

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Луковникова Елена Ивановна

Должность: Проректор по учебной работе

Дата подписания: 27.12.2021 16:32:14

Уникальный программный ключ:

890f5aae3463de1924cbcf76ac5d7ab89e9a3a12

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Е.И.Луковникова

24.12.2021

20 21 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.04.01 Основы технологии возведения зданий

Закреплена за кафедрой **Строительных конструкций и технологий
строительства**

Учебный план b080301_21_ПГС.plx

Направление: 08.03.01 Строительство

Квалификация **Бакалавр**Форма обучения **очная**Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

Курсовой проект 5, Экзамен 5

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.&b><Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
Неделя	17			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	34	34	34	34
Практические	34	34	34	34
В том числе инт.	10	10	10	10
Итого ауд.	68	68	68	68
Контактная работа	68	68	68	68
Сам. работа	58	58	58	58
Часы на контроль	54	54	54	54
Итого	180	180	180	180

Программу составил(и):
к.т.н., доц., Курицына Анна Михайловна 
Рабочая программа дисциплины

Основы технологии возведения зданий

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 31.05.2017 г. № 481)

составлена на основании учебного плана:

Направление: 08.03.01 Строительство
утвержденного приказом ректора от 01.03.2020 протокол № 80.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Строительных конструкций и технологий строительства

Протокол от 01 апреля 2021 г. № 11

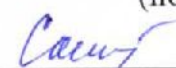
Срок действия программы: 2021-2025 уч.г.

Зав. кафедрой Коваленко Г. В. 

Председатель МКФ

доцент, к.э.н., Акчурина И.Г. 19 апреля 2021 г. № 4 

Ответственный за реализацию ОПОП  Коваленко Г.В.
(подпись) (ФИО)

Директор библиотеки  Сотников С.Р.
(подпись) (ФИО)

№ регистрации 169
(методический отдел)

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Целью изучения дисциплины является: освоение теоретических основ технологии возведения зданий из сборных, монолитных и сборно-монолитных конструкций различных конструктивных схем и назначения.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		Б1.В.04.01
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Архитектура зданий	
2.1.2	Безопасность жизнедеятельности	
2.1.3	Строительные машины и оборудование	
2.1.4	Технологические процессы в строительстве	
2.1.5	Основы СПДС и проектной деятельности	
2.1.6	Основы технической эксплуатации, обслуживания и ремонта зданий и сооружений	
2.1.7	Производственная (технологическая) практика	
2.1.8	Учебная (ознакомительная) практика	
2.1.9	Основы архитектуры и строительных конструкций	
2.1.10	Современные строительные материалы	
2.1.11	Автоматизированное проектирование в строительстве	
2.1.12	Строительные материалы	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Надежность и безопасность зданий и сооружений	
2.2.2	Долговечность строительных конструкций, зданий и сооружений	
2.2.3	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.4	Производственная (преддипломная) практика	
2.2.5	Организация, планирование и управление в строительстве	
2.2.6	Строительство зданий из монолитного бетона	
2.2.7	Реконструкция зданий и сооружений	
2.2.8	Основания и фундаменты	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

УК-8: Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций	
Индикатор 1	Осуществляет действия по созданию и поддержанию безопасных условий жизнедеятельности, том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций
ПК-9: Способен определять соответствие технологии и результатов осуществляемых видов строительных работ проектной документации, нормативным техническим документам, техническим условиям, технологическим картам, картам трудовых процессов и оперативно управлять строительными работами на объекте капитального строительства	
Индикатор 1	Устанавливает соответствие технологии и результатов осуществляемых видов строительных работ проектной документации нормативным техническим документам, техническим условиям, технологическим картам, картам трудовых процессов
Индикатор 2	Обеспечивает оперативное управление строительными работами на объекте капитального строительства
ПК-10: Способен осуществлять контроль соблюдения технологических режимов, установленных технологическими картами и регламентами на объекте капитального строительства	
Индикатор 1	Осуществляет контроль соблюдения технологических режимов, установленных технологическими картами и регламентами на объекте капитального строительства

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	УК-8.2 - мероприятия по технике безопасности на строительной площадке и предотвращению возникновения чрезвычайных ситуаций в процессе возведения объекта;
3.1.2	ПК-9.1 - способы и методы технологических процессов строительного производства при реконструкции зданий и сооружений в соответствии с нормативной, проектной и технической документацией;
3.1.3	ПК-9.2 - технологические аспекты производства работ на объекте капитального строительства;

3.1.4	ПК-10.2 - операционный контроль соблюдения технологических процессов при возведении объекта капитального строительства.
3.2	Уметь:
3.2.1	УК-8.2 - осуществлять действия по созданию и поддержанию безопасных условий производства строительно-монтажных работ, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций;
3.2.2	ПК-9.1 - обоснованно выбирать методы выполнения строительных процессов, необходимые технические средства и осуществлять контроль соответствия технологии реконструкции зданий нормативной, проектной и технической документации;
3.2.3	ПК-9.2 - осуществлять оперативное управление строительными работами на объекте капитального строительства;
3.2.4	ПК-10.2 - осуществлять контроль соблюдения технологических режимов, установленных технологическими картами и регламентами на объекте капитального строительства.
3.3	Владеть:
3.3.1	УК-8.2 - практическими навыками по обеспечению техники безопасности при выполнении работ на строительной площадке, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций;
3.3.2	ПК-9.1 - методикой ведения документации по качеству строительных материалов, конструкций, изделий и выполненных работ;
3.3.3	ПК-9.2 - методами производства строительных работ при возведении объекта;
3.3.4	ПК-10.2 - навыками разработки технологических карт производства работ и оценки качества выполненных работ.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел	Раздел 1. Основные положения технологии возведения зданий.						
1.1	Лек	Классификация строительных объектов. Технологические процессы строительства однородных и неоднородных объектов. Последовательный и параллельный методы возведения объектов. Поточный метод возведения объектов. Классификация потоков. Технологическое проектирование: составление ПОС. Технологическое проектирование: составление ППР. Технологическое проектирование: составление ТК. Инженерная подготовка строительной площадки.	5	4	УК-8 ПК-9 ПК-10	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1	1	Лекция-визуализация УК-8.2, ПК-9.1, ПК-9.2, ПК-10.2
1.2	Пр	Компоновка проектируемого строительного объекта.	5	4	УК-8 ПК-9 ПК-10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1	1	Разбор конкретной ситуации УК-8.2, ПК-9.1, ПК-9.2, ПК-10.2
1.3	Ср		5	4	УК-8 ПК-9 ПК-10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	0	УК-8.2, ПК-9.1, ПК-9.2, ПК-10.2
	Раздел	Раздел 2. Технология возведения подземной части здания.						

2.1	Ср		5	8	УК-8 ПК-9 ПК-10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	УК-8.2, ПК-9.1, ПК-9.2, ПК-10.2
2.2	Лек	Классификация и конструктивные схемы подземной части здания. Влияние технологических факторов на надёжность работы оснований и фундаментов. Классификация подземных инженерных сооружений. Возведение монолитных фундаментов. Возведение сборных фундаментов. Возведение свайных фундаментов из забивных свай. Устройство свайных фундаментов из набивных свай. Устройство буронабивных свай под глинистым раствором. Технология устройства буронабивных свай с креплением стенок скважин обсадными трубами. Возведение резервуаров методом рулонирования. Устройство монолитного опускного колодца.	5	10	УК-8 ПК-9 ПК-10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	1	Лекция-визуализация УК-8.2, ПК-9.1, ПК-9.2, ПК-10.2
	Раздел	Раздел 3. Технология возведения надземной части здания.						

3.1	Лек	Возведение крупнопанельных зданий. Возведение кирпичных зданий. Возведение многоэтажных каркасных зданий. Возведение промышленных зданий лёгкого и среднего типов. Возведение промышленных зданий тяжёлого типа. Технология возведения зданий методом подъёма этажей и перекрытий. Возведение зданий с покрытием в виде оболочек. Монтаж стальных каркасов жилых и гражданских зданий. Схемы возведения многоэтажных промышленных зданий. Установка кранов при возведении зданий. Монтаж покрытий зданий рамных конструкций. Возведение зданий с безригельным каркасом. Технологическая схема возведения высотных зданий. Требования к качеству и технике безопасности при выполнении СМР. Мероприятия по охране окружающей среды в процессе строительства. Заделка стыков железобетонных конструкций.	5	18	УК-8 ПК-9 ПК-10	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	2	Лекция-визуализация УК-8.2, ПК-9.1, ПК-9.2, ПК-10.2
3.2	Пр	Выбор методов монтажа и строительства объекта. Подсчёт объёмов работ. Подсчёт калькуляции трудовых затрат Составление календарного графика производства работ Подбор транспортных средств Выбор монтажного крана по техническим параметрам. Технико-экономическое сравнение кранов на ПЭВМ и по арендной стоимости. Расчёт потребности в технических ресурсах. Подбор монтажной оснастки Расчёт технико-экономических показателей проекта. Компоновка графической части курсового проекта.	5	30	УК-8 ПК-9 ПК-10	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1	5	Разбор конкретной ситуации УК-8.2, ПК-9.1, ПК-9.2, ПК-10.2
3.3	Ср		5	38	УК-8 ПК-9 ПК-10	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1	0	УК-8.2, ПК-9.1, ПК-9.2, ПК-10.2

	Раздел	Раздел 4. Технология возведения зданий в особых условиях.						
4.1	Лек	Особенности возведения подземной части зданий и сооружений в зимнее время. Особенности возведения надземной части зданий и сооружений в зимнее время.	5	2	УК-8 ПК-9 ПК-10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	УК-8.2, ПК-9.1, ПК-9.2, ПК-10.2
4.2	Ср		5	8	УК-8 ПК-9 ПК-10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1	0	УК-8.2, ПК-9.1, ПК-9.2, ПК-10.2
4.3	Экзамен		5	54	УК-8 ПК-9 ПК-10	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2	0	УК-8.2, ПК-9.1, ПК-9.2, ПК-10.2

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Образовательные технологии с использованием интерактивных методов обучения (круглый стол (дискуссия, дебаты), семинар - исследование, семинар «Пресс – антипресс», мозговой штурм (брейнсторм, мозговая атака), деловые, имитационные, операционные и ролевые игры, case-study (анализ конкретных ситуаций, ситуационный анализ), мастер класс, дидактические игры)

Образовательные технологии с использованием активных методов обучения (лекция – беседа, лекция – дискуссия, проблемная лекция, лекция-визуализация, лекция с заранее запланированными ошибками, лекция – пресс-конференция, лекция с разбором конкретных ситуаций, лекция-консультация, занятия с применением затрудняющих условий, методы группового решения творческих задач, метод развивающейся кооперации)

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы для защиты курсового проекта:

1. Конструктивные схемы промышленных зданий.
2. Для чего необходим деформационный шов в здании.
3. От чего зависит привязка колонн к разбивочным осям.
4. В каких случаях в здании устанавливают подстропильную ферму.
5. Перечислить методы монтажа сборных конструкций.
6. Какие методы строительства вы знаете?
7. Что влияет на выбор методов монтажа?
8. Как подобрать необходимые конструкции для возведения здания?
9. Что определяет коэффициент равновесности?
10. Какие работы относятся к вспомогательным при монтаже сборных конструкций?
11. Когда применяется монтаж «с колёс»?
12. Как определить нормы времени на единицу работ?
13. Как рассчитать трудоемкость работ на весь объем для монтажников?
14. Как рассчитать трудоемкость работ на весь объем для машин и механизмов?
15. Сколько длится одна смена?
16. Что определяет калькуляция трудовых затрат?
17. Что определяет календарный график производства работ?
18. Как на графике показывается двухсменная работа?
19. Как определяется продолжительность работ?
20. Что такое график движения рабочей силы?
21. Как на графике показывают параллельные работы?
22. Что необходимо соблюдать при транспортировании строительных конструкций?
23. От каких факторов зависит выбор транспортного средства?
24. Как определить эффективность подбора транспортного средства?
25. Что такое вылет стрелы крана?
26. По каким техническим характеристикам подбирают кран?
27. Какие способы определения технических параметров крана вы знаете?
28. В каких случаях необходимо применять кран с гуськом?
29. Что относится к такелажному оборудованию?
30. От чего зависит выбор того или иного приспособления для монтажа?
31. Какие основные требования предъявляют к строповке конструкций?
32. Что определяет средняя выработка рабочего в смену?
33. Какими способами можно сократить продолжительность строительства?

34. От чего зависит себестоимость строительства?

6.2. Темы письменных работ

Тема курсового проекта "Разработка технологической карты на монтаж одноэтажного промышленного здания". Каждый студент получает индивидуальное задание согласно варианту.

6.3. Фонд оценочных средств**ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ**

- 1.1 Классификация строительных объектов.
- 1.2 Технологические процессы строительства однородных и неоднородных объектов.
- 1.3 Технологическое проектирование: составление ПОС.
- 1.4 Технологическое проектирование: составление ППР.
- 1.5 Технологическое проектирование: составление ТК.
- 1.6 Методы возведения строительных объектов (последовательный, параллельный, поточный).
- 1.7 Инженерная подготовка строительной площадки.
- 2.1 Классификация и конструктивные схемы подземной части здания.
- 2.2 Влияние технологических факторов на надёжность работы оснований и фундаментов.
- 2.3 Классификация подземных инженерных сооружений.
- 2.4 Возведение монолитных фундаментов.
- 2.5 Возведение сборных фундаментов.
- 2.6 Возведение свайных фундаментов из забивных свай.
- 2.7 Устройство свайных фундаментов из набивных свай.
- 2.8 Устройство буронабивных свай под глинистым раствором.
- 2.9 Технология устройства буронабивных свай с креплением стенок скважин обсадными трубами.
- 2.10 Возведение резервуаров методом рулонирования.
- 2.11 Устройство монолитного опускного колодца.
- 3.1 Возведение крупнопанельных зданий.
- 3.2 Возведение кирпичных зданий.
- 3.3 Возведение многоэтажных каркасных зданий.
- 3.4 Возведение промышленных зданий лёгкого и среднего типов.
- 3.5 Возведение промышленных зданий тяжёлого типа.
- 3.6 Технология возведения зданий методом подъёма этажей и перекрытий.
- 3.7 Возведение зданий с покрытием в виде оболочек.
- 3.8 Монтаж стальных каркасов жилых и гражданских зданий.
- 3.9 Схемы возведения многоэтажных промышленных зданий.
- 3.10 Установка кранов при возведении зданий.
- 3.11 Монтаж покрытий зданий рамных конструкций.
- 3.12 Возведение зданий с безригельным каркасом.
- 3.13 Технологическая схема возведения высотных зданий.
- 3.14 Заделка стыков железобетонных конструкций.
- 3.15 Требования к качеству и технике безопасности при выполнении СМР.
- 3.16 Мероприятия по охране окружающей среды в процессе строительства.
- 4.1 Особенности возведения подземной части зданий и сооружений в зимнее время.
- 4.2 Особенности возведения надземной части зданий и сооружений в зимнее время.

6.4. Перечень видов оценочных средств

защита курсового проекта, экзаменационные билеты.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**7.1. Рекомендуемая литература****7.1.1. Основная литература**

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
ЛП. 1	Белецкий Б.Ф.	Технология и механизация строительного производства: учебник	Санкт- Петербург: Лань, 2011	20	
ЛП. 2	Юдина А.Ф., Верстов В.В., Бадьин Г.М.	Технологические процессы в строительстве: учебник	Москва: Академия, 2013	10	
ЛП. 3	Теличенко В. И., Касьянов В. Ф., Сокова С. Д., Доможилов Ю. Н.	Кровля. Современные материалы и технология: [учебник по направлению 653500 "Строительство"]	Москва: АСВ, 2012	10	

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
--	---------	----------	---------------	--------	-----------

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л2. 1	Соколов Г.К., Филатов В.В., Соколов К.Г.	Контроль качества выполнения строительно-монтажных работ: Справочное пособие для вузов	Москва: Академия, 2008	60	
Л2. 2	Соколов Г.К.	Технология строительного производства: Учебное пособие для вузов	Москва: Академия, 2008	50	
Л2. 3	Соколов Г.К., Гончаров А.А.	Технология возведения специальных зданий и сооружений: учебное пособие для вузов	Москва: Академия, 2008	22	

7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л3. 1	Курицына А.М., Иващенко Г.А., Жданова С.П.	Монтаж одноэтажного промышленного здания из сборных железобетонных элементов: учебное пособие по выполнению курсового проекта	Братск: БрГУ, 2016	25	
Л3. 2	Волкова О.Е.	Календарный план строительства: учебное пособие	Братск: БрГУ, 2017	1	http://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Строительство%20-%20Архитектура/Волкова%20О.Е.Календарный%20план%20строительства.Учеб.пособие.2017.PDF

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	СНиП 12-03-2001 "Безопасность труда в строительстве"	http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_33017/d1840d7e6e80c1bcbd7e557af5220ef56dda023f/
----	--	---

7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 license No Level
7.3.1.2	Архиватор 7-Zip
7.3.1.3	Adobe Reader
7.3.1.4	Ай-Логос Система дистанционного обучения
7.3.1.5	Программные средства Autodesk: Fusion 360, Revit, 3dsmax, Autocad, Maya, Robot Structural Analysis

7.3.2 Перечень информационных справочных систем

7.3.2.1	ИСС "Кодекс". Информационно-справочная система
7.3.2.2	Справочно-правовая система «Консультант Плюс»
7.3.2.3	Издательство "Лань" электронно-библиотечная система
7.3.2.4	«Университетская библиотека online»
7.3.2.5	Электронный каталог библиотеки БрГУ
7.3.2.6	Электронная библиотека БрГУ
7.3.2.7	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"
7.3.2.8	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.9	Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

3108	Лекционная аудитория (мультимедийный класс)	1. Учебная мебель 2. Интерактивная доска SMART Board X885i со встроенным XGA проектором UX6; 0 1ПК: INTEL(R) Core(tm) i5-2500CPU @ 3/30GHz, 4ГБ
A1210	Мультимедийный (дисплейный) класс	Учебная мебель. Интерактивная доска SMART Board X885i со встроенным XGA проектором UX60; 26- ПК: CPU AMD Athlon (tm) 64x2 Dual Core Processor 5000+ 2,59 ГГц, 2 Гб ОЗУ; Мониторы Samsung E1920NR; Плоттер: HIE DMP-161; Сканер: EPSON GT1500; Акустическая система Jb-118
3227	Лекционная аудитория (мультимедийный класс)	1. Учебная мебель 2. Интерактивная доска SMART Board со встроенным проектором UX60 1ПК – AMD Athlon (tm) 7550 Dual-Core Processor 2.50 GHz ОЗУ 2,00ГБ

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Компоновка проектируемого строительного объекта.

Цель работы: разработать объемно-планировочное решение строительного объекта согласно заданию.

Задание:

Каждый студент получает индивидуальное задание. Исходными данными на проектирование объекта являются: количество продольных и поперечных пролетов, длина и ширина пролетов; грузоподъемность и отметка верха подкранового рельса мостового крана, шаг крайних и средних колонн.

Порядок выполнения:

Вычерчивание плана и разреза на миллиметровой бумаге или с помощью ПК AutoCad согласно выбранному масштабу. Расстановка разбивочных осей на плане, определение шага и привязки средних и крайних колонн. Определение количества и привязки деформационных швов здания.

Форма отчетности:

План и разрез объекта с указанием ширины, длины и высоты пролетов, шага и привязки колонн.

Задания для самостоятельной работы:

1. Согласно заданию расставить крайние и средние колонны с учетом их шага.
2. Выполнить подсчет колонн, подкрановых балок, подстропильных ферм.
3. Составить характеристику монтируемого здания согласно заданию и объемно-планировочному решению.

Рекомендации по выполнению практического занятия:

На начальном этапе проектирования определяются: размеры здания (длина, ширина, количество пролётов или этажей, высота), расположение и количество температурных швов; тип, размеры и вес сборных конструкций; способ соединения монтируемых элементов, т.е. вид стыков; потребность в предварительной укрупнительной сборке элементов; необходимость в усилении элементов на время монтажа (фермы и др.).

Одноэтажные промышленные здания имеют каркасную схему, включающую следующие конструктивные элементы: колонны, подкрановые балки (при наличии в пролете здания мостового крана), подстропильные (при разности шага крайних и средних колонн) и стропильные фермы, плиты покрытия. Снаружи здание закрывается наружными стеновыми панелями.

Решения, принятые на данном этапе выполнения курсового проекта, служат основой для предварительного выбора способов производства работ и подсчёта объёмов работ.

Выбор методов монтажа и строительства объекта. Подсчёт объёмов работ.

Цель работы:

Ознакомление с методами монтажа и строительства объектов. Получить практические навыки подсчета объемов основных и вспомогательных работ.

Задание:

1. Согласно объемно- планировочному решению и конструктивной схеме здания определить метод монтажа строительных конструкций (дифференцированный, комплексный, комбинированный).
2. Определить метод строительства объекта (последовательный, параллельный или поточный).
3. На основании принятых объемно-планировочных и конструктивных решений здания выполнить подсчет объемов основных и вспомогательных работ.

Порядок выполнения:

Осуществляется выбор способов производства монтажных работ строительных конструкций на основании построенных плана и разреза здания.

Определяется тип, марка, размер и количество сборных конструкций для возведения здания.

Прорабатываются технологические схемы монтажа конструкций.

Ведется подсчет объемов основных и вспомогательных работ (заделка стыков сборных конструкций, электросварочные и антикоррозионные работы).

Форма отчетности:

На листах формата А4 приводится описание и обоснование выбранного метода производства работ по возведению здания. Результаты подсчета основных объемов работ сводятся в спецификацию с указанием типа, веса, эскиза, объемом бетона и количества конструкции на все здание. Подсчет объемов вспомогательных работ приводится в табличной форме в виде ведомости.

Задания для самостоятельной работы:

1. Обосновать выбранный метод монтажа и строительства объекта.
2. Определить тип и количество сборных конструкций на все проектируемое здание.
3. Определить вес всех монтируемых элементов здания.
4. Рассчитать объем вспомогательных работ с учетом нормативных показателей на единицу измерения.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практическому занятию

Одноэтажные промышленные здания возводят в определенной технологической последовательности, которую устанавливают при проектировании производства монтажных работ в зависимости от объемно-планировочных и конструктивных решений возводимых объектов и требований к очередности ввода в эксплуатацию размещаемых в них цехов для обеспечения начала монтажа технологического оборудования в наиболее ранние сроки.

Монтаж сборных конструкций одноэтажных промышленных зданий ведут специализированными потоками, каждому из которых придают комплект транспортных и монтажных машин и соответствующую оснастку. При этом каждый специализированный поток обслуживает монтажный участок, границы которого соответствуют пролету зданий или секции, ограниченной температурными швами. Размеры участков устанавливают с таким расчетом, чтобы на каждом из них были приблизительно одинаковые объемы и трудоемкость работ.

Ведущим процессом при возведении надземной части здания является монтаж сборных железобетонных или стальных конструкций. Одним из основных условий эффективности монтажных работ является поточное осуществление их в увязке с другими строительными процессами (устройство кровли, производство санитарно-технических и электромонтажных работ, монтаж технологического оборудования, устройство полов и отделочные работы).

Монтаж сборных железобетонных колонн, балок и ферм, плит покрытия и наружного стенового ограждения одноэтажных промышленных зданий в основном осуществляют поэлементно, т. е. отдельными конструктивными элементами. Монтаж фонарей, подкрановых балок, связей, оконных переплетов чаще всего ведут укрупненными блоками (блочный монтаж).

В зависимости от организации подачи элементов конструкций к месту установки различают методы предварительной раскладки элементов у мест монтажа (в зоне действия монтажного крана) и монтаж с транспортных средств («с колес»). В последнем транспортные и монтажные процессы осуществляются по транспортно-монтажным графикам.

Для монтажа одноэтажных промышленных зданий в зависимости от последовательности установки конструктивных элементов применяют дифференцированный (раздельный), комплексный (совмещенный) и комбинированный (смешанный) методы монтажа.

Одним из важнейших вопросов при производстве монтажных работ является выбор направления движения монтажных кранов и мест их стоянок. Сокращение количества стоянок может привести к значительному сокращению сроков монтажа.

В зависимости от принятой схемы движения монтажных кранов применяют продольную, поперечную или комбинированную проходы.

Комплекс монтажных процессов по монтажу одноэтажного промышленного здания рекомендуется выполнять поточным методом. Размер монтажных участков (захваток) определяется по технологическим соображениям, а также из условий техники безопасности. Так в качестве монтажного участка многопролётного здания может быть принят целый пролёт или его часть (длина температурного блока, равная 72 м). Начало работ следующего потока определяется, прежде всего, технологическими соображениями. Например, после потока по монтажу колонн следующий поток – монтаж подкрановых балок и элементов покрытия может быть начат при условии достижения прочности бетона в стыках колонн с фундаментами не менее 70% проектной.

Одним из условий эффективности монтажа конструкций является определение коэффициента равновесности, который представляет собой отношение средней массы одного элемента монтируемых конструкций к максимальной.

Коэффициент равновесности конструкций используют для предварительного выбора монтажных кранов при проектировании вариантов технологических схем. При этом учитывают, что чем ближе значение этого коэффициента к единице, тем эффективнее условия использования грузоподъемности крана.

При $K \leq 0,6 \leq 0,7$ эффективность монтажных работ обеспечивается применением кранов одной грузоподъемности для монтажа всех сборных элементов здания.

Если $K \leq 0,6 \leq 0,7$, то целесообразнее принимать монтажные краны различной грузоподъемности: тяжелые конструкции монтируют более мощными кранами; легкие – кранами меньшей грузоподъемности.

При определении объемов работ первоначальным документом является спецификация, составляемая на основании конструктивных схем здания. Размеры и вес элементов принимаются по заданию или по альбомам типовых сборных элементов. Результаты подсчетов вносятся в таблицу.

В соответствии с конструктивным решением здания и предварительно выбранным способом производства работ определяют объемы сопутствующих монтажу работ, используя данные спецификации и нормативные показатели для подсчета объемов вспомогательных работ, полученные результаты вносят в таблицу.

Подсчет калькуляции трудовых работ.

Цель работы:

Определить необходимые затраты труда рабочих и машин при возведении объекта.

Задание:

1. Определить последовательность установки конструкций с учетом технологических схем монтажа.
2. С помощью нормативных документов (ЕНиР или ГЭСН) найти нормы времени на единицу работ для монтажников и машин.
3. Выполнить подсчет трудовых работ.

Порядок выполнения:

Определяется последовательность выполнения монтажных работ.

Определяются нормы времени на единицу работ для монтажников и машин по нормативным справочникам.

Ведется подсчет объемов трудовых затрат для монтажников и машин на основании спецификации сборных железобетонных

элементов и ведомости объемов вспомогательных работ (если имеется).

Форма отчетности:

На листах формата А4 приводится описание принятой технологии производства работ. Результаты подсчета калькуляции трудовых работ сводятся в табличную форму.

Задания для самостоятельной работы:

1. Обосновать принятую технологию производства работ.
2. Рассчитать трудоемкость на весь объем работ для монтажников.
3. Определить трудоемкость на весь объем работ для машин и механизмов.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практическому занятию

По результатам выполненных расчётов и принятых решений составляют калькуляцию трудовых затрат в табличной форме. Порядок выполнения работ должен соответствовать технологическим схемам, а наименования работ – названию выполняемых работ в соответствии с параграфами ЕНиРа или ГЭСН-2001. Нормы времени на единицу работ принимают по соответствующим параграфам ЕНиРа или ГЭСН-2001, а объёмы работ – из спецификации сборных железобетонных элементов и ведомости объемов вспомогательных работ.

Рациональное планирование производства предусматривает выполнение работ в течение целого количества смен. Оптимизация продолжительности работ осуществляется за счёт внедрения в строительное производство современных технологий и организационных решений, что позволяет обеспечить перевыполнение норм времени, указанных в ЕНиРе или ГЭСН, на 5...25 %.

Заработная плата за весь объём работ рассчитывается как произведение расценки на объём работ. Расценки на единицу измерения приведены в ЕНиР. Следует отметить, что в ГЭСН отсутствуют данные по расценкам на единицу измерения, т.к. они указываются в ФЕРах (федеральные единичные расценки). Таким образом, в рамках курсового проекта допускается не рассчитывать заработную плату.

Состав звена, профессию и квалификацию рабочих, выполняющих соответствующие виды работ, принимают, руководствуясь рекомендациями ЕНиРа.

На основании калькуляции составляется наряд, с учётом районных коэффициентов и особых условий работ. Наряд является основой для начисления заработной платы рабочим за выполненный объём работ.

Составление календарного графика производства работ.

Цель работы:

Построить график производства работ и определить продолжительность строительства объекта.

Задание:

1. На основании калькуляции трудовых работ составить календарный график производства работ и определить сроки строительства.
2. С учетом календарного графика производства работ построить график движения рабочей силы при возведении объекта.

Порядок выполнения:

После выполнения всех технологических расчётов составляется график производства работ (календарный план), который может быть выполнен в виде линейного графика Ганта, сетевого графика или циклограммы. В курсовом проекте график производства работ выполняется в виде линейного графика Ганта. Под графической частью календарного плана строится график движения рабочей силы.

Форма отчетности:

На листах А1 вычерчивают календарный план производства с графиком движения рабочей силы. В пояснительной записке приводят расчет продолжительности работ и приводят краткое обоснование принятых решений, где уточняется очередность работ, увязка их между собой и возможность сокращения общего срока работ.

Задания для самостоятельной работы:

1. Определить состав звена рабочих.
2. Рассчитать продолжительность каждого вида работ.
3. Определить количество рабочих по дням.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практическому занятию:

Продолжительность работ определяется по результатам составления календарного графика с учётом возможного совмещения отдельных видов работ в соответствии с принятой технологией.

Календарный план строительства отдельного объекта разрабатывается в разделе ППР (проект производства работ) на стадии рабочей документации. Он является основным документом, по которому осуществляется руководство и контроль за ходом строительно-монтажных работ (СМР), координируется работа субподрядных организаций. Он определяет последовательность и взаимозависимость, продолжительность и интенсивность работ, необходимость трудовых и технических, материальных и финансовых ресурсов.

Графиком должно быть предусмотрено поточное выполнение работ. Для этого комплексный процесс монтажа конструкций здания (специализированный монтажный поток) расчленяют на частные монтажные потоки (для одноэтажных промзданий: монтаж колонн и замоноличивание стыков и антикоррозионной защитой закладных деталей и

т.д.; для многоэтажных зданий: комплексный монтаж колонн, ригелей, плит с электросваркой, антикоррозийной защитой и замоноличиванием стыков). Здание расчленяют в плане на захватки, а на высоте – на ярусы. Работы организуют так, чтобы на каждой самостоятельной захватке частные потоки выполнялись последовательно, следуя один за другим. Продолжительность каждого вида работ (T_p) рассчитывается по формуле:

$$T_p = Q_{пл} / N \cdot n,$$

где $Q_{пл}$ – планируемая трудоёмкость всего объёма работ, чел-см/маш-см;

N – количество рабочих, занятых в одну смену, чел,

n – сменность работ.

Определив расчетную продолжительность работ, изображают её линиями в правой части графика и производят их увязку в соответствии с технологической последовательностью выполнения работ. При этом стремятся к максимально возможному сокращению срока работ. Если какая-либо работа существенно удлиняет общую продолжительность работ, то возможно увеличение сменности работ или количества используемых машин. Вносимые изменения должны быть отражены в соответствующих графах таблицы. Продолжительность строительства не должна превышать нормативной продолжительности, определяемой СНиП 1.04.03-85* «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений».

На графике односменная работа показывается одной линией, двухсменная – двумя, а трёхсменная – тремя линиями. Над линиями указывается количество рабочих, работающих в одну смену, умноженное на количество рабочих смен и результат в виде количества работающих в сутки.

С календарным графиком вычерчивается график движения рабочей силы на строительной площадке, которым иллюстрируется общее количество рабочих в каждый рабочий день.

Подбор транспортных средств.

Цель работы:

Подобрать оптимальный комплект машин для транспортировки сборных конструкций на строительную площадку.

Задание:

1. Согласно размерам и весу строительных конструкций подобрать транспортное средство для доставки на строительную площадку.
2. Рассчитать коэффициент использования транспортного средства.

Порядок выполнения:

Подбор транспортного средства согласно параметрам конструкции и автомобиля.

Расчет коэффициента использования транспортного средства.

Форма отчетности:

На листах формата А4 результаты подбора заносятся в табличную форму.

Задания для самостоятельной работы:

1. Подобрать комплект транспортных средств для доставки строительных конструкций на строительную площадку.
2. Рассчитать коэффициент использования транспортного средства.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практическому занятию:

Колонны и другие протяженные конструкции, имеющие различное сечение по длине, размещают базами в разные стороны. При перевозке их в несколько ярусов каждому ярусу должна быть обеспечена горизонтальность с помощью прокладок необходимой толщины. Стропильные и подстропильные фермы при перевозке устанавливают или укладывают на платформах, автомашинах и прицепах в вертикальном или горизонтальном положении.

Во время транспортирования конструкции должны быть надежно раскреплены или перевозиться на транспортных средствах, допускающих перевозку без раскрепления.

Для работы с автомобилями, тракторами и тягачами различных типов применяют одно-, двух- и трехосные прицепные и полуприцепные средства, позволяющие существенно повысить производительность базовых машин и расширить область их применения.

При подборе транспортных средств следует стремиться к наиболее высокому значению коэффициента использования транспортного средства по грузоподъемности. Его значение не должно превышать 1,1.

Следует применять как можно меньше типов транспортных средств.

Выбор монтажного крана по техническим параметрам.

Цель работы:

Получить практические навыки подбора монтажных кранов и выбора наиболее эффективного крана из нескольких вариантов.

Задание:

1. Определить технические параметры для подбора крана.
2. По справочной литературе подобрать оптимальные варианты кранов.

3. Выполнить технико-экономическое сравнение нескольких вариантов кранов.

Порядок выполнения:

Определяются требуемые технические характеристики крана: грузоподъемность, высота подъема крюка, вылет и длина стрелы. По найденным характеристикам в справочной литературе подбирают 2-3 монтажных крана. Выполняют сравнение кранов по техническим или экономическим характеристикам и выбирают наиболее эффективный или менее затратный кран.

Форма отчетности:

На листах формата А4 приводится описание расчета технических параметров кранов и технико-экономического сравнения.

Задания для самостоятельной работы:

1. Определить графическим методом вылет и длину стрелы крана при монтаже стеновых панелей.
2. Выписать из справочной литературы основные технические и экономические характеристики выбранных кранов.
3. С помощью ПК «Монтаж» определить наиболее эффективный кран с точки зрения производительности.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практическому занятию:

Основным монтажным механизмом при возведении здания является кран. Выбор крана осуществляется в 2 этапа:

1. Определяются требуемые технические характеристики крана: грузоподъемность, высота подъема крюка, максимальный вылет стрелы (при монтаже плиты покрытия) и длина стрелы.

2. Согласно найденным техническим характеристикам по справочным пособиям подбирают 2-3 варианта крана.

Окончательный выбор крана делают на основе технико-экономического сравнения нескольких вариантов

Для монтажа каркаса одноэтажного промышленного здания рекомендуется применять самоходные стреловые краны на гусеничном ходу. Для сокращения сроков строительства данного объекта и обеспечения поточного метода строительства допускается введение в работу дополнительного самоходного стрелового крана на пневмо- или автомобильном ходу, который будет осуществлять монтаж наружных стеновых панелей.

Техническими параметрами монтажных кранов являются:

1. грузоподъемность крана, необходимая для монтажа элемента, на заданном вылете при определенной высоте подъема крюка:

$$M \geq M_{\text{э}} + M_{\text{с}} + M_{\text{п}},$$

где $M_{\text{э}}$ – масса монтируемого элемента, т;

$M_{\text{с}}$ – масса строповочного устройства, т;

$M_{\text{п}}$ – масса других приспособлений, устанавливаемых на конструкцию до ее подъема, т.

При отсутствии конкретных данных о применяемых строповочных устройствах и приспособлениях грузоподъемность крана $M \geq (1,08 \dots 1,12) M_{\text{э}}$, где $K = 1,08 \dots 1,12$ – коэффициент, учитывающий массу грузозахватных устройств и приспособлений и возможное отклонение массы элементов от проекта;

2. высота подъема крюка крана:

$$H_{\text{к}} \geq H_{\text{з}} + h_{\text{э}} + h_{\text{с}} + a,$$

где $H_{\text{з}}$ – расстояние от уровня стоянки до отметки, на которую устанавливают элемент (отметка монтажного уровня), или до отметки, через которую элемент переносится, м;

$h_{\text{э}}$ – высота монтируемого элемента, м;

$h_{\text{с}}$ – высота грузозахватного устройства (высота строповки), м;

a – высота, обеспечивающая свободный пронос элемента (запас), $a = 0,5 \dots 1,0$ м.

3. вылет стрелы L определяется расстоянием от оси вращения крана до центра тяжести поднимаемого груза. Вылет зависит от положения крана и положения монтируемых элементов. Элементы, доступ к которым открыт (колонны, подкрановые балки, фермы и др.), можно монтировать при наименьших вылетах стрелы. В этом случае пригодность параметра L проверяют по кривой грузоподъемности:

$$L_{\text{к}} \geq L,$$

где $L_{\text{к}}$ – вылет, допускаемый конструкцией крана.

Вылет стрелы крана для элементов, доступ к которым закрыт ранее установленными конструкциями, определяют аналитически или графически и проверяют по кривой грузоподъемности.

Минимальное приближение самоходного стрелового крана к монтируемому зданию проверяют по радиусу, описываемому поворотной платформой. Приближение должно быть не менее чем на 1 м больше этого радиуса.

Практически невозможно подобрать краны, у которых все параметры соответствовали бы заданным. Обычно выбирают краны, у которых близок один из параметров, а остальные приходится принимать с определенной избыточностью.

В последнее время все чаще сравнение кранов осуществляют с экономической точки зрения, т.е. по арендной стоимости.

Расчёт потребности в технических ресурсах. Подбор монтажной оснастки.

Цель работы:

Подобрать необходимые вспомогательные приспособления и оборудование для монтажа сборных конструкций.

Задание:

1. Подобрать механизмы, оборудование, механизированный инструмент, инвентарь и приспособления для комплексного процесса монтажа каркаса здания.

Порядок выполнения:

Определяется общая потребность в механизмах, оборудовании, механизированном инструменте, инвентаре и приспособлениях для выполнения строительно-монтажных работ. По справочной литературе или приложению в методических указаниях [1] определяется тип приспособлений, машин, механизмов, оборудования и их количество.

Форма отчетности:

На листах формата А4 полученные результаты подбора вносятся в ведомость.

Задания для самостоятельной работы:

1. Рассчитать необходимую грузоподъемность для монтажной оснастки.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практическому занятию:

При составлении ведомости необходимо учитывать следующее:

1. Приводятся все механизмы, машины и оборудование для выбранного варианта комплексной механизации. Тип машин, их количество и производительность должны быть обоснованы в соответствующих разделах проекта.
2. При выборе инвентаря, инструментов и приспособлений следует исходить из принятого способа производства работ, численного состава бригады с учётом оборачиваемости инвентарных приспособлений.
3. Если для производства работ приняты новые виды приспособлений или изменены существующие, необходимо в проекте дать их описание и чертежи

Расчёт технико-экономических показателей проекта. Компонировка графической части курсового проекта.

Цель работы:

Определить техническую и экономическую целесообразность выполненного проекта. Выполнить компоновку графической части курсового проекта на листах формата А4.

Задание:

1. Выполнить технико-экономический расчет показателей проекта.
2. Сделать соответствующие выводы об эффективности и целесообразности проекта.
3. Выполнить компоновку чертежей и схем на листах формата А4.

Порядок выполнения:

Определяются технические и экономические показатели выполненного проекта. Приводятся соответствующие выводы по результатам расчета.

Выполняется компоновка графической части курсового проекта.

Форма отчетности:

В пояснительной записке приводят расчёт технико-экономических показателей, а на чертеже показатели приводят в виде таблицы. Чертежи и основные схемы монтажа конструкций приводят на листах формата А1.

Задания для самостоятельной работы:

1. Привести результаты расчета технико-экономических показателей в табличной форме на листе А1.
2. Выполнить компоновку графической части с соблюдением норм СПДС.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практическому занятию:

Основные технико-экономические показатели проекта:

1. Объём смонтированных конструкций, т (по спецификации).
2. Продолжительность монтажа, смены (по календарному графику).
3. Трудоемкость работ на весь объём, чел-см (по календарному графику: нормативную и принятую).
4. Трудоемкость работ на единицу объёма чел-см/т. Определяют делением общей трудоемкости на объём конструкций в т.
5. Затраты маш-смен на весь объём работ, маш-см. Устанавливают по графику и указывают для каждого механизма в отдельности.
6. Средняя выработка одного рабочего в смену, т/чел-см. Определяют делением объёма монтируемых конструкций в т на общую трудоемкость в чел-см.
7. Общая сумма зарплаты, руб (по калькуляции).
8. Среднемесячная зарплата одного рабочего, руб/см. Определяют делением суммы зарплаты по калькуляции на общую трудоемкость (принятую).
9. Себестоимость работ на весь объём (Се, руб.) определяют по формуле:

$$Se = 1,08 \cdot C_{\text{маш-см}} + 1,5 \cdot Z,$$

где $C_{\text{маш-см}}$ – суммарная стоимость машинно-смен всех машин, руб;

Z – суммарная зарплата рабочих, руб;

1,08 и 1,5 – коэффициенты накладных расходов.

10. Себестоимость работ на единицу объёма, руб/т.

Методические указания по выполнению курсового проекта

Курсовой проект состоит из пояснительной записки на листах формата А4 и технологических схем и чертежей на двух листах формата А1. При оформлении записки и графической части проекта необходимо соблюдать требования ГОСТ 2.105-95 (2002) «Общие требования к текстовым документам», Международных стандартов ИСО 128-2003 «Технические чертежи. Общие принципы представления», Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) «Общие требования к текстовым документам» и методических указаний БрГУ.

Текст пояснительной записки может быть распечатан на одной стороне листа белой бумаги формата А4 через 1 или 1,5 интервала. Рекомендуется использовать гарнитуру шрифта Times New Roman. Цвет шрифта должен быть чёрным, высота букв и цифр не менее 1,8 мм (кегель-14). Текст следует печатать, соблюдая следующие размеры полей: правое - 10 мм, верхнее, нижнее – 20 мм, левое – 30 мм.

Страницы пояснительной записки нумеровать арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту, включая Приложения. Титульный лист включают в общую нумерацию страниц, но номер на нём не ставится. Текст основной части пояснительной записки делят на разделы, подразделы, пункты: 1 - раздел; 1.1 – подраздел; 1.1.1 – пункт. Разделы начинают с новой страницы. Введение, заключение и список использованных источников не нумеруются.

Введение, заключение, список использованных источников, названия разделов и подразделов печатаются с абзацного отступа строчными буквами, начиная с прописной без точки в конце, не подчеркивая. Заголовки разделов и подразделов следует выделять жирным шрифтом. Переносы и сокращения в заголовках не допускаются.

Таблицы должны иметь название, которое размещается над таблицей слева, без абзацного отступа в одну строку с её номером. Номер и название таблицы разделяются тире. Нумерация таблиц сквозная или внутри раздела. Таблица в тексте приводится сразу после её упоминания, т.е. в тексте должны быть ссылки на все таблицы. Например, «Таблица 1 – Спецификация сборных железобетонных элементов». Если таблица переносится на другую страницу, то над продолжением таблицы на следующем листе делают надпись «Продолжение таблицы №№».

Чертежи, графики, схемы и т.п. обозначаются словом «Рисунок». Рисунки также могут иметь сквозную нумерацию по всей записке или отдельную внутри каждого раздела. Рисунок следует размещать сразу после его упоминания в тексте. Каждый рисунок должен иметь подпись с номером и названием, разделенными тире. Например, «Рисунок 1 – Схема проходки крана».

Список использованных источников должен содержать сведения об источниках, использованных при выполнении курсовой работы. Их следует располагать в порядке появления ссылок на них, нумеровать арабскими цифрами с точкой в конце порядкового номера и печатать с абзацного отступа. Список источников оформляется в соответствии с библиографическими правилами.

Во введении формулируются цели и задачи курсового проекта.

Основная часть пояснительной записки должна содержать 4 раздела. В первом разделе определяются объемно-планировочные и конструктивные схемы здания: размеры здания, расположение и количество температурных швов; тип, размеры и вес сборных конструкций; объемы основных и вспомогательных работ, способы соединения монтируемых элементов; потребность в предварительной укрупнительной сборке элементов; необходимость в усилении элементов на время монтажа (фермы и др.). Второй раздел предполагает выбор метода производства работ по возведению здания. С этой целью определяют тип и количество монтажных механизмов и приспособлений, потребность в транспортных средствах для перевозки конструкций, материалов и изделий, подбирают монтажные краны и выполняют их технико-экономическое сравнение. В третьем разделе определяют потребность в трудовых затратах и продолжительность работ по возведению здания. На основании объемов основных и вспомогательных работ рассчитывается калькуляция трудовых затрат и составляется календарный план строительства объекта с графиком потребностей основных трудовых ресурсов. В четвертом разделе описываются мероприятия по охране окружающей среды и технике безопасности на строительной площадке, а также выполняется расчет технико-экономических показателей календарного плана строительства. В заключении должны быть сделаны основные выводы по завершённой работе, в которых отмечают эффективность проекта (указывают 2-3 основных технико-экономических показателя), подчеркивают принятые технологические решения и т.п.

Графическая часть проекта должна включать следующие конструкторские документы:

1. схема последовательности монтажа конструкций здания (план здания с разбивкой его на захватки; последовательность выполнения монтажных работ по захваткам; схемы складирования и раскладки сборных конструкций у места монтажа; пути движения и стоянок монтажных кранов; пути движения транспортных средств);
2. схемы строповки монтируемых элементов;
3. схемы монтажа основных конструкций;
4. схемы временного крепления и выверки монтируемых элементов;
5. календарный график производства монтажных работ с графиком движения рабочей силы;
6. основные указания по производству работ и технике безопасности;
7. технико-экономические показатели.