

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева»

Кафедра строительного производства и экспертизы недвижимости

Составитель

Е. М. Белова

ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗВЕДЕНИЯ СЛОЖНЫХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Методические указания к практическим занятиям

Рекомендовано учебно-методической комиссией
направления подготовки 08.03.01 (270800.62) «Строительство»
в качестве электронного издания
для использования в учебном процессе

Кемерово 2014

Рецензенты

Санталова Т. Н – доцент кафедры строительного производства и экспертизы недвижимости.

Угляница А. В. – д.т.н., профессор, председатель учебно-методической комиссии бакалавриата направления подготовки 08.03.01 (270800.62) «Строительство».

Белова Елена Макаровна. Технология возведения сложных зданий и сооружений: методические указания к практическим занятиям [Электронный ресурс] для студентов направления подготовки бакалавров 08.03.01 (270800.62) «Строительство», профиль «Промышленное и гражданское строительство», всех форм обучения / сост.: Е. М. Белова – Кемерово: КузГТУ 2014. – Систем. требования: PentiumIV; ОЗУ 8 Мб; WindowsXP; мышь. – Загл. с экрана.

Представлены содержание и формы практических занятий. Приводится перечень тем и их содержание для изучения теоретических вопросов со ссылкой на источники информации, а так же перечень вопросов для проверки знаний дисциплины.

© КузГТУ, 2014

© Белова Е. М.,

составление, 2014

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Дисциплина «Технология возведения сложных зданий и сооружений» изучается студентами-бакалаврами направления подготовки 08.03.01 (270800.62) «Строительство» в 7 и 8 семестрах четвертого курса.

На дисциплину отводится всего 144 часа – 4 ЗЕ, практических занятий 41 час.

Целями изучения дисциплины «Технология возведения сложных зданий и сооружений» систематическое изучение дисциплины в течение семестра.

Обучаемый должен иметь представление о технологии возведения большепролетных и высотных зданий, сооружений комплексов металлургического, энергетического, химического назначения, сооружений переработки полезных ископаемых и других.

Дисциплина «Технология возведения сложных зданий и сооружений» базируется на ранее изученных дисциплинах:

1. Технологические процессы в строительстве.
2. Основы организации и управления в строительстве.
3. Строительные машины и механизмы.
4. Возведение уникальных зданий и сооружений.

2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины направленного на формирование общекультурных компетенций.

ОК-1. Владение культурной мышления, способность к обобщению, анализу, восприятию, информации, постановке цели к выбору путей её достижения.

ОК-8. Сознание социальной значимости своей будущей профессией, обладание высокой мотивации к выполнению профессиональной деятельности.

Выпускник должен обладать следующими профессиональными компетенциями:

ПК-5. Владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией.

ПК-9. Знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования, зданий, сооружений.

ПК-11. Способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных расчетов, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации зданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.

ПК-12. Владением технологией, методами доводки и освоения технологических процессов строительного производства, производства строительных материалов, изделий, конструкций, машин и оборудования

ПК-20. Знанием правил и технологии монтажа, наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию конструкций, оборудования строительных объектов и др.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

– основные положения и задачи строительного производства, виды и особенности основных строительных процессов при возведённых зданиях, сооружениях и их оборудовании, технологии их выполнения, включая методику выбора и документирования технологических решений на стадии проектирования и стадии реализации, специальные средства и методы обеспечения качества строительства, охраны труда, выполнения работ в экстремальных условиях.

Уметь:

– правильно организовать рабочие места, их техническое оснащение, размещение технологического оборудования;

– уметь устанавливать состав рабочих операций и строительных процессов, обоснованно выбирать методы их выполнения;

– методами осуществления контроля над соблюдением технологической дисциплины и экологической безопасности.

Владеть:

– методами осуществления контроля над соблюдением технологической дисциплины и экономической безопасности.

3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Практические занятия (ПЗ), их наименование и объем в часах

Курс 4 семестр 7

Недели семестра	№ разделов	Наименование работы	Объём в часах	
			ОФ	ЗФ
1,2,3,5,7	1	Проектирование заглубленных сооружений методом «Опускного колодца», «Стена в грунте» и методом «Кессонов»	5	4
8,9,10,11	2	Проектирование большепролётных сооружений: Выбор методов строительных работ при возведении ферменных с шарнирным и жёстким соединения колонн и ригеля, арочных конструкций.	5	2
12,13,14,15	2	Проектирование строительных процессов и узлов при возведении оболочек, куполов висячих конструкций.	5	2
		Итого	15	8

Курс 4 семестр 8

Недели семестра	№ разделов	Наименование работы	Объём в часах	
			очная	заочная
1,2,3	3	Выбор схем организации работ возведении башенно-мачтовых сооружений. Технологическая оснастка. Узлы крепления и сопряжения.	6	—
4,5,6	4	Технологические схемы монтажа коксовых батарей, комплекса пред-	6	—

Недели семестра	№ разделов	Наименование работы	Объём в часах	
			очная	заочная
		приятий минеральных удобрений.		
7,8,9,10		Изучение и проектирование организационно-технологических схем и методом монтажа доменных печей и прокатных цехов.	8	—
11,12,13		Проектирование строительных процессов при возведении комплекса сооружений ТЭС и АЭС	6	—
		Итого	26	—
		Всего	41	8

Практическое занятие ПЗ-1
Проектирование заглубленных сооружений методом
«Опускного колодца», «Стена в грунте»
и методом «Кессонов»

Время для выполнения занятия – 5 часов.

Цель занятия:

- изучение студентами основ проектирования заглубленных сооружений;
- освоение навыков вариантного проектирования;
- углубление знаний в области технологии возведения заглубленных сооружений.

Содержание занятий

По исходным данным, представленным преподавателем, студенты вычерчивают:

- основные схемы опалубочных, арматурных и бетонных работ при проектировании монолитных «опускных колодцев» и «стены в грунте»;
- основные схемы монтажа сборных стеновых панелей с заделкой стыков и мероприятиями по обеспечению устойчивости конструкций при проектировании сборных «опускных колодцев» и «стены в грунте».

Студент должен:

- а) изучить конструктивные особенности монолитных, сборных и сборно-монолитных «опускных колодцев» и «стены в грунте»;

б) изучить существующие методы возведения различных видов «опускных колодцев» и «стены в грунте»;

Практическое занятие ПЗ-2

Проектирование большепролётных сооружений

Выбор методов строительных работ при возведении ферменных пространственных конструкций с шарнирным и жёстким соединением колонн и ригеля, а также арочных конструкций.

Время для выполнения занятия – 5 часов.

Цель занятия:

- ознакомление с существующими разновидностями и конструктивными особенностями большепролётных сооружений;
- освоение навыков проектирования большепролётных сооружений.

Содержание занятия

По вариантам, выданным преподавателем, студенты вычерчивают:

- схемы монтажа пространственных ферменных конструкций методами накатки и надвигки;
- схемы монтажа арочных конструкций покрытий крановым методом с промежуточными опорами, методами поворота с помощью падающих мачт, гидро- и шагающих домкратов.

Студент должен:

- а) изучить конструктивные особенности различных большепролётных сооружений;
- б) представлять последовательность их возведения;
- в) знать основные методы возведения данных сооружений.

Практическое занятие ПЗ-3

Проектирование строительных процессов и узлов при возведении оболочек, куполов, висячих конструкций

Время для выполнения занятия – 5 часов.

Цель занятия:

– ознакомление с основными строительными процессами при возведении оболочек, куполов и при заделки стыков конструкций.

Содержание занятия

По вариантам, выданным преподавателем, студенты вычерчивают:

– схемы последовательности возведения оболочек, куполов и висячих конструкций;

– узлы сопряжений несущих и ограждающих конструкций.

Студент должен:

а) изучить особенности работы оболочек, куполов и висячих конструкций;

б) освоить технологию заделки стыков данных конструкций.

Практическое занятие ПЗ-4**Выбор схем организации работ возведении****башенно-мачтовых сооружений. Технологическая оснастка.****Узлы крепления и сопряжения**

Время для выполнения занятия – 6 часов.

Цель занятия:

– ознакомление студентов с особенностями башенно-мачтовых сооружений;

– привить первоначальные навыки проектирования подобных сооружений.

Содержание занятия

Студент по выданным им наименованиям и параметрам башенно-мачтовых сооружений, вычерчивают:

– схемы монтажа радио- и телевизионных мачт методами наращивания, подращивания и поворотом с помощью толкателя;

– узлы креплений ползучего самоподъемного крана, лебедок, мачты к фундаменту, оттяжек антенны к консольным балкам.

Студент должен:

а) изучить назначение и виды башенно-мачтовых сооружений;

б) изучить основные методы их монтажа и заделки стыков конструкций.

Практическое занятие ПЗ-5

Технологические схемы монтажа коксовых батарей, комплекса предприятий минеральных удобрений

Время для выполнения занятия – 6 часов.

Цель занятия:

- ознакомить студентов с особенностями возведения коксовых батарей;
- ознакомить студентов с конструктивными особенностями предприятий минеральных удобрений.

Содержание занятия

По исходным данным, выданным преподавателем, студенты вычерчивают:

- конструкцию тепляка, схемы последовательности возведения фундаментов под коксовую батарею с боровами и рекуператорами;
- схемы футеровочных работ;
- схемы возведения главного корпуса минеральных удобрений конвейерным методом;
- схемы антикоррозийной защиты строительных конструкций.

Студент должен:

- а) изучить назначение и особенности комплекса коксохимического производства;
- б) ознакомиться с назначением и методами возведения основных сооружений комплекса минеральных удобрений.

Практическое занятие **ПЗ-6**: «Изучение и проектирование организационно-технологических схем и методом монтажа доменных печей и прокатных цехов»

Время для выполнения занятия – 8 часов.

Цель занятия:

- ознакомить студентов с особенностями объемно-планировочных и конструктивных решений предприятий черной металлургии;
- привить начальные навыки проектирования подземной и наземной частей данных объектов.

Содержание занятия

По вариантам, выданным преподавателем, студенты вычерчивают:

- схемы возведения кожуха, установки холодильных плит, футеровочных работ в доменной печи;
- схемы возведения подземной и наземной частей прокатного цеха с помощью подвижной эстакады.

Студент должен:

- а) изучить конструктивные особенности доменных печей и прокатных цехов;
- б) приобрести навыки вариантного проектирования рациональных методов возведения подземной и наземной частей объектов черной металлургии.

Практическое занятие ПЗ-7**Проектирование строительных процессов при возведении комплекса сооружений ТЭС и АЭС**

Время для выполнения занятия – 6 часов.

Цель занятия:

- познакомить студентов с составом и назначением сооружений в комплексе ТЭС и АЭС;
- привить навыки проектирования основных строительных процессов при возведении ТЭС и АЭС.

Содержание занятия

По исходным данным, представленным преподавателем, студенты описывают конструктивные особенности тепловых и атомных электростанций и вычерчивают технологические карты на возведение наземной части основных объектов комплексов.

Студент должен:

а) изучить назначение, состав и особенности отдельных объектов комплекса ТЭС и АЭС;

б) научиться разрабатывать технологические карты на основные строительные процессы.

Для текущего контроля знаний студентов в виде письменного опроса разработаны контрольные вопросы

Текущий письменный опрос ТК1

1. Назначение заглубленных сооружений.
2. Разновидности заглубленных сооружений.
3. Основные средства механизации, используемые для возведения заглубленных сооружений методами «опускного колодца» и «стена в грунте».
4. Последовательность выполнения технологических операций при возведении монолитного «опускного колодца».
5. Последовательность выполнения технологических операций при возведении сборного «опускного колодца».
6. Технология выполнения работ методом «Кессонов».
7. Последовательность выполнения технологических операций при возведении монолитной «стены в грунте».
8. Последовательность выполнения технологических операций при возведении сборной «стены в грунте».
9. Последовательность выполнения технологических операций при возведении сборно-монолитной «стены в грунте».

Текущий письменный опрос ТК2

10. Монтаж большепролетных пространственных ферменных конструкций с помощью крана и промежуточных опор.
11. Монтаж большепролетных пространственных ферменных конструкций методом надвигки.
12. Монтаж большепролетных пространственных конструкций методом накатки.
13. Монтаж большепролетных пространственных арочных конструкций краном с промежуточными опорами.
14. Монтаж бесшарнирных пространственных арочных конструкций.

15. Метод монтажа двухшарнирных арочных конструкций покрытия большепролетных сооружений.

16. Метод монтажа трехшарнирных арочных конструкций покрытия большепролетных сооружений.

17. Классификация и отличительные особенности висячих покрытий.

18. Методы монтажа висячих покрытий с гибкими нитями.

19. Методы монтажа висячих покрытий с жесткими нитями.

20. Методы монтажа мембранных покрытий.

21. Методы монтажа пространственных покрытий с перекрестно-стержневыми системами.

22. Методы монтажа большепролетных сооружений с несущими рамными конструкциями.

Текущий письменный опрос ТК3

23. Классификация оболочек.

24. Виды куполов.

25. Методы возведения цилиндрических оболочек.

26. Методы возведения оболочек двоякой положительной кривизны.

27. Методы возведения оболочек отрицательной кривизны.

28. Методы возведения складчатых покрытий.

29. Методы возведения ребристых куполов.

30. Методы возведения сетчатых куполов.

31. Технология выполнения узлов сопряжений скорлупы оболочек и куполов с их несущими элементами.

32. Назначение, монтаж и демонтаж контурных ферм.

33. Узлы сопряжения элементов висячих конструкций с опорами.

34. Заделка стыков плит скорлупы покрытий между собой, а так же с гибкими и жесткими нитями.

Текущий письменный опрос ТК4

35. Классификация башенно-мачтовых сооружений.

36. Назначение и методы возведения градирен.

37. Назначение и методы монтажа абсорбционных и ректификационных колонн.

38. Назначение и методы монтажа грануляционных башен.
39. Методы монтажа и оснастка при возведении высотных зданий.
40. Назначение и методы возведения водонапорных башен.
41. Методы возведения дымовых башен-труб.
42. Методы возведения радиомачт.
43. Методы возведения телевизионных башен.
44. Методы возведения мачт электропередач.
45. Узлы сопряжения опорных конструкций башен с фундаментом.
46. Узлы сопряжения перекрытий башенных сооружений со стенами.
47. Узлы сопряжения укрупненных элементов мачт между собой и с фундаментом.

Текущий письменный опрос ТК5

48. Основные цеха и установки, входящие в комплекс коксохимического производства.
49. Назначение и конструктивные особенности коксовой батареи.
50. Назначение и конструктивные особенности установки сухого тушения кокса.
51. Назначение тепляка и особенности технологии его возведения.
52. Особенности технологии устройства монолитного фундамента под батареи с газоотводящими боровами.
53. Технология возведения угольных башен.
54. Технология возведения силосов в скользящей опалубке.
55. Назначение и конструктивные особенности комплекса предприятий минеральных удобрений.
56. Назначение и конструктивные особенности грануляционных башен.
57. Последовательности и технология возведения грануляционных башен.
58. Технология монтажа прирельсовых складов сырья.
59. Технология монтажа химического оборудования большой массы и высоты.

Текущий письменный опрос ТК6

60. Основные особенности и элементы доменных печей.
61. Технология возведения ее подземной части («пня»).
62. Существующие методы укрупнения и монтажа элементов наземной части доменной печи.
63. Технология монтажа кожуха доменной печи.
64. Технология монтажа холодильных плит.
65. Технология футеровочных работ.
66. Методы монтажа воздухонагревателей.
67. Технология монтажа воздухонагревателей методом наращивания самоподъемным краном.
68. Открытый, закрытый, комбинированный способы возведения прокатных цехов.
69. Технология возведения подземной части прокатных цехов с устройством фундаментов под оборудование.
70. Технология монтажа наземной части прокатного цеха с использованием конвейерного метода сборки укрупненных блоков.
71. Технология одновременного возведения подземной и наземной частей цеха с использованием подвижной эстакады.
72. Бескрановый метод монтажа конструкций наземной части прокатных цехов.

Текущий письменный опрос ТК7

73. Назначение и технология комплекса сооружений тепловой электростанции.
74. Проектирование технологических схем возведения главного корпуса ТЭС.
75. Проектирование основных узлов сопряжений строительных конструкций главного корпуса ТЭС.
76. Методы монтажа конструкций главного корпуса ТЭС.
77. Подбор основных машин, механизмов, оснастки для возведения главного корпуса ТЭС.
78. Особенности возведения атомных электростанций.

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Основная литература

1. Соколов, Г. К. Технология возведения специальных зданий и сооружений : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Пром. и гражд. стр-во" направления подготовки "Стр-во" / Г. К. Соколов, А. А. Гончаров. – Москва : Академия, 2008. – 352 с.

2. Технология возведения сложных сооружений: учеб. пособие [Электронный ресурс] / сост. Е. М. Белова. – КузГТУ, 2012.

<http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=90796&type=utchposob:common>

3. Диамант, М. И. Технология возведения сложных сооружений [Электронный ресурс]: учеб. пособие для студентов строит. специальностей вузов / М. И. Диамант, Е. М. Белова; ГОУ ВПО «Кузбас. гос. техн. ун-т». – Кемерово, 2007. – 198 с.

<http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=90207&type=utchposob:common>

4. Гребенник, В. Р. Возведение зданий и сооружений: учеб. пособие / В. Р. Гребенник, Р. А. Гребенник. – Москва: Абрис, 2012.

<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=117633&sr=1>

4.2. Дополнительная литература

4. Гребенник, Р. А. Монтаж строительных конструкций, зданий и сооружений : учеб. пособие для учреждений сред. проф. образования / Р. А. Гребенник, В. Р. Гребенник. – Москва: Ассоциация Строительных Вузов, 2009. – 312 с. 3 экз.

5. Технология и организация строительных процессов : учеб. пособие для вузов / Н. Л. Тарануха и [др.]. – Москва: АСВ, 2006. – 196 с.

6. Хамзин, С. К. Технология строительного производства. Курсовое и дипломное проектирование: учеб. пособие для студентов строит. специальностей вузов / С. К. Хамзин, А. К. Карасев. – Подольск: Интеграл, 2006. – 216 с.

7. Кирнев, А. Д. Технология возведения зданий и специальных сооружений: учеб. пособие / А. Д. Кирнев, А. И. Субботин, С. И. Евтушенко. – Ростов н/Д: Феникс, 2005. – 576 с.

4.3. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. <http://e.lanbook.com/>.
2. <http://litrary.kuzstu.ru/>
3. Информационная система «Консультант Плюс»