



ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
УПРАВЛЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
Кафедра «Технология строительного производства»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ СТУДЕНТОВ
по дисциплине
«СПЕЦКУРС ПО ВОЗВЕДЕНИЮ ВЫСОТНЫХ И
БОЛЬШЕПРОЛЕТНЫХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ»

Автор
Османов С.Г.

Ростов-на-Дону, 2022

Аннотация

Дисциплина имеет своей целью с помощью знаний по выполнению ведущих строительных процессов и операций по возведению высотных и большепролетных зданий и других сооружений из различных материалов и конструкций (главное внимание должно быть уделено изучению особенностей производства наиболее массовых и трудоемких работ (земляных, бетонных, монтажных, каменных и отделочных), сформировать у будущего специалиста мышление, позволяющее оценивать современные проблемы обеспечения безопасности при проектировании, строительстве и эксплуатации объектов жизнедеятельности.

Бюджет времени для самостоятельной работы студентов указан в рабочей программе курса.

Самостоятельная работа позволяет развивать интерес к выбранной профессии и формировать первичные навыки овладения профессиональной терминологией, осознать взаимосвязь между уровнем развития науки и достижениями в области строительства.

Автор

к.т.н. доцент Османов С.Г.





Оглавление

1. Основные цели и задачи дисциплины.....	4
2. Вопросы к экзамену.....	6
Рекомендуемая литература	7
Приложение	8

1. ОСНОВНЫЕ ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Основными задачами дисциплины (компетенциями) являются:

– получение знаний в области выполнения ведущих строительных процессов и операций по возведению высотных и большепролетных зданий и других сооружений из различных материалов и конструкций;

– изучение состава организационно-технологической документации.

КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ПК-2: Проводить систематизацию параметров качества и оценка объекта градостроительной деятельности (высотных и большепролетных зданий и сооружений)

ПК-2.2: Составление отчетной документации по созданию, реконструкции, ремонта объекта градостроительной деятельности (высотных и большепролетных зданий и сооружений)

Знать

	Уровень 1	Состав и требования к содержанию отчетной документации по созданию объекта градостроительной деятельности (высотных и большепролетных зданий и сооружений)
	Уровень 2	Состав и требования к содержанию отчетной документации по реконструкции объекта градостроительной деятельности (высотных и большепролетных зданий и сооружений)
	Уровень 3	Состав и требования к содержанию отчетной документации по ремонту объекта градостроительной деятельности (высотных и большепролетных зданий и сооружений)

Уметь

	Уровень 1	Составлять отчетную документацию по созданию объекта градостроительной деятельности (высотных и большепролетных зданий и сооружений)
	Уровень 2	Составлять отчетную документацию по реконструкции объекта градостроительной деятельности (высотных и большепролетных зданий и сооружений)
	Уровень 3	Составлять отчетную документацию по ремонту объекта градостроительной деятельности (высотных и большепролетных зданий и сооружений)

Владеть

	Уровень 1	Навыками составления отчетной документации по созданию объекта градостроительной деятельности (высотных и большепролетных зданий и сооружений)
	Уровень 2	Навыками составления отчетной документации по реконструкции объекта градостроительной деятельности (высотных и большепролетных зданий и сооружений)
	Уровень 3	Навыками составления отчетной документации по ремонту объекта градостроительной деятельности (высотных и большепролетных зданий и сооружений)

ПК-3: Организовывать, проводить, контролировать и составлять отчеты по инженерно-техническим изысканиям для объектов высотного и большепролетного строительства

ПК-3.1: Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, регламентирующих проведение и организацию изысканий (обследований) для высотного и большепролетного строительства

Знать

	Уровень 1	Нормативно-технические документы, регламентирующие проведение и организацию изысканий (обследований) для высотного строительства
	Уровень 2	Нормативно-технические документы, регламентирующие проведение и организацию изысканий (обследований) для большепролетного строительства
	Уровень 3	Нормативно-методические документы, регламентирующие проведение и организацию изысканий (обследований) для высотного и большепролетного строительства

Уметь

	Уровень 1	Выбирать нормативно-технические документы, регламентирующие проведение и организацию изысканий (обследований) для высотного строительства
	Уровень 2	Выбирать нормативно-технические документы, регламентирующие проведение и организацию изысканий (обследований) для большепролетного строительства
	Уровень 3	Выбирать нормативно-методические документы, регламентирующие проведение и организацию изысканий (обследований) для высотного и большепролетного строительства

Владеть

	Уровень 1	Навыками выбора нормативно-технических документов, регламентирующих проведение и организацию изысканий (обследований) для высотного строительства
	Уровень 2	Навыками выбора нормативно-технических документов, регламентирующих проведение и организацию изысканий (обследований) для большепролетного строительства
	Уровень 3	Навыками выбора нормативно-методических документов, регламентирующих проведение и организацию изысканий (обследований) для высотного и большепролетного строительства

ПК-3.2: Составление технического задания, программы на проведение инженерно-технического изыскания, как основы разработки проекта для объектов высотного и большепролетного строительства

Знать		
	Уровень 1	Правила составления технического задания на разработку проекта для объектов высотного строительства
	Уровень 2	Правила составления технического задания на разработку проекта для объектов большепролетного строительства
	Уровень 3	Правила составления программы на проведение инженерно-технического изыскания как основы разработки проекта для объектов высотного и большепролетного строительства
Уметь		
	Уровень 1	Составлять техническое задание на разработку проекта для объектов высотного строительства
	Уровень 2	Составлять техническое задание на разработку проекта для объектов большепролетного строительства
	Уровень 3	Составлять программы на проведение инженерно-технического изыскания как основы разработки проекта для объектов высотного и большепролетного строительства
Владеть		
	Уровень 1	Навыками составления технического задания на разработку проекта для объектов высотного строительства
	Уровень 2	Навыками составления технического задания на разработку проекта для объектов большепролетного строительства
	Уровень 3	Навыками составления программ на проведение инженерно-технического изыскания как основы разработки проекта для объектов высотного и большепролетного строительства

ПК-4: Способность разрабатывать основные разделы инженерно-технического проектирования, проведение согласований, объекта градостроительной деятельности (высотных и большепролетных зданий и сооружений)

ПК-4.1: Составление основной документации на проектирование объекта высотного и большепролетного строительства

Знать		
	Уровень 1	Состав и требования к содержанию основной документации на проектирование объекта высотного строительства
	Уровень 2	Состав и требования к содержанию основной документации на проектирование объекта большепролетного строительства
	Уровень 3	Нормативную документацию, регламентирующую порядок разработки основной документации на проектирование объектов высотного и большепролетного строительства
Уметь		
	Уровень 1	Составлять основную документацию на проектирование объекта высотного строительства
	Уровень 2	Составлять основную документацию на проектирование объекта большепролетного строительства
	Уровень 3	Контролировать правильность составления основной документации на проектирование объектов высотного и большепролетного строительства
Владеть		
	Уровень 1	Навыками составления основной документации на проектирование объекта высотного строительства
	Уровень 2	Навыками составления основной документации на проектирование объекта большепролетного строительства
	Уровень 3	Навыками контроля правильности составления основной документации на проектирование объектов высотного и большепролетного строительства

ПК-5: Контроль и руководство за производственно-техническими и технологическими процессами строительства, эксплуатации, с учетом перевооружения, модернизации и эффективности строительного производства

ПК-5.1: Подготовка заданий и проведение контроля за выполнением поставленных задач перед сотрудниками подразделений с внедрением новых технологий строительного производства

Знать		
	Уровень 1	Новые технологии строительного производства
	Уровень 2	Порядок подготовки заданий и проведения контроля за выполнением поставленных задач сотрудниками подразделений
	Уровень 3	Способы эффективного внедрения новых технологий в строительное производство
Уметь		
	Уровень 1	Анализировать эффективность возможного применения новых технологий в строительном производстве
	Уровень 2	Подготавливать задания и проводить контроль за выполнением поставленных задач сотрудниками подразделений
	Уровень 3	Внедрять новые технологии в строительное производство
Владеть		
	Уровень 1	Навыками анализа эффективности возможного применения новых технологий в строительном производстве
	Уровень 2	Навыками подготовки заданий и проведения контроля за выполнением поставленных задач сотрудниками подразделений
	Уровень 3	Навыками эффективного внедрения новых технологий в строительное производство

2. ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

1. Высотные здания и общие принципы организации и технологии их возведения.
2. Современные технологии устройства оснований и фундаментов высотных зданий и сооружений: сваи РИТ (разрядно-импульсные технологии).
3. Современные технологии устройства оснований и фундаментов высотных зданий и сооружений: буронабивные сваи по технологии CFA (непрерывный полый шнек) и DDS (буронабивные сваи уплотнения).
4. Современные технологии устройства оснований и фундаментов высотных зданий и сооружений: струйная цементация грунтов.
5. Современные технологии устройства оснований и фундаментов высотных зданий и сооружений: стена в грунте.
6. Современные технологии устройства оснований и фундаментов высотных зданий и сооружений: метод Top-Down (сверху-вниз).
7. Возведение высотных зданий с монолитным железобетонным каркасом.
8. Возведение высотных зданий со сборным железобетонным каркасом.
9. Возведение высотных зданий с металлическим каркасом.
10. Возведение высотных зданий со смешанным каркасом.
11. Высотные спецсооружения и технологии их возведения.
12. Монтаж каркасно-обшивных башен градирен.
13. Возведение монолитных железобетонных башен градирен.
14. Возведение монолитных железобетонных промышленных вытяжных труб.
15. Монтаж сборных железобетонных промышленных вытяжных труб.
16. Монтаж стальных промышленных вытяжных труб.
17. Возведение грануляционных башен.
18. Возведение надшахтных копров.
19. Монтаж аппаратов колонного типа.
20. Монтаж стальных башенных сооружений энергетики и связи.
21. Особенности монтажа стальных мачтовых сооружений энергетики и связи.
22. Особенности возведения железобетонных радио- и телевизионных башен (на примерах).
23. Большепролетные здания и сооружения и общие принципы организации и технологии их возведения.
24. Возведение большепролетных рамных покрытий.
25. Возведение большепролетных балочных покрытий.

26. Монтаж структурных покрытий.
27. Возведение арочных покрытий.
28. Возведение монолитных железобетонных купольных покрытий.
29. Монтаж сборных купольных покрытий.
30. Возведение складчатых покрытий.
31. Монтаж вантовых покрытий.
32. Монтаж мембранных покрытий.
33. Особенности устройства кровель большепролетных зданий и сооружений.
34. Факторы, влияющие на выбор строительной технологии.
35. Многокритериальная оценка конкурентоспособности строительных технологий.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Для успешного освоения программы обучения необходимо пользоваться актуальной нормативно-технической документацией, например:

6.1. Рекомендуемая литература				
6.1.1. Основная литература				
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Количес
1.1	Казаков, Ю.Н., Мороз, А.М.	Технология возведения зданий: учебное пособие для во	Санкт-Петербург: Лань, 2020	ЭБС
1.2	Гончаров, А.А.	Методы возведения подземной части зданий и сооружений: учебное пособие	Москва: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2013	ЭБС
1.3	Доркин, Н.И., Зубанов, С.В.	Технология возведения высотных монолитных железобетонных зданий: учебное пособие	Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012	ЭБС
6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Количес
2.1	Стаценко, А.С.	Монтаж стальных и железобетонных конструкций: учебник	Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2016	ЭБС
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Количес
2.2	Плешивцев, А.А.	Технология возведения зданий и сооружений: Учебное пособие	Саратов: Ай Пи Ар Медиа, 2020	ЭБС
6.3.2 Перечень информационных справочных систем, профессиональные базы данных				
6	1. ЭБС Издательства «Лань» https://e.lanbook.com			
6	2. БД «Book on Lime» https://bookonlime.ru			
6	3. ЭБС «ЮРАЙТ» https://urait.ru			
6	4. НЭБ eLibrary.ru https://elibrary.ru			
6	5. ЭБС НТБ ДГТУ https://ntb.donstu.ru			

Приложение

Термины и определения по дисциплине

«Спецкурс по возведению высотных и большепролетных зданий и сооружений»

Водоотвод – устройство водоперехватывающих нагорных и водоотводящих канав или системы дренажей с целью отвода от строительных участков поверхностных вод.

Водопонижение – искусственное понижение грунтовых вод на участках производства строительно-монтажных работ нулевого цикла с помощью водоотводных канав, лотков, иглофильтровых установок и скважин.

Временные дороги – дороги на строительных площадках, прокладываемые по трассам постоянных дорог. Могут иметь покрытие из гравия, шлака и других местных материалов, а также из сборных железобетонных плит. При проектировании внутриплощадочных автомобильных дорог необходимо стремиться к организации кольцевого движения транспорта и избегать тупиков. Ширина временных дорог принимается при двухстороннем движении транспорта 6 м, при одностороннем – 3,5 м. На участках дороги с одно сторонним движением транспорта устраивают площадки шириной 3,5 м, длиной 12–19 м для разъезда со встречным транспортом. Радиус закругления временных дорог должен быть не менее 12 м.

Горизонт монтажный - плоскость, проходящая через опорные площадки несущих конструкций на каждом этаже или ярусе строящегося здания.

Делянка (каменная кладка) – часть захватки, составляющая ее кратную часть, отводимая звену каменщиков для бесперебойной работы в течение расчётного числа смен.

Дифференцированный метод монтажа – метод, который предусматривает последовательную установку всех однотипных конструкций в пределах здания или участка монтажа.

Захватка – повторяющаяся часть здания в плане с приблизительно равными на данном и последующими участками (секция, полусекция) объёмами работ, выделенная бригаде на целое число смен.

Инженерная подготовка территории строительной площадки – комплекс взаимосвязанных подготовительных мероприятий организационного, технического и технологического характера с целью развертывания и осуществления строительства. К

основным работам инженерной подготовки территории строительной площадки относятся прокладка постоянных и временных трубопроводов, вертикальная планировка площадки и прокладка автодорог, устройство монтажных и складских площадок, а также мобильных и инвентарных временных зданий.

Календарный план в строительстве – совокупность документов, определяющих последовательность и сроки осуществления строительства. Календарные планы являются основными документами в составе проекта организации строительства и проекта производства работ.

Комбинированный метод монтажа – сочетание дифференцированного (последовательная установка всех однотипных конструкций в пределах здания или участка) и комплексного (последовательный монтаж разнотипных конструкций в пределах одной или нескольких ячеек здания) методов.

Комплексный метод монтажа – последовательный монтаж разнотипных конструкций в пределах одной или нескольких смежных ячеек здания, образующих жесткую устойчивую систему, открывающую фронт для ведения последующих работ.

Леса строительные – многоярусная конструкция для размещения рабочих и материалов непосредственно в зоне производства СМР на разных горизонтах. Леса относятся к средствам подмащивания и по конструктивному исполнению подразделяются на стоечные, передвижные, подвесные и выпускные. Наиболее распространены сборно-разборные инвентарные стоечные приставные хомутовые или штырьевые леса из стальных труб. Монтируют их для каменной кладки на высоту до 40 м, а для отделочных работ – до 60 м. Устойчивость лесов обеспечивается креплением их к заделанным в стену инвентарным крюкам-анкерам не менее чем через один ярус для крайних стоек, через два пролета – для верхнего яруса и одного крепления – на каждые 50 м² проекции поверхности лесов на фасад здания. При работах с лесов высотой 6 м и более устраивают не менее двух настилов: рабочий (верхний) и защитный (нижний), а каждое рабочее место защищают сверху настилом, расположенным на высоте не более 2 м от рабочего настила. Работы на нескольких ярусах по одной вертикали без промежуточных защитных настилов не допускаются. Для предупреждения падения людей, материалов и инструментов настил лесов ограждают с наружной и торцовой сторон перильными ограждениями высотой 1 м, имеющими бортовую доску. Леса заземляются в целях молниезащиты и оборудуются металлическими стержневыми молниеприемниками, располагаемыми на высоте 4 м от верхнего яруса через 20 м

по фронту лесов. Молниеотводом служат стойки лесов, соединенные с заземлителем.

Монтаж (фр. montage) – сборка и установка сооружений, конструкций, технологического оборудования, агрегатов, машин, аппаратов из готовых частей (узлов) и элементов.

Надвижка - способ монтажа конструкций, при котором горизонтальное перемещение конструкции осуществляют по специально устроенному пути, а иногда - по поверхности нижележащих конструкций, на уровне проектной установки конструкций.

Наращивание – метод монтажа, заключающийся в последовательном присоединении по вертикали сборных элементов к ранее смонтированным.

Облицовка – технологический процесс закрепления на боковой поверхности бетонных и грунтовых сооружений каменных, бетонных и других блоков для защиты поверхностей от действия воды, льда и улучшения зрительного восприятия.

Обратная засыпка – засыпка вынутым грунтом выемок и пазух, оставшихся в выемках после возведения конструкций или прокладки коммуникаций.

Опасная зона – участок на строительной площадке, в пределах которого на работающих постоянно действуют или потенциально могут действовать опасные факторы.

Откос – искусственно созданная наклонная поверхность, ограничивающая естественный грунтовой массив, выемку или насыпь. Устойчивость откоса зависит от прочности грунтов под откосом и в его основании, плотности грунтов, крутизны и высоты откоса, нагрузок на его поверхность, фильтрации воды через откос, положения уровня воды. Повышение устойчивости откосов достигается увеличением пологости откосов, дренированием, пригрузкой в низовой части и основании, устройством берм, подпорных стенок и др.

Подготовительные работы – подготовка территории для строительства (или реконструкции) зданий (сооружений): инженерная подготовка и освоение строительной площадки; расчистка и планировка участка, отвод поверхностных вод, прокладка подъездных путей и т. п.

Подготовительный период строительства – период строительства объекта или комплекса, в течение которого выполняются внеплощадочные и внутриплощадочные работы в объеме, обеспечивающем возведение объекта запроектированными темпами производства

Подмости – деревянный настил, устанавливаемый на перекрытии; служит ра-

бочим местом при выполнении некоторых строительных работ (например, кладки стен).

Поточный метод строительства – метод организации строительного производства, основанный на непрерывности работ, постоянной загрузке рабочих строительных машин, совмещении во времени строительных процессов. При поточном методе строительства объекты разбиваются на захватки (секции, пролеты, этажи, части зданий и сооружений).

Работы скрытые – отдельные виды работ (устройство фундаментов, гидроизоляции, установка арматуры и закладных изделий в железобетонных конструкциях и т. п.), которые недоступны для визуальной оценки приемочными комиссиями при сдаче объекта строительства в эксплуатацию и скрываемые последующими работами и конструкциями.

Способ вертикального подъема (при монтаже) – способ, при котором монтируемые конструкции поднимают и устанавливают на опоры без горизонтального перемещения или с незначительным перемещением.

Способ поворота (при монтаже) – способ, при котором конструкция в процессе монтажа нижней своей частью все время опирается на заранее подготовленное основание, а подъем происходит за счет поворота относительно грани опирания или шарнира, установленного на опоре.

Строительная площадка – производственная территория, выделяемая в установленном порядке для размещения объекта строительства, а также машин, материалов, конструкций, производственных и санитарно-бытовых помещений и коммуникаций, используемых в процессе возведения строительных зданий и сооружений с учетом временного отвода территории, определяемой проектом по условиям производства работ.

Строительная продукция – законченные строительством здания и другие строительные сооружения, а также их комплексы.

Строительное производство – совокупность производственных процессов, выполняемых непосредственно на строительной площадке, включая строительномонтажные и специальные строительные работы в подготовительный и основной периоды строительства.

Технологическая карта – основной документ строительного процесса, регламентирующий его технологические и организационные положения; разрабатывается

на отдельные или комплексные процессы.

Технология строительного производства означает совокупность процессов переработки строительных материалов в изделия и конструкции и превращение этих изделий и конструкций в готовую продукцию строительства - здания и сооружения.

Траверса (фр. *traverse*) – приспособление для подъема длинномерных конструкций и элементов; выполняется в виде металлических балок или треугольных сварных ферм. На концах нижнего пояса устанавливаются блоки, через которые проходят стропы. Такая система подвески стропов обеспечивает равномерную передачу усилий на все точки захвата. Строповка может производиться за две или четыре точки.

Трудоемкость процесса – экономический показатель, характеризующий затраты рабочего времени на изготовление единицы продукции или выполнение определенной работы. Единицей измерения трудоемкости служит человеко-час (чел.-ч.) или человеко-день (чел.-дн.), показывающий затраты нормативного рабочего времени на производство работ. Чем меньше трудоемкость, тем выше производительность труда.

Фронт работ – участок строительного объекта или его конструктивного элемента, в пределах которого функционируют производственные, технологические, вспомогательные и обслуживающие процессы. За фронт работ могут приняты захватка, участок, ярус.

Фундамент (лат. *fundamentum* – основание) – подземная или подводная часть здания (сооружения), воспринимающая нагрузки и передающая их на основание. Различают фундаменты ленточные, столбчатые, сплошные, свайные. Бывают фундаменты монолитные и сборные. Материал – бетон, железобетон, камень(бут), дерево.

Цикл нулевой – определенный комплекс работ по строительству подземной части здания.

Шпунтовая стенка – сплошная стенка, образованная забитыми в грунт сваями (шпунтинами); применяется при устройстве ограждений гидротехнических сооружений.

Ярус – часть здания, условно ограниченная по высоте, выделенная бригаде каменщиков на целое число смен (обычно один этаж). За ярус принимается и часть этажа, выделяемая звену каменщиков для работы в течении одной смены на одном уровне (без подмащивания).