособием, комплект плакатов по отделочным работам.

Задание

Составление календарного плана на заданный цикл работ промышленного здания.

Построение календарного плана (согласно прилагаемым рабочим чертежам):

- составить календарный план производства работ;
- рассчитать график движения рабочих кадров по объекту;
- определить технико-экономические показатели.

Краткие теоретические сведения

Календарный план строительства - это документальная модель строительного производства, в которой устанавливают рациональную последовательность, очередность и сроки выполнения определенных работ и строительных процессов на каждом объекте и всех объектах, входящих в состав комплекса или в годовую программу строительного-монтажной организации.

Календарный план является ведущей составной частью ПОС и ППР.

Назначение календарного планирования — разработка и осуществление наиболее эффективной модели организационной и технологической увязки работ во времени и пространстве на одном объекте или группе объектов, выполняемых различными исполнителями при непрерывном и эффективном использовании выделенных на этих цели трудовых, материальных и технических ресурсов с целью ввода в действие объектов и мощностей в установленные государственным планом сроки.

Календарные планы бывают двух видов: сводный и объектный.

Объектный календарный план строительства разрабатывают в составе ППР с целью установления состава и объемов строительного-монтажных работ на объекте, очередности, последовательности и сроков выполнения каждой работы, определения требуемых ресурсов и сроков их доставки на объект, а также определения сроков начала и завершения строительства каждого объекта.

Исходные данные для разработки объектного календарного плана строительства:

- сводный календарный план строительства комплекса объектов;
- нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений и директивные сроки ввода в эксплуатацию объектов;
- рабочая документация объекта;
- данные инженерных изысканий площадки строительства;
- типовые ППР аналогичных объектов;
- типовые технологические карты отдельных процессов и работ;
- данные о мощностях технической оснащенности общестроительных и специализированных подрядных организаций, их производственной базе и принятых методах организации строительства и производства работ.

Объектный календарный план строительства разрабатывают в такой последовательности:

- выполняют анализ объемно-планировочных и конструктивных проектных решений объекта с целью выбора рациональных методов его возведения;
- устанавливают перечень строительного-монтажных работ, включаемых в календарный план-график;
- подсчитывают объемы строительного-монтажных работ, включенных в перечень;
- определяют потребность строительных материалов, конструкций, деталей и полуфабрикатов;
- определяют трудоемкость выполнения каждой работы (чел.-дн.) и потребность в строительных машинах для выполнения каждой работы (маш.-смены);

- выбирают методы производства работ и средства механизации;
- устанавливают последовательность выполнения и возможные совмещения различных видов работ во времени с учетом производства работ поточным методом;
- определяют продолжительность выполнения каждой работы исходя из их трудоемкости и возможностей подрядных организаций, и устанавливают сроки начала и окончания работ по календарю;
- составляют календарный план строительства объекта;
- на основе календарного плана составляют графики движения рабочих (общий и по профессиям);
- графики работы основных строительных машин и транспорта,
- графики расходования строительных материалов, конструкций и деталей;
- производят последовательное улучшение (выравнивание) графиков движения рабочих, расходования материалов, работы машин и соответствующую корректировку календарного плана строительства объекта.

Календарный план состоит из двух частей. В левую часть записывают исходные данные — перечень и объем работ, трудозатраты, строительные машины, продолжительность выполнения работ в сменах, число смен в сутках, число рабочих в смену, число машин в смену, состав бригады. В правой части, представляющей собой график производства работ, показывают ход строительно-монтажных работ с указанием последовательности, сроков выполнения каждой работы, числа занятых рабочих, сменности работы. Сроки выполнения привязаны к календарю, который помещается в верхней части графика. Продолжительность выполнения работы показывают на графике сплошной линией. Цифрой над линией указывают число рабочих, занятых на выполнении данной работы.

Кроме календарного плана разрабатывается график движения рабочих, график завоза и расхода материалов и конструкций, график работы машин и механизмов.

Правила оформления практической работы:

- Титульный лист;
- оглавление (нумерация сквозная);
- задание;
- подсчет объемов работ по монтажу каркаса, оформление таблицы подсчета объемов работ;
- рассчитать ведомость трудоемкости и затрат машинного времени по ГЭСН;
- составить календарный план производства работ;
- рассчитать график движения рабочих кадров по объекту;
- выполнить график поступления и расхода материалов и конструкций;
- выполнить график работы машин и механизмов;
- расчёт технико-экономических показателей;
- Выводы;
- Рецензия преподавателя.

Ведомость определения трудоемкости, машиноёмкости и потребности в материалах и конструкциях

Графа №1 нумерация работ:

циклы обозначаются римскими цифрами, а работы – арабскими;

Графа №2 обоснование по ГЭСН:

выписывается с ГЭСН;

Графа №3 наименование работ:

работы выписываются в технологической последовательности;

Графа №4 объем работ, единицы измерения:

выписываются с ГЭСН

Графа №5 объем работ, количество:

выписываются с таблицы подсчета объемов работ, переводятся в единицу измерения ГЭСН;

Графа №6 трудоемкость, норма времени на единицу измерения:

выписываются с ГЭСН, затраты труда рабочих строителей;

Графа №7 трудоемкость, на весь объем работ. (чел-смена):

гр №5*гр №6 / 8часов;

Графа №8 машиноёмкость, норма времени на единицу измерения. (маш-час):

выписываются с ГЭСН, машины и механизмы;

Графа №9 машиноёмкость, на весь объем единиц измерения. (маш-смены):

гр №5*гр №8 /8часов;

Графа №10 принятая трудоёмкость:

существуют 3 вида работ: ручные, механизированные, комплексные.

Для ручных работ графа №10 находится следующим образом:

Наименование работ	Кол-во	Н.вр.на Ед.изм. чел-час	На весь объем чел-дн	Н.вр.на Ед.изм. маш-час	На весь объем маш-см	Принято чел-дн
3	5	6	7	8	9	10
Ручная доборка грунта	0,2	118	2,95	-	-	3:3чел=1см
			18,98	-	-	16:4чел=4см

Процент перевыполнения: $18,98:16 \cdot 100=118<120\%$

Для механизированных работ:

Наименование работ	Кол-во	Н.вр.на Ед.изм. чел-час	На весь объем чел-дн	Н.вр.на Ед.изм. маш-час	На весь объем маш-см	Принято чел-дн
3	5	6	7	8	9	10
Разработка экскаватором	1,2	-	-	28,79	4,32	4
					4,6	5

Для комплексных бригад:

Наименование работ	Кол-во	Н.вр.на Ед.изм. чел-час	На весь объем чел-дн	Н.вр.на Ед.изм. маш-час	На весь объем маш-см	Принято чел-дн
3	5	6	7	8	9	10
Монтаж колонн	z	x	36,6	y	5,9	36

Условия: 1) 36 чел - смен/6 человек=6 смен;

2) $36,6:36 \cdot 100\%=101,7\% < 120\%$

Графа №11 наименование материалов и конструкций:

выписываются с ГЭСН;

Графа №12 единица измерения:

выписываются с ГЭСН;

Графа №13 норма расхода на единицу измерения:

выписываются с ГЭСН;

Графа №14 норма расхода на весь объем:

гр №5 * гр №13

Календарный план

Графа №1 нумерация работ:

циклы обозначаются римскими цифрами, а работы – арабскими;

Графа №2 обоснование по ГЭСН:

выписывается с ГЭСН;

Графа №3 наименование работ:

работы выписываются в технологической последовательности;

Графа №4 объем работ, единицы измерения:

выписываются с ГЭСН

Графа №5 объем работ, количество:

выписываются с таблицы подсчета объемов работ, переводятся в единицу измерения ГЭСН;

Графа №6 трудоемкость, норма времени на единицу измерения:

выписываются с ГЭСН, затраты труда рабочих строителей;

Графа №7 трудоемкость, на весь объем работ. (чел-смена):

гр №5*гр №6 / 8часов;

Графа №8 машиноёмкость, марка машин: выписываются ведущие машины при выполнении строительно-монтажных работ;

Графа №9 машиноёмкость, на весь объем единиц измерения. (маш./смены):

гр №5*гр №8 /8часов;

Графа №10 принятая трудоёмкость:

Графа№11. продолжительность в днях: находится графа№10/графа№12/графа№13)

Графа№12. количество смен. Подготовительный цикл выполняется в 1 смену.

Земляные работы выполняются в 1, 2, 3 смены. Работы надземного цикла выполняются в 1,2 сме- ны. Кровельные и отделочные работы выполняются в 1 смену;

Графа№13. число рабочих в смену: количество рабочих в комплексной бригаде принимается в зависимо- сти от вида работы;

Графа№14. состав звена: выписываются профессии рабочих, которые выполняют эту работу; если работы выполняются одной комплексной бригадой или одной ведущей машиной, то в графе №10 трудоёмкости этих работ суммируются. Например: ручная доборка грунта и устройство щебёночной подсыпки.

Кроме этого, в календарном плане рассчитывается:

- подготовительные работы 2%;

специальные работы:

- сантехнические работы 5%;

- электротехнические работы 5%;

- прочие работы 10%;

- благоустройство территории 5%.

При выполнении графической части календарного плана используется поточный метод.

График движения рабочих

График движения рабочих выполняется для определения количества рабочих каждый день на строительной площадке. Кроме этого, по этому графику определяется коэффициент неравномерности движения рабочих и использование поточного метода.

Последовательность выполнения графика:

- изобразить шкалу людей;

- график движения рабочих строят путем суммирования числа работающих в каждый рабочий день на всех работах. При этом на графике неизбежно будут возникать резкие колебания числа рабочих.

- необходимо добиваться такого положения, при котором эти колебания будут минимальными. Для этого первоначально составленный календарный план оптимизируется трудоёмкостями специальных работ.

Сантехнические работы выполняются минимальной трудоёмкостью на нулевом цикле и максимально во время кровельных и грязных отделочных работ.

Трудоёмкость электротехнических работ можно использовать для выравнивания графика минимально в нулевом цикле и максимально во время кровельных и грязных отделочных работах.

Трудоёмкость прочих работ можно использовать для выравнивания графика в любом цикле.

Благоустройство выполняется, когда закончены все монтажные работы, т.е. в отделочном цикле.

При выравнивании над линией указывается количество рабочих. Под линией - использованная трудоёмкость чел-сменах.

Над линией нельзя ставить более 9 человек.

3.4 Техничко-экономические показатели

1) Продолжительность строительства $T_{\text{общ}}$, дни:

определяется по графической части календарного плана;

2) общая трудоёмкость $Q_{\text{общ}}$, чел./смены:

определяется суммированием гр №10 принятая трудоёмкость;

3) максимальное количество работ $N_{\text{МАХ}}$, человек:

определяется по графику движения рабочих;

4) среднее количество рабочих:

$$N_{\text{ср}} = Q_{\text{общ}} / T_{\text{общ}}, \text{ человек};$$

5) коэффициент неравномерности движения рабочих:

$$K_{\text{неравномерности}} = N_{\text{МАХ}} / N_{\text{ср}} \text{ (должен быть в пределах } 1,5 - 2);$$

6) коэффициент сменности:

$$K_{\text{сменности}} = (a_1 t_1 + \dots + a_n t_n) / \Sigma t,$$

где a_1, a_n – сменность каждой работы,

t_1, t_n – продолжительность каждой работы;

7) коэффициент совмещения:

$K_{\text{см}} = \Sigma t / T_{\text{общ}}$ (чем больше совмещаются строительные процессы, тем выше коэффициент, а это значит, что продолжительность строительства сокращается).

Таблица 7 - Техничко-экономические показатели

№ п/п	наименование показателя	ед. изм.	КОЛ - ВО
1	общая трудоёмкость	чел – см.	
2	общая продолжительность	дн.	
3	максимальное количество рабочих	человек	
4	среднее количество рабочих	человек	
5	коэффициент неравномерности		
6	коэффициент совмещённости		
7	коэффициент сменности		

Форма представления результата: Практическая работа оформленная на ПК в формате А4. Защита.

Критерии оценки:

Для оценки образовательных достижений обучающихся применяется универсальная шкала их оценки

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично

80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

Практическое занятие № 11

Составление сетевой модели на заданный цикл

Цель работы:

1. Закрепить знания по теме «Календарное и сетевое планирование»;
2. Привить навыки расчёта и построения сетевой модели;
3. Научить студентов разбираться в проектной документации.

Выполнив работу, Вы будете **уметь**:

У14. определять состав и расчет показателей использования трудовых и материально-технических ресурсов;

У15. заполнять унифицированные формы плановой документации распределения ресурсов при производстве строительных работ;

У16. определять перечень необходимого обеспечения работников бытовыми и санитарно-гигиеническими помещениями;

Материальное обеспечение: Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации, учебно-методическая документация, дидактические средства, ПК, альбомы плакатов по отделочным работам, комплект плакатов по общестроительным работам (опалубочные, арматурные, бетонные), плакаты с наглядным пособием, комплект плакатов по отделочным работам.

Задание:

1. Составление сетевой модели и определение критического пути:
 - 1.1. Определение объёмов работ и трудоёмкости на заданный цикл работ.

Согласно прилагаемым рабочим чертежам:

- составить сетевую модель на заданный цикл работ;
 - рассчитать параметры сетевого графика графическим способом;
 - определить критический путь;
2. Построение сетевого графика в масштабе времени с корректировкой:
 - построить сетевой график в масштабе времени;
 - диаграмму движения рабочих;
 - выполнить корректировку.

Сущность и назначение сетевого графика

Сетевой график – это схема, на которой наглядно показаны все работы, выполняемые всеми участниками строительного производства в их рациональной последовательности и очередности.

Преимущества:

- возможность комплексного рассмотрения всех работ по созданию объекта с требуемой степенью их детализации и с указанием взаимосвязей между работами и технологической последовательностью их выполнения;
- возможность увязки работ всех исполнителей, принимающих участие в строительстве;
- вариантность в выборе последовательности и продолжительность работ;
- возможность оперативного контроля над ходом строительства. Использование сетевого графика эффективно при возведении сложных объектов

Основные элементы сетевых графиков

Работа - производительный процесс, требующий затрат времени и ресурсов. Изображается сплошной стрелкой, над стрелкой указывается продолжительность работы, под стрелкой наименование.

Событие - окончательный результат. Определяется технологической и организационной последовательностью работ (изображается кружочком с номером).

Путь – непрерывная последовательность работ в сетевом графике. Наибольшая продолжительность по выполнению работ - критический. Не- сколько меньше критического пути, но минимальный в продолжительности путь называется подкритическим. Совокупность их – критическая зона.

Основы построения:

Правила:

- сетью должны охватываться все виды работ, каждая работа должна иметь свой код, форма графика должна быть предельно простой, без лишних пересечений;
- большинство основных работ должны быть показаны горизонтальными линиями;
- монтажные работы по установке конструкций увязываются с их постановкой;
- если необходимо начинать последовательную работы после частично- го выполнения предшествующей работы, то она делится на части – самостоя- тельные работы;
- при разработке не должно быть цепочек работ возвращающихся к тому событию, из которого они вышли, т. е. не должно быть замкнутых;
- не должно быть тупиков и хвостов. Если есть, то в исходных данных ошибки и график необходимо пересмотреть.
- поставки и другие внешние работы изображаются специальной симво- ликой.

Временные параметры и их расчёт в сетевом графике:

- продолжительность работ и путей;
 - сроки наступления событий и выполнения работ, резервы времени ра- бот.
- Продолжительность определяется в сменах, днях, неделях.

Основа проектирования и расчёта сетевого графика

Исходные данные:

- техническая документация (рабочие чертежи, сметы, технологические карты и т. д.);
- данные о технологии и организации строительства аналогичных объектов;
- данные о поставке конструкций, деталей, изделий, монтируемого оборудования;
- данные о составе бригад, типах машин и оборудования, которые намечаются использовать на данном объекте;
- нормативные действующие документы (ЕНиР, ГЭСН, СНиП);
- калькуляция трудовых затрат и заработной платы;
- данные о фактической производительности труда.

Виды сетевых графиков: одноцелевые (имеют одно завершающее событие), многоцелевые (несколько завершающих событий).

По степени охвата сетевых графиков подразделяются:

- локальные (на отдельные виды работ);
- исполнительные (одно завершающее событие);
- комплексные сетевые графики разрабатывают на строительство отдельных объектов. Эти графики разрабатывают в составе ППР генподрядной строительной организацией или специализированными организациями;
- комплексные укрупнённые сетевые графики составляют на отдельные крупные объекты и комплексы (составляются генеральными проектными организациями, входят в ПОС). В таком графике определяется продолжительность основных этапов, проектируется строительство объекта и его очередей, срок и поставок технологического оборудования и т. д.

Сетевой график является основой для планирования ресурсов и финансирования. Обязательно согласовывается с заказчиком, генподрядной строительной организацией, ведущими организациями по монтажу и поставщиком технологического оборудования. **Сводные сетевые графики** разрабатываются на годовую программу строительной организации или на сооружения нескольких однородных больших комплексов. **Директивные сетевые графики** разрабатываются

на крупные комплексы уровня министерства заказчика. Расчёт сетевого графика может выполняться в двух формах: табличным, графическим методом.

Корректировка сетевых графиков

Продолжительность критического пути сравнивают с нормативной и директивной продолжительностью. Граничное условие оценки радиальности является наличие требуемых ресурсов. Отсутствие определённых ресурсов в нужном объёме и сочетании приводит к необходимым изменениям последовательности и сроков выполнения критических работ и корректировки сетевых графиков.

Корректировка – работа по улучшению тех или иных параметров графика на основе более рационального использования имеющихся ресурсов:

- по времени (перераспределение трудовых ресурсов с некритическими работами, следовательно, продолжительность некритических работ увеличивается в пределах резерва времени, а продолжительность критических работ сокращается; привлечение дополнительных ресурсов для выполнения критических работ; пересмотр технологии работ во времени путём изменения последовательности выполнения работ, возможного числа захваток, совмещение технологических процессов во времени; изменение проектных решений).

- по трудовым ресурсам (сохранение постоянного состава ведущих бригад, непрерывность их работы, минимизация количества рабочей силы в пределах имеющихся резервов времени).

Корректировка включает выравнивание использованной рабочей силы на протяжении общего срока строительства, перенос или изменения продолжительности выполнения отдельных видов работ в пределах полных или свободных резервов времени. Пересматривают топологию сети путём изменения технологической последовательности выполнения работ, которые потребляют одноимённые трудовые ресурсы.

Планирование и управление строительным производством на основе сетевых графиков

Сетевые графики служат основой для оперативного планирования и управления строительным производством. Так как сетевой график постоянно отражает происходящее в ходе строительства изменения параметров процессов, характеристики его работ и событий в каждый расчётный момент времени соответствуют действительному положению дел на стройке.

Суммируют показатели всех работ, выполняемых одновременно, можно получить данные об объёмах строительно-монтажных работ, материально-технических ресурсах, численном составе работающих и других показателей, необходимые для формирования оперативных плановых заданий на квартал, месяц, неделю, сутки. При этом плановые задания на основе сетевых графиков в зависимости от их вида могут формироваться на всю стройку, на объект, на захватку, включая всех исполнителей или отдельно организации, бригады и звена. Плановые задания, сформированные на основе сетевых графиков, отличаются от обычных большей обоснованностью, сбалансированностью и надёжностью.

Однако в ходе их осуществления, учитывая хаотичный характер строительного производства, неизбежно возникают сбои и отклонения от первоначально заданных параметров. Для своевременного обнаружения причин, вызывающих сбои в работе и предупреждения возможных срывов выполнения плановых заданий в ходе строительства осуществляется постоянный его контроль и управление на основе сетевых графиков.

Управление сетевыми графиками основывается на постоянном контроле выполнения каждой работы сети в установленные графиком сроки.

Системы управления:

- по характеру функционирования системы одноразового действия, для управления строительством крупных комплексов и многократного для управления строительством типовых объектов.
- по характеру используемого сетевого графика, одно (могут быть одно и многоцелевые) и многосетевые модели (многоцелевые).
- по характеру организации сбора и переработки информации,
- системы управления на основе количества оперативно анализируемых отчётных данных по плану и сложности решаемых задач.

Задачи управления реализуются на основе сетевых графиков, входящих в состав ПОС и ППР.

Сетевые графики, разрабатываемые в составе ППР, предназначены для оперативного планирования, управления и контроля выполнения работ всеми участниками строительного производства.

Организация оперативного управления ходом строительства на основе сетевых графиков предусматривает создание специальных оперативных служб, в состав которых должны входить представители от всех организаций-исполнителей.

В процессе оперативного управления ходом строительства с использованием сетевых графиков решаются следующие задачи:

- еженедельный сбор информации о ходе работ и передачи её в вычислительный центр;
- машинная обработка информации и выдача исполнителям результатов отчётов о новых критических путях и составе критических работ и процессов, о резервах времени по другим работам, об окончании выполнения отдельных работ и процессов;
- разработка мероприятий по сокращению продолжительности критического пути и отдельных критических работ.

Порядок выполнения работы:

- Титульный лист;
- оглавление (нумерация сквозная);
- задание;
- подсчёт объёмов работ по монтажу каркаса, оформление таблицы подсчёта объёмов работ;
- рассчитать ведомость трудоёмкости и затрат машинного времени по ГЭСН;
- составить календарный план производства работ;
- рассчитать график движения рабочих кадров по объекту;
- выполнить график поступления и расхода материалов и конструкций;
- выполнить график работы машин и механизмов;
- расчёт технико-экономических показателей;
- Выводы;
- Рецензия преподавателя.

Форма представления результата: Практическая работа оформленная на ПК в формате А4. Защита.

Критерии оценки:

Для оценки образовательных достижений обучающихся применяется универсальная шкала их оценки

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

Практическое занятие № 12

Выполнение расчетов к строй-генплану временных зданий, электроснабжение и водоснабжение строительной площадки

Цель работы:

1. Закрепить знания по теме «Строительный генеральный план»;
2. Привить навыки к расчёту временных административно-бытовых зданий, электроснабжения и водоснабжения строительной площадки;
3. Научить студентов пользоваться нормативно-справочной и технической литературой.

Выполнив работу, Вы будете уметь:

У13. разрабатывать графики эксплуатации (движения) строительной техники, машин и механизмов в соответствии с производственными заданиями и календарными планами производства строительных работ на объекте капитального строительства;

У14. определять состав и расчет показателей использования трудовых и материально-технических ресурсов;

У15. заполнять унифицированные формы плановой документации распределения ресурсов при производстве строительных работ;

Материальное обеспечение: Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации, учебно-методическая документация, дидактические средства, ПК, альбомы плакатов по отделочным работам, комплект плакатов по общестроительным работам (опалубочные, арматурные, бетонные), плакаты с наглядным пособием, комплект плакатов по отделочным работам.

Задание:

- 1 Заполнить таблицу материально технических ресурсов на заданный цикл работ.

Ход работы:

Назначение строительного генерального плана

Строительный генеральный план это – план строительной площадки, на которой показаны расположения строящихся запроектированных и существующих зданий и сооружений, строительных машин, а так же объектов строительного хозяйства, предназначенных для обслуживания производства работ.

Назначение строительного генерального плана – разработка и осуществление наиболее эффективной модели организации строительной площади, обеспечивающей: наилучшие условия для высокопроизводительного труда работающих; максимальную механизацию процессов выполнения строительного-монтажных работ; эффективное использование строительных машин и транспортных средств; соблюдение требований охраны труда.

Общие сведения, оборудования строительной площади

Стройгенплан характеризует полноту и качество организационных мероприятий на объекте строительства. На стройгенплане нанесены: проектируемое здание размерами ____ × м, постоянные дороги и подъезды, используемые в период строительства; временные дороги и переезды; механизированные установки, механизмы и место расположения самоходно-стрелового крана на гусеничном ходу марки _____; склады для хранения строительных материалов, изделий, инвентаря, инструмента; площади для приёма раствора и бетона; временные здания и сооружения; временные и используемые в период строительства постоянные сети водопровода, канализации, электроснабжения; прожекторы для освещения строительной площади; пожарные гидранты; ограждение строительной площадки с указанием въезда и выезда; ограждение опасной зоны.

Для транспортировки конструкций материалов необходимо максимально использовать постоянные дороги. Временные дороги строят одновременно с постоянными, формируя единую транспортную сеть.

Ширина временных дорог для одностороннего движения -3,5 м, двустороннего – 6 м, радиус закругления внутриплощадочных дорог принимается 12 м; дороги кольцевые.

Расположение строительного хозяйства на площади должны обеспечивать:

- кратчайшие пути перемещения материалов при минимальном количестве перегрузок,
- наименьшую протяжённость и экономичность сооружения при эксплуатации временных сетей водо – электроснабжения.;

Бытовые нужды персонала строительства.

Закрытые склады располагаются у границы зоны действия крана, а открытые склады – внутри этой зоны. Площади для складирования строительных конструкций расположены в зоне действия крана с учётом технологической последовательности монтажа.

Приём раствора и бетона предусматривается в зоне действия крана. Оборудование для приёма раствора и бетона устанавливается на расширенной части дороги. Расстояние от рабочих мест до гардеробных 17,0 м, до уборных -19 м, до помещения общественного питания - 21,0 м.

Временные сети водопровода, канализации, электроснабжения расположены на свободной территории строительной площадки. Временный водопровод заглубляется. Место его подключения к постоянному выполнено согласно условному обозначению.

Протяжённость временной канализации минимальная, поэтому канализационные временные сооружения расположены как можно ближе к постоянной канализационной сети.

При подключении временной сети электроснабжения к постоянным предусмотрена трансформаторная подстанция. Распределительные щиты размещены в местах подключения электродвигателей, сварочных трансформаторов и прочего оборудования. Наружное освещение устанавливается через 40 метров по периметру строительной площади вне зоны действия крана. Рабочее место освещается переносными осветительными мачтами. В углах строительной площадки устанавливают прожекторы, которые должны создавать достаточное освещение складов, проездов, и рабочих мест.

Пожарные гидранты располагаются через 300 м на постоянном водопроводе.

Строительная площадка ограждена по периметру. В ограждениях установлены ворота с надписями “Въезд”, ”Выезд”.

Расчёт площадей временных административно-бытовых зданий

Численность работающих определяется по формуле

$$N_{общ} = (N_{раб} + N_{инт} + N_{сл} + N_{мон}) \cdot k$$

k -коэффициент, учитывающий отпуска, болезни, принимаемый 1,05 ÷ 1,06

N_{max} -максимальное количество работающих, чел (по графику движения рабочих)

$N_{раб}$ - численность рабочих, чел

$N_{инт}$ -численность инженерно-технических работников, чел

$N_{сл}$ - численность служащих, чел

$N_{мон}$ - численность младшего обслуживающего персонала, чел.

Таблица 8 - Соотношений категорий работающих, %

Вид строительства	Рабочие	ИТР	Служащие	МОП
Промышленное	83,9	11	3,6	1,5

Жилищно-гражданское	85,0	8,0	5,0	2,0
Сельскохозяйственное	83,0	13,0	3,0	1,0
Транспортное	83,3	9,1	6,2	1,4

Численность работающих на строительной площадке:

$$N = \frac{N_{max} \cdot 100\%}{N_{раб} \%} \quad \text{чел}$$

следовательно, 1% составляет $n = \frac{N}{100} = \dots$ чел ; тогда

$$N_{итр} = N_{итр} \% \cdot n$$

$$N_{сл} = N_{сл} \% \cdot n$$

$$N_{мон} = N_{мон} \% \cdot n, \quad \text{чел}$$

$$N_{общ} = N_{общ} \% \cdot n$$

Структура работающих по признаку пола, при отсутствии ведомственных нормативов или специально оговоренных условий производства СМР, принимается равной **30%** женщин и **70%** мужчин от всех работающих в наиболее многочисленную смену.

Расчёт площадей временных зданий заполняем в таблицу «Таблица площадей временных зданий»

Таблица 9 - Площади временных зданий

Номенклатура помещений по функциональному назначению	Расчётное число пользующихся помещением	Площадь помещения, м		Тип временного здания	Размеры здания, м
		Нормативный показатель	общая		

Таблица 10 Номенклатура зданий и сооружений бытовых городков различной вместимости

Объекты	Вместимость городка, чел.				
	50	100	150	300	500
1. Объекты служебного назначения					
Кантора начальника участка	—	+	+	+	—
Кантора производителя работ	+	—	—	+	—
Диспетчерская	—	—	—	+	—
Служебный комплекс	—	—	—	—	+
Здание для проведения технической учебы	—	—	+	+	—
Здание для проведения занятий по технике безопасности	—	+	+	+	—
Красный уголок	+	+	+	+	—
Комплекс для проведения занятий и собраний	—	—	—	—	+
2. Объекты санитарно-бытового назначения					

Гардеробная	+	+	+	+	—
Здание для отдыха и обогрева рабочих	+	+	+	+	+
Душевая	+	+	+	+	—
Умывальная	+	+	+	+	—
Сушилка для одежды и обуви	+	+	+	+	—
Уборная, в том числе с помещениями для личной гигиены женщин	+	+	+	+	—
Столовая раздаточная	—	+	+	+	+
Буфет	+	—	—	—	—
Санитарно-бытовой комплекс	—	—	—	—	+
3. Объекты различного назначения					
Мастерские специализированные	+	+	+	+	+
Кладовые	+	+	+	+	+
Киоски торговые	—	—	+	+	+
Сатураторная	—	—	+	+	+
4. Элементы благоустройства					
Навес для отдыха	+	+	+	+	+
Щит со средствами пожаротушения	+	+	+	+	+
Устройство для мытья обуви	+	+	+	+	+
Фонтанчик для питья	+	+	+	+	+
Спортплощадка	—	—	—	+	+
Стенд наглядной агитации	+	+	+	+	+
Мусоросборник	+	+	+	+	+

4.3 Расчёт площадей складов

Для правильной организации складского хозяйства на строительной площадке необходимо предусматривать:

- открытые площадки (принимаем в пролёте строящегося здания);
- закрытые склады;
- навесы.

Открытые склады (складские площадки) являются основным типом приобъектных складов. Они предназначены для хранения материалов, не боящихся солнечной радиации и атмосферных воздействий.

Полузакрытые склады (навесы) применяются для хранения материалов и изделий, которые надо защищать от прямого воздействия солнца и осадков.

Закрытые склады (отапливаемые и не отапливаемые) сооружаются для хранения материалов дорогостоящих или портящихся на открытом воздухе.

Расчёт складских площадей сводится в таблицу.

Норма запаса материала в днях:

- местный- 2-5 дней (кирпич, бутовый камень, щебень, песок, сборные железобетонные конструкции, блоки, панели, утеплитель, перегородки);
- привозной -10-15 дней (цемент, известь, стекло, рулонные материалы, оконные переплёты, двери, металлические конструкции).

Коэффициент неравномерности поступления материалов на склад, принимается -1,1

Коэффициент неравномерности потребления материалов, принимаем - 1,3

Коэффициент использования площади склада:

- закрытый склад – $0,6 \div 0,7$
- навес- $0,5 \div 0,6$
- открытый склад – $0,4 \div 0,5$.

Площадь складов рассчитывают по количеству материала:

$$Q_{\text{зап}} = Q_{\text{общ}} / T \alpha n k$$

$Q_{\text{зап}}$ – запас материала на складе;

$Q_{\text{общ}}$ – общее количество материала необходимое для строительства;

T – продолжительность расчетного строительства;

α – коэффициент неравномерности поступления материалов на склады;

n – норма запасов материала;

k – коэффициент неравномерности потребления материала.

Полезная площадь склада F без проходов :

$$F = Q_{\text{зап}} / q$$

q – количество материала укладываемого на 1 м^2 площади склада;

Общая площадь склада:

$$S = F / \beta$$

β – коэффициент его использования,

характеризующийся отношением полезной площади склада к общей.

Открытый склад проектируется в пролётах строящегося здания.

Проектируется закрытый склад $2,7 \times 9$ м. Навесы запроектированы в зоне действия монтажного крана ___ размерами _____ м, в количестве 2 навеса.

Расчёт временного водоснабжения и электроснабжения строительной площадки

Полная потребность в воде составляет:

$$B_{\text{общ}} = 0,5 \cdot (B_{\text{пр}} + B_{\text{хоз}} + B_{\text{душ}}) + B_{\text{пож}}$$

$B_{\text{пр}}$ -секундный расход воды на производственные нужды, л/с

$B_{\text{хоз}}$ -секундный расход воды на хозяйственно-бытовые нужды, л/с

$B_{\text{душ}}$ - секундный расход воды на душевые установки, л/с

$B_{\text{пож}}$ - секундный расход воды на пожаротушение, л/с

Расход воды на производственные нужды определяется на основании календарного плана и норм расхода воды. Для установления максимального расхода воды на производственные нужды составляется график.

Таблица 11 - График потребности воды на производственные нужды

Потребители воды	Ед. изм.	Кол-во	Норма расхода воды на ед. времени	Общий расход воды в смену	месяц					
1	2	3	4	5						
Заправка экскаватора	1 маш		100							
Штукатурные работы	м^2	$S_{\text{шт}} / \text{д}$	7							
Молярные работы	м^2	$S_{\text{мо}} / \text{д}$	0,7							
Поливка бетона и опалубки	м^3	$V_{\text{по}} / \text{д}$	300							

Итого B_{\max}^1						
--------------------	--	--	--	--	--	--

Общий расход воды в смену определяется $3зр \times 4зр$

Секундный расход воды на производственные нужды

$$B_{np} = \frac{\sum B_{\max}^1 \cdot k_1}{t_1 \cdot 3600} = \quad \text{л/с}$$

B_{\max}^1 - максимальный расход воды, _____ л/с

t_1 - количество часов работы, к которой отнесён расход воды, 8 час

k_1 - коэффициент неравномерности потребления воды, 1,5

Секундный расход воды на хозяйственно-бытовые нужды

$$B_{хоз} = \frac{\sum B_{\max}^2 \cdot k_2}{t_2 \cdot 3600} = \quad \text{л/с}$$

$$\sum B_{\max}^2 = N_{\max} \cdot q = \quad \text{л}$$

$\sum B_{\max}^2$ - максимальный расход воды на хозяйственно-бытовые нужды л/с

k_2 - коэффициент неравномерности потребления, 2

q - норма расхода воды на хозяйственно-бытовые нужды, $20 \div 25$ л.

Секундный расход воды на душевые установки

$$B_{душ} = \frac{\sum B_{\max}^3 \cdot k}{t_3 \cdot 3600} = \quad \text{л/с}$$

$$\sum B_{\max}^3 = N_{\max} \cdot q = \quad \text{л}$$

$\sum B_{\max}^3$ - максимальный расход воды на душевые установки

t_3 - продолжительность работы душевой установки, 0,75 час

q - норма расхода воды на душевые установки, $30 \div 40$ л

k_3 - коэффициент неравномерности потребления воды, 1.

Расход воды на пожаротушение на стройплощадке принимаем 10 л/с, то есть предусмотрено одновременное действие струй из двух гидрантов по 5 л/с. Радиус действия одного гидранта 50 м. Таким образом,

$$\hat{A}_{\text{тáú}} = \quad \text{л/с}$$

Диаметр трубопровода для временного водопровода находим по формуле

$$D = 35,69 \cdot \sqrt{\frac{B_{\text{общ}}}{\mathcal{V}}} = 35,69 \sqrt{\quad} \quad \text{мм}$$

\mathcal{V} - скорость воды, $1,5 \text{ м/с}$

Так как промышленность выпускает пожарные гидранты с минимальным диаметром 100 мм, то поэтому гидрант запроектирован на постоянной линии водопровода. Диаметр временного водопровода рассчитывается без учёта пожаротушения.

$$B_{\text{общ}} = B_{\text{пр}} + B_{\text{хоз}} + B_{\text{дучи}} = \quad \text{л/с}$$

$$D = 35,69 \cdot \sqrt{B_{\text{общ}}} = 35,69 \sqrt{\quad} \quad \text{л/с}$$

Таблица 12 - Размеры труб по ГОСТу

Условный проход	Наружный диаметр	Условный проход	Наружный диаметр
6	10,2	40	48,0
8	13,5	50	60,0
10	17,0	70	75,5
15	21,3	80	88,5
20	26,8	90	101,3
25	33,5	100	114,0
32	42,3		

Принимаем трубопровод с условным проходом _____ мм и наружным диаметром мм.

Расчёт временного электроснабжения строительной площадки

На основании календарного плана и графика работы машин определяем электропотребителей и их мощности (кВт), устанавливаем в период максимального потребления электроэнергии.

Мощность силовой установки для производственных нужд

$$W_{\text{пр}} = \frac{\sum P_{\text{пр}} \cdot k_c}{\cos \varphi}$$

Максимальная $W_{\text{пр}}$ составляет ___ кВт. По данному количеству и ведём расчёт

$$W_{\text{пр}} = \quad \text{кВт}$$

График мощности установки для производственных нужд определяется следующим образом:

Таблица 12 - График мощности установки для производственных нужд

Механизмы	Ед. изм	Кол.	k_c	$\cos \varphi$	Установленная мощность электро двигателя, кВт	Общая мощность, кВт	месяцы					
1	2	3	4	5	6	7						

Таблица 13 - Средние значения для строительных площадок

Характеристика нагрузки	k_c	$\cos \varphi$
Экскаваторы с электрооборудованием	0,5	0,6
Растворные узлы	0,5	0,65
Краны – башенные, козловые, мостовые	0,3	0,5
Механизмы непрерывного транспорта	0,6	0,7
Сварочные трансформаторы	0,35	0,4
Насосы, компрессоры, вентиляторы	0,7	0,8
Переносные механизмы	0,1	0,4

Трансформаторный прогрев бетона	0,7	0,75
Наружное освещение	1,0	1,0
Внутреннее освещение	0,8	1,0
Освещение складов	0,35	1,0
Установка электропрогрева	0,5	0,85
Ремонтно-механические мастерские	0,3	0,65

Мощность сети **наружного освещения** находится по формуле

$$W_{н.о.} = k_c \cdot \sum P_{н.о.} \quad \text{кВт}$$

Таблица 14 - Мощность электросети для освещения территории производства работ

Потребители электроэнергии	Ед. изм.	Кол-во	Норма освещённости кВт	Мощность, кВт <i>3гр × 4гр</i>
Монтаж сборных конструкций	1000 м ²		2,4	
Открытый склад	1000 м ²		0,8	
Внутрипостроечные дороги	1км		2,5	
Охранное освещение	1км		1,5	
Прожекторы	шт.		0,5	
Итого $\sum P_{н.о.}$				

Расчёт прожекторов

Число прожекторов находим по формуле

$$n = \frac{P \cdot E \cdot S}{P_{л}} = \quad \text{шт}$$

где S-площадь строительной площадки – _____ м²

$$F = \dot{A} \cdot \ddot{A} = \quad \text{м}^2;$$

P- удельная мощность при освещении прожекторами ПЗС-35, $0,35 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot \text{лк}}$;

E- освещённость, 0,5лк;

P_л- мощность лампы прожектора ПЗС-35, 1000Вт.

Мощность сети **внутреннего освещения**

$$W_{в.о.} = k_c \cdot \sum P_{в.о.} \quad \text{кВт}$$

Общая мощность электропотребителей

$$W_{общ} = W_{пр} + W_{н.о.} + W_{в.о.} = \quad \text{кВт}$$

Мощность трансформатора

$$W_{mp} = I, I \cdot W_{общ} = I, I \cdot$$

кВт

Таблица 15 - Мощность сети внутреннего освещения

Потребители	Ед. изм. Кол-во	Норма освещённости кВт	Мощность, кВт <i>3гр × 4гр</i>
Контора	100 м ²	1,2	
Диспетчерская		1,2	
Проходная		0,9	
Гардероб		1,2	
Помещение для сушки одежды		0,9	
Помещение для обогрева		0,9	
Медпункт		1,2	
Помещение для приёма пищи		0,9	
Душевая		0,9	
Уборная		0,9	
Склады закрытые		0,9	
Итого $\sum D_{a,l}$			

Трансформатор подбираем по таблице 16:

Таблица 16 - Характеристика силовых трансформаторов

Трансформаторы	Мощность, кВт	Масса, кг
ТМ-20/6	20	385
ТМ-30/6	30	465
ТМ-50/6	50	580
ТМ-100/6	100	830
ТМ-180/6	180	1250
ТМ-320/6	320	1850
ТМ-20/10	20	525
ТМ-30/10	30	540
ТМ-50/10	50	700
ТМ-100/10	100	1150
ТМ-180/10	180	1450
ТМ-320/10	320	1750

Принимаем трансформатор марки _____, трёхфазный масляный, мощностью кВт.

4.5 Мероприятия по охране окружающей среды, пожарной безопасности и техники безопасности на СГП.

Дать подробное описание мероприятий по охране окружающей среды, пожарной безопасности и техники безопасности на СГП.

Технико-экономические показатели строительного генерального плана

1. Площадь строительной площадки – _____ м²;

$$F = A \times B =$$

2. Площадь застройки проектируемого здания – _____ м²;

$$F_n = A_1 \times B_1 =$$

3. Площадь застройки временных зданий – _____ м²;

$$F_e =$$

4. Протяжённость временных:

Дорог – _____ м

$$P_d =$$

Водопровода – _____ м

$$P_e =$$

Канализации – _____ м

$$P_k =$$

Электросиловой линии – _____ м

$$P_s =$$

Осветительной линии – _____ м

$$P_{осв} =$$

Высоковольтной линии – _____ м

$$P_{в.л.} =$$

Ограждения – _____ м

$$P_o = A \cdot 2 + B \cdot 2 =$$

5. Коэффициент

$$K_{нв} = \frac{F_e \cdot 100\%}{F_n} = \quad \%$$

6. Коэффициент плотности застройки

$$K_1 = \frac{F_n \cdot 100\%}{F} = \quad \%$$

$$K_2 = \frac{F_e \cdot 100\%}{F} = \quad \%$$

Таблица 17 - Техничко-экономические показатели

№ п/п	наименование показателя	КОЛ - ВО
-------	-------------------------	----------

Порядок выполнения работы:

1. -выполнить расчёт временных административно-бытовых зданий;
2. рассчитать временное электроснабжение строительной площадки
3. рассчитать временный водопровод на строительной площадке;
4. заполнить таблицу экспликации временных административно- бытовых зданий;

Форма представления результата: Практическая работа оформленная на ПК в формате А4. Защита.

Критерии оценки:

Для оценки образовательных достижений обучающихся применяется универсальная шкала их оценки

Процент результативности	Качественная оценка уровня подготовки	
	балл	вербальный аналог

(правильных ответов)	(отметка)	
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно