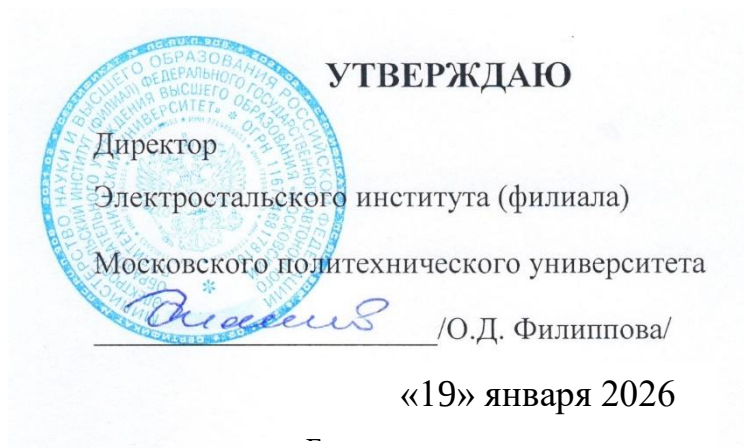


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

**/ ЭЛЕКТРОСТАЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)
МОСКОВСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА /**



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Технологии возведения зданий

Направление подготовки/специальность
08.03.01 Строительство

Профиль/специализация
Промышленное и гражданское строительство

Квалификация
Бакалавр

Формы обучения
Очная, очно-заочная

Электросталь, 2026 г.

Согласовано:

Заведующий кафедрой «Промышленное и гражданское строительство»,
степень, звание

/С.В. Писарев/

Руководитель образовательной программы
степень, звание

/С.В. Писарев/

Содержание

1	Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине	4
2	Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	7
3	Структура и содержание дисциплины	8
3.1	Виды учебной работы и трудоемкость	8
3.2	Тематический план изучения дисциплины.....	10
3.3	Содержание дисциплины	11
	Раздел 1. Основы технологии возведения зданий и сооружений.....	11
	Раздел 2. Технология возведения земляных и подземных сооружений.....	11
	Раздел 3. Технология процессов монтажа строительных конструкций	12
	Раздел 4. Технология возведения зданий из сборных конструкций	14
	Раздел 5. Технология возведения зданий с применением монолитного железобетона	16
3.4	Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий.....	17
4	Учебно-методическое и информационное обеспечение	18
4.1	Нормативные документы и ГОСТы	18
4.2	Основная литература	19
4.3	Дополнительная литература	19
4.4	Электронные образовательные ресурсы.....	19
4.5	Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение	20
4.6	Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы	20
5	Материально-техническое обеспечение	21
6	Методические рекомендации.....	22
6.1	Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения 22	
6.2	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	23
7	Фонд оценочных средств.....	24
7.1	Методы контроля и оценивания результатов обучения	24
7.2	Шкала и критерии оценивания результатов обучения	25
7.3	Оценочные средства.....	27

1 Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

«Технологии возведения зданий» - специальная дисциплина, которая входит в общую программу уровневой подготовки бакалавров по направлению **08.03.01** «Строительство»

Целью изучения дисциплины является подготовка квалифицированных инженеров-строителей, знающих теоретические основы и практические навыки по технологии возведения зданий и сооружений и умеющих их использовать в практической деятельности.

Задачами дисциплины «Технологии возведения зданий» являются:

- изучить современные методы возведения зданий и сооружений;
- основы поточного выполнения отдельных видов строительно-монтажных работ (СМР);
- календарное планирование при выполнении СМР;
- методику разработки строительного генерального плана;
- особенности технологии инженерной подготовки строительной площадки;
- методику технологического проектирования отдельных видов СМР;
- содержание и структуру проекта производства СМР;
- регламенты технологии возведения зданий и сооружений, контроль их качества.

Обучение по дисциплине «Технологии возведения зданий» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ПК-7	Знать: Требования нормативных технических документов к организации производства строительных работ на объекте капитального строительства; Требования нормативных технических документов к производству строительных работ на объекте капитального строительства; Состав и порядок оформления документов для оформления разрешений и допусков для производства строительных работ на объекте капитального строительства; Требования технических документов, определяющих состав временных сооружений и порядок обустройства и подготовки строительной площадки объекта капитального строительства (временные коммуникации, временные бытовые помещения, площадки для стоянки строительной техники, схемы движения транспорта, места хранения строительных материалов, изделий, конструкций, комплектующих); Методы визуального и

	инструментального контроля качества и объемов (количества) поставляемых материально-технических ресурсов Нормативные и проектные показатели потребности строительства в материально-технических ресурсах. Уметь: Осуществлять проверку комплектности и качества оформления проектной документации, оценивать соответствие содержащейся в ней технической информации требованиям нормативной технической документации; Производить расчеты соответствия объемов производственных заданий и календарных планов производства строительных работ нормативным требованиям к трудовым и материально-техническим ресурсам; Определять состав и объемы вспомогательных работ по подготовке и оборудованию участка производства строительных работ; Определять перечень работ по обеспечению безопасности строительной площадки (ограждение строительной площадки, ограждение или обозначение опасных зон, освещение, обеспечение средствами пожаротушения, аварийной связи и сигнализации); Определять номенклатуру и осуществлять расчет объемов (количества) и графика поставки материально-технических ресурсов в соответствии с производственными заданиями и календарными планами производства строительных работ на объекте капитального строительства; Разрабатывать графики эксплуатации строительной техники, машин и механизмов в соответствии с производственными заданиями и календарными планами производства строительных работ на объекте
--	--

	капитального строительства; Определять необходимый перечень и объем ресурсов, поставляемых через внешние инженерные сети (вода, электроэнергия, тепло) в соответствии с требованиями календарных планов и графиков производства строительных работ на объекте капитального строительства. Владеть: Способами и методами планирования строительных работ (календарные планы, оперативные планы, графики производства работ); Требованиями законодательства Российской Федерации в сфере охраны труда, пожарной безопасности и охраны окружающей среды при производстве строительных работ; Основными технологиями производства строительных работ; Основными этапами выполнения геодезических разбивочных работ; Техническими характеристиками технологической оснастки (лесов, подмостей, защитных приспособлений, креплений стенок котлованов и траншей) Порядком оформления заявок на строительные материалы, изделия и конструкции, оборудование (инструменты, инвентарные приспособления), строительную технику (машины и механизмы) Правилами содержания и эксплуатации техники и оборудования.
ПК-10	Знать: Основные положения, нормативные акты, регулирующие строительную деятельность, технические условия, строительные нормы и правила и другие нормативные документы по проектированию, технологии, организации строительного производства; Основы проектирования,

	конструктивные особенности несущих и ограждающих конструкций; Состав проекта организации строительства; Состав проекта производства работ; Методы расчета конструкций зданий и сооружений. Уметь: Читать проектно-технологическую документацию; Составлять технические задания на проектирование и изготовление нестандартного оборудования, монтажной оснастки, закладных деталей; Согласовывать разработанные субподрядчиками проекты производства работ и контролировать выполнения принятых решений. Владеть: Навыками необходимых технических расчетов, технологических схем; Единой системой технологической подготовки производства; техническими условиями и другими нормативными материалами по разработке и оформлению технологической документации; Методами контроля качества строительно-монтажных работ.
--	--

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Технологии возведения зданий» относится к числу учебных дисциплин части, формируемой участниками образовательных отношений основной образовательной программы бакалавриата.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций ПООП ВО по направлению подготовки 08.03.01 Строительство и направленности «Промышленное и гражданское строительство».

Дисциплина «Технологии возведения зданий» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

- архитектура гражданских и промышленных зданий;
- технологические процессы в строительстве;
- строительные материалы;
- строительные машины и оборудование.

3 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 часов).

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость (по формам обучения)

3.1.1 Очная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры	
			6	7
1	Аудиторные занятия	108	36	72
	В том числе:			
1.1	Лекции	36	12	24
1.2	Семинарские/практические занятия	54	16	38
1.3	Лабораторные занятия	18	8	10
2	Самостоятельная работа	144	90	54
	В том числе:			
2.1	Подготовка к занятиям	50	30	20
2.2	Выполнение курсового проекта	55	35	10
2.3	Подготовка к зачету и экзамену	39	25	14
3	Промежуточная аттестация			
	Зачет/диф.зачет/экзамен	Зачет/экзамен	Зачет	Экзамен
	Итого	252	126	126

3.1.2 Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры	
			8	9
1	Аудиторные занятия	54	22	32
	В том числе:			
1.1	Лекции	18	8	10
1.2	Семинарские/практические занятия	26	12	14
1.3	Лабораторные занятия	10	2	8
2	Самостоятельная работа	198	104	94
	В том числе:			
2.1	Подготовка к занятиям	75	40	35
2.2	Выполнение курсового проекта	70	35	35
2.3	Подготовка к зачету и экзамену	53	29	24
3	Промежуточная аттестация			
	Зачет/диф.зачет/экзамен	Зачет/экзамен	Зачет	Экзамен
	Итого	252	126	126

3.2 Тематический план изучения дисциплины (по формам обучения)

3.2.1 Очная форма обучения

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самос тояте льная работ а
			Лек ции	Семинар ские/ практиче ские занятия	Лабора торные заняти я	Практ ическа я подгот овка	
1	Раздел 1. Основы технологии возведения зданий и сооружений	36	8	6	2	-	20
2	Раздел 2. Технология возведения земляных и подземных сооружений	40	6	8	4	-	22
3	Раздел 3. Технология процессов монтажа строительных конструкций	56	8	14	4	-	30
4	Раздел 4. Технология возведения зданий из сборных конструкций	48	6	12	4	-	26
5	Раздел 5. Технология возведения зданий с применением монолитного железобетонна	72	8	14	4	-	46
Итого		252	36	54	18	-	144

3.2.2 Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самос тояте льная работ а
			Лек ции	Семинар ские/ практиче ские занятия	Лабора торные заняти я	Практ ическа я подгот овка	
1	Раздел 1. Основы технологии возведения зданий и сооружений	38	4	4	1	-	29
2	Раздел 2. Технология возведения земляных и подземных сооружений	40	4	5	2	-	29
3	Раздел 3. Технология процессов монтажа строительных конструкций	56	4	7	3	-	42
4	Раздел 4. Технология возведения зданий из сборных конструкций	48	4	5	2	-	37
5	Раздел 5. Технология возведения зданий с применением монолитного железобетонна	70	2	5	2	-	61
Итого		252	18	26	10	-	198

3.3 Содержание дисциплины

Раздел 1. Основы технологии возведения зданий и сооружений

Тема 1. Основные понятия и регламентирующие положения. Классификация строительных объектов по функциональному назначению и конструктивным характеристикам

Строительство как отрасль материального производства. Основные понятия: здание, сооружение, объект капитального строительства. Классификация строительных объектов по функциональному назначению: жилые (многоквартирные, индивидуальные), общественные (административные, учебные, лечебные, торговые, культурно-зрелищные), промышленные (производственные, складские, энергетические), сельскохозяйственные, транспортные, гидротехнические. Классификация по конструктивным характеристикам: по материалу несущих конструкций (каменные, бетонные, железобетонные, металлические, деревянные), по конструктивной схеме (каркасные, бескаркасные, смешанные), по этажности (малоэтажные, многоэтажные, высотные), по степени огнестойкости и долговечности.

Тема 2. Понятия о поточных методах возведения зданий и сооружений, проектировании, организации и производства работ

Поточный метод – основная форма организации строительства, обеспечивающая непрерывный и равномерный выпуск готовой строительной продукции. Основные элементы потока: захватка, ярус, фронт работ. Виды потоков: специализированные (однородные работы), объектные (комплекс работ на объекте), комплексные (пусковой комплекс). Параметры потока: шаг потока, ритм потока, период развёртывания. Проектирование организации строительства и производства работ – разграничение функций и ответственности. Организация строительства – разработка общей схемы взаимодействия участников. Производство работ – непосредственное выполнение строительно-монтажных процессов.

Тема 3. Проект производства работ (ППР), его виды и содержание. Регламентирующие положения разработки ППР. Исходные данные для разработки ППР

ППР – основной документ, регламентирующий технологию и организацию строительства на конкретном объекте. Виды ППР: на подготовительный период, на основные работы (нулевой цикл, надземная часть, отделка, кровля), на специальные работы (монтаж кранов, бетонирование в зимних условиях, взрывные работы). Содержание ППР: стройгенплан (расположение кранов, складов, проездов, временных зданий и сооружений), календарный график производства работ (линейный или сетевой), технологические карты на отдельные процессы, ведомости потребности в материалах, конструкциях, машинах и трудовых ресурсах, мероприятия по технике безопасности и охране труда, решения по геодезическому контролю. Регламентирующие положения: требования СП 48.13330 (организация строительства). Исходные данные для разработки ППР: проектная документация (рабочие чертежи), ПОС (проект организации строительства), результаты инженерных изысканий, данные о наличии и возможностях подрядных организаций, сроки строительства (нормативные и директивные), потребность в материально-технических ресурсах.

Раздел 2. Технология возведения земляных и подземных сооружений

Тема 1. Технология возведения земляных сооружений. Разновидности земляных сооружений. Технология возведения выемок и насыпей при вертикальной планировке, устройстве котлованов и подземных выработок. Выбор комплектов машин и механизмов. Разработка ППР на возведение земляных сооружений

Земляные сооружения: выемки (котлованы, траншеи, каналы), насыпи (дамбы, плотины, земляные полотна дорог), искусственные основания. Вертикальная планировка – изменение естественного рельефа для приведения его к проектным отметкам (срезка грунта, отсыпка

насыпей). Устройство котлованов под фундаменты зданий и сооружений: определение размеров котлована (по габаритам фундамента плюс допуски для опалубки и гидроизоляции). Подземные выработки (тоннели, коллекторы) – преимущественно закрытым способом (щитовая проходка). Выбор комплектов машин: для рыхления (бульдозеры-рыхлители), для экскавации (одноковшовые – прямая и обратная лопата, драглайн; многоковшовые цепные и роторные экскаваторы), для транспортировки (автосамосвалы, думперы), для уплотнения (катки, виброплиты, трамбовки). Разработка ППР на земляные работы: баланс земляных масс (определение объёмов выемки и насыпи с учётом коэффициента разрыхления), картограмма земляных работ, выбор схемы движения грунта, определение объёмов работ по слоям, технологические карты на разработку котлована, обратную засыпку, уплотнение.

Тема 2. Технология возведения подземных сооружений. Открытый способ возведения подземных сооружений. Способ «Стена в грунте». Стены из свай, траншейные. Выбор машин, оборудования и материалов. Опускной способ, его технологические особенности. Области применения. Зависимость приёмов производства работ от гидрогеологических условий. Машины и оборудование. Возведение заглублённых ёмкостей, в том числе природоохранных сооружений

Открытый способ – разработка котлована с последующим возведением подземной конструкции и обратной засыпкой (применяется при низком уровне грунтовых вод и достаточном пространстве). Способ «Стена в грунте»: устройство узкой траншеи под защитой глинистого раствора (бентонитового), установка арматурного каркаса и бетонирование. Стены из свай (секущие, касательные) – из буронабивных свай. Траншейные стены – монолитные железобетонные. Выбор оборудования: грейферы для разработки траншей, бетононасосы, вибропогружатели. Опускной способ (кессонный и опускной колодец): опускной колодец – полая конструкция с ножом, погружающаяся под действием собственного веса по мере выборки грунта; применяется при высоком УПВ, в слабых грунтах. Области применения: глубокие фундаменты, подземные резервуары, насосные станции, коллекторы, природоохранные сооружения (очистные сооружения, отстойники). Зависимость от гидрогеологических условий: необходимость водопонижения (иглофильтры, открытый водоотлив), применение специальных методов (замораживание, цементация грунтов). Машины и оборудование: краны, грейферы, вибропогружатели, экскаваторы обратная лопата, бетононасосы, вибраторы. Возведение заглублённых ёмкостей (резервуары для нефтепродуктов, сточных вод, пожарные резервуары) – монолитным или сборным железобетоном, с гидроизоляцией и защитой от агрессивных сред.

Раздел 3. Технология процессов монтажа строительных конструкций

Тема 1. Общее положение по технологии процессов монтажа строительных конструкций. Монтаж строительных конструкций в современном строительстве. Состав и структура процессов монтажа, монтажный цикл. Классификация методов монтажа строительных конструкций

Монтаж – комплексный процесс сборки зданий и сооружений из готовых заводских элементов. Состав процессов: транспортные (доставка, выгрузка, складирование), подготовительные (укрупнительная сборка, установка временных креплений), собственно монтажные (строповка, подъём, ориентирование, наведение, временное и постоянное закрепление), сопутствующие (сварка, замоноличивание, герметизация стыков). Монтажный цикл: строповка – подъём – наведение – выверка – временное закрепление – постоянное закрепление (сварка, болты) – расстроповка. Классификация методов монтажа: по степени укрупнения (элементный, блочный, модульный), по способу подъёма (свободный, выжимной, наращиванием), по последовательности установки (раздельный, комплексный, комбинированный), по направлению монтажа (последовательный, параллельный, поточный).

Тема 2. Техническое обеспечение точности монтажа конструкций. Методы и средства геодезического обеспечения. Технологические возможности монтажных механизмов, области их применения. Выбор монтажного крана

Точность монтажа – соответствие проектного положения установленного элемента.

Геодезическое обеспечение: разбивка осей, передача отметок, выверка вертикальности и горизонтальности, контроль положения крана и монтажных приспособлений. Приборы: теодолиты, нивелиры, тахеометры, лазерные уровни. Монтажные механизмы: башенные краны (для многоэтажного строительства), самоходные стреловые краны (гусеничные, пневмоколёсные, автомобильные – для рассредоточенных объектов), козловые краны (для складов, мостов), манипуляторы. Выбор монтажного крана по параметрам: грузоподъёмность, вылет стрелы, высота подъёма крюка, зона обслуживания. Технико-экономическое сравнение вариантов кранов для конкретного объекта.

Тема 3. Транспортные и подготовительные процессы. Укрупнительная сборка.

Монтажное усиление конструкций. Строповка, грузозахватные приспособления

Транспортные процессы: доставка конструкций на склад приобъектный, выгрузка, раскладка в зоне монтажа. Укрупнительная сборка – объединение нескольких элементов в один блочный элемент (фермы с плитами покрытия, колонны с консолями, плоские блоки в пространственные). Причины: уменьшение количества монтажных операций, повышение производительности, возможность монтажа краном большей грузоподъёмности. Монтажное усиление – временное повышение жёсткости конструкций на период подъёма (расчалки, распорки, полиспасты). Строповка – захват груза с помощью грузозахватных приспособлений. Грузозахватные приспособления: стропы (канатные, цепные, текстильные), траверсы (жёсткие и гибкие – для длинномерных элементов), рейферы, захваты для колонн и панелей. Требования к строповке: равномерное распределение нагрузки, удобство отцепки после установки (полуавтоматические захваты).

Тема 4. Индивидуальные и групповые средства временного закрепления. Постоянное закрепление монтируемых элементов. Процессы сварки, постановки болтов, замоноличивания, склеивания, противокоррозионной защиты, соединение, герметизация стыков и швов

Временное закрепление – фиксация элемента в проектном положении до постоянного закрепления. Индивидуальные средства: клинья, подкосы, расчалки, домкраты, струбцины. Групповые средства: кондукторы (для колонн), инвентарные подмости, порталы. Постоянное закрепление – сварка закладных деталей, установка высокопрочных болтов, замоноличивание стыков. Сварка монтажных стыков: ручная электродуговая, полуавтоматическая в углекислом газе. Болтовые соединения: высокопрочные болты (с контролируемым натяжением), обычные болты (грубые). Замоноличивание стыков – бетонирование полости стыка после установки арматуры и опалубки. Склеивание – для соединения элементов в деревянных конструкциях и некоторых полимерных. Противокоррозионная защита – окраска или металлизация сварных швов и закладных деталей. Герметизация стыков и швов – установка уплотнителей (гернитовые жгуты), заполнение мастиками, устройство гидроизоляции.

Тема 5. Особенности монтажа железобетонных элементов. Технологические особенности и правила монтажа ленточных и столбчатых фундаментов, колонн, подкрановых балок, стропильных балок и ферм, ригелей, панелей перекрытия и покрытия, лестничных площадок и маршей, стеновых панелей и блоков. Контроль процессов и качества монтажа

Монтаж фундаментов: ленточных (блоки ФБС укладывают на цементный раствор с перевязкой швов, армируют швы); столбчатых – установка стаканов на бетонную подготовку, выверка по осям. Монтаж колонн: строповка за траверсу или захват, подъём, установка в стакан, выверка по вертикали, временное закрепление (клинья, кондуктор), заливка раствора или бетона в стакан. Монтаж подкрановых балок: укладка на

О совершенствовании нормативного и учебно-методического обеспечения образовательного процесса

Исп.: Т.С. Леухина

ИД 2098248

подготовленные консоли колонн с выверкой по высоте и в плане, сварка с закладными деталями. Монтаж стропильных балок и ферм: подъём за 2–4 точки (траверса), установка на колонны, выверка по вертикали, временное закрепление (расчалки), сварка опорных узлов. Монтаж ригелей: укладка на консоли колонн или на стены, сварка. Монтаж панелей перекрытия и покрытия: укладка на ригели или фермы, сварка закладных деталей, замоноличивание швов (многopустотные плиты – сварка анкеров). Монтаж лестничных площадок и маршей: установка площадок на стены, затем монтаж марша на площадки (один конец на площадку, другой – на балку этажа). Монтаж стеновых панелей и блоков: установка на раствор, выверка по вертикали и горизонтали, крепление к каркасу сваркой или болтами, герметизация стыков. Контроль качества: проверка соответствия проектного положения (геодезическая съёмка), качества сварных швов (визуальный, ультразвук), прочности замоноличивания.

Тема 6. Особенности монтажа элементов металлических конструкций. Монтаж колонн, подкрановых балок, ригелей, ферм и панелей покрытий, стеновых панелей типа «сэндвич», витражей и переплётот. Оборудование и приспособления. Контроль процессов и качества монтажа металлических конструкций

Особенности металлических конструкций: большая высота и пролёты, сравнительно небольшой вес, высокая точность монтажа, необходимость защиты от коррозии. Монтаж металлических колонн: двухветвевые и сплошные, установка на фундаменты с анкерными болтами, выверка по вертикали и осям с помощью гаек, временное закрепление, подливка раствора под базу. Монтаж подкрановых балок: укладка на консоли колонн, выверка по высоте и прямолинейности, установка тяжёлых балок с помощью траверс. Монтаж ригелей (балок покрытия): укладка на колонны, сварка болтами. Монтаж ферм покрытия: подъём траверсой на 2–4 узла, выверка в вертикальной плоскости, установка связей между фермами. Монтаж панелей покрытия (профнастил, сэндвич-панели): укладка на фермы по прогонам или непосредственно на фермы с креплением саморезами. Стеновые панели типа «сэндвич»: установка вертикально, крепление к каркасу саморезами, герметизация стыков. Витражные конструкции (алюминиевые переплётоты): сборка из профилей с прокладкой уплотнителей, остекление. Оборудование и приспособления: траверсы, захваты, струбцины, кондукторы для выверки, подвесные люльки. Контроль качества: геодезический контроль (вертикальность, горизонтальность), проверка затяжки болтов (динамометрическим ключом), визуальный и ультразвуковой контроль сварных швов, контроль противокоррозионной защиты (толщина покрытия, сплошность).

Раздел 4. Технология возведения зданий из сборных конструкций

Тема 1. Общие сведения о возведении зданий из сборных конструкций. Классификация методов возведения. Методика выбора рационального метода монтажных работ. Разбивка объекта на монтажные участки, захваты, ярусы. Подбор монтажных машин, механизмов и технологической оснастки, обеспечивающих комплексную механизацию производства монтажных работ

Сборные конструкции – элементы заводского изготовления, доставляемые на стройплощадку и монтируемые в проектное положение. Методы возведения: поэтажный (с последовательной установкой элементов в пределах этажа), ярусный (по высоте здания), секционный (по блокам-секциям). Выбор рационального метода: анализ объёмов работ, габаритов здания, наличия кранового оборудования, сроков строительства. Разбивка объекта: монтажный участок – часть здания, на котором ведут работы одна бригада; захватка – часть участка, ограниченная размерами, удобными для работы в течение смены; ярус – высотная зона. Подбор машин: башенные краны (грузоподъёмность, вылет, высота подъёма), стреловые краны (гусеничные, автомобильные), козловые краны. Оснастка: универсальная (траверсы, стропы) и специальная (кондукторы, захваты для колонн). Комплексная

механизация – выполнение всех процессов (подъём, выверка, сварка, замоноличивание) механизированными средствами.

Тема 2. Разработка стройгенплана на период монтажа. Привязка монтажных кранов, определение монтажных и опасных зон

Стройгенплан – план строительной площадки на период монтажа (входит в состав ППР). На стройгенплане показывают: здание (в плане) с разбивкой на монтажные участки, башенные и стреловые краны с привязкой к осям здания, пути кранов (для башенных – рельсы), приобъектные склады (площадки складирования сборных элементов), проезды, временные здания и сооружения, границы опасных зон. Привязка крана: определение положения рельсового пути относительно здания для обеспечения минимального вылета стрелы, поворота платформы, безопасности. Монтажная зона – зона, в пределах которой возможен подъём и перемещение груза (на расстоянии вылета стрелы). Опасная зона – зона действия крана плюс дополнительное расстояние на случай падения груза (до 5–10 м в зависимости от высоты подъёма). Запрет нахождения людей в опасной зоне без защитных средств.

Тема 3. Построение календарных планов монтажных работ. Последовательность и совмещение работ. Организация потока. Обеспечение качества монтажных работ.

Технико-экономические показатели

Календарный график монтажа – последовательность установки элементов по дням (сменам) с учётом технологической последовательности (фундаменты – колонны – подкрановые балки – фермы – плиты покрытия – стены). Совмещение работ – параллельное выполнение монтажа и замоноличивания на разных захватках. Организация потока – постоянное перемещение бригады и крана от захватки к захватке. Обеспечение качества: входной контроль (проверка геометрических размеров элементов, качества арматуры и бетона), операционный контроль (выверка каждого элемента), приёмочный контроль (составление акта на скрытые работы). Технико-экономические показатели: продолжительность монтажа, трудоёмкость (чел.-дни на 1 т или 1 м³), себестоимость монтажа, выработка на одного рабочего.

Тема 4. Технология возведения жилых зданий: крупнопанельных, крупноблочных и панельно-блочных, каркасно-панельных из объёмных элементов. Возведение зданий подъёмом этажей и перекрытий. Возведение зданий, сочетающих железобетонные, стальные и каменные конструкции

Крупнопанельные здания (серии 1-464, 1-468, 90 и др.): монтаж панелей наружных и внутренних стен, панелей перекрытий. Монтаж ведётся «на весу» с выверкой по вертикали с помощью грузовых кондукторов. Крупноблочные здания: стены из блоков массой до 5 т, перевязка швов разбежкой блоков. Панельно-блочные: наружные стены панельные, внутренние несущие – из блоков. Каркасно-панельные из объёмных элементов (объёмные блоки – комнаты, сантехкабины): монтаж блоков на фундамент с выверкой и сваркой между собой. Возведение зданий подъёмом этажей и перекрытий: сначала на уровне земли изготавливают пакет перекрытий и покрытий, затем с помощью домкратов или кранов поднимают их по колоннам на проектную отметку. Здания из комбинированных конструкций: стальной каркас + каменные стены (кладка), монолитный каркас + сборные перекрытия, железобетонный каркас + навесные металлические стены.

Тема 5. Технология монтажа промышленных зданий. Возведение зданий, сочетающих конструктивные элементы из различных материалов

Промышленные здания: одноэтажные (пролёты 12–36 м, шаг колонн 6–12 м) и многоэтажные. Особенности монтажа: использование мостовых кранов для перемещения оборудования, установка подкрановых балок и путей, монтаж технологических трубопроводов. Последовательность монтажа (для одноэтажного здания): фундаменты – колонны – подкрановые балки – стропильные фермы (балки) – связи – плиты покрытия – стеновые панели – ворота. Возведение зданий с сочетанием различных материалов: каркас может быть железобетонный, а ограждение – металлические сэндвич-панели; каркас

О совершенствовании нормативного и учебно-методического обеспечения образовательного процесса

Исп.: Т.С. Леухина

ИД 2098248

металлический, а фундаменты – монолитные; перегородки из газобетона. Сборка таких зданий требует согласования допусков разных материалов и использования переходных элементов (закладных деталей, анкеров).

Раздел 5. Технология возведения зданий с применением монолитного

железобетона

Тема 1. Основные положения. Области эффективного применения конструкций. Состав комплексного процесса. Опалубочные системы. Установка опалубки различных типов. Назначение опалубки, её составные части. Требования к опалубке. Модуль опалубливания конструкций

Монолитный железобетон – бетонирование конструкций непосредственно в проектном положении. Области эффективного применения: здания и сооружения сложной формы в плане и по высоте, высотные здания (200–300 м), объекты с повышенной сейсмикой, гидротехнические сооружения, массивные фундаменты. Состав комплексного процесса: установка опалубки (армирование) – бетонирование – уход за бетоном – распалубка. Опалубочные системы: разборно-переставная (щитовая), скользящая, подъёмно-переставная (для ядер жёсткости), несъёмная. Установка опалубки: щитовой опалубки – по схеме на захватке с креплением телескопическими стойками; скользящей – непрерывная перестановка по мере бетонирования. Назначение опалубки: придание формы конструкции на период твердения бетона. Составные части: щиты, поддерживающие элементы (стойки), крепёжные элементы (замки, стяжки). Требования к опалубке: прочность, жёсткость, точность размеров (допуск ± 5 –10 мм), плотность (отсутствие утечек цементного молока), оборачиваемость (количество циклов использования). Модуль опалубливания – стандартный размер щита (например, 1,2×3,0 м) для унификации.

Тема 2. Укладка бетонной смеси в конструкции различных типов. Уплотнение бетонной смеси. Устройство различных швов при бетонировании. Особенности бетонирования конструкций с использованием бетонных смесей на лёгких заполнителях. Специальные методы бетонирования: вакуумирование, торкретирование, подводное, раздельное. Технология процессов, технические свойства
Укладка бетонной смеси: подача бетононасосом (для вертикальных и горизонтальных конструкций), ленточным конвейером или бадьёй краном. Уплотнение – глубинными вибраторами (для густоармированных зон) и поверхностными вибраторами (для плит, полов). Устройство рабочих швов: места перерыва бетонирования (вертикальные или горизонтальные швы). Рабочие швы должны располагаться в местах минимальных поперечных сил и быть очищены от цементной плёнки перед возобновлением бетонирования. Бетонирование на лёгких заполнителях (керамзит, шунгизит) – повышенная подвижность смеси (осадка конуса 6–10 см), меньшее расслоение, но требует защиты от обезвоживания (укрывные плёнки). Специальные методы бетонирования: вакуумирование – отсасывание лишней воды для повышения прочности; торкретирование – нанесение бетона (раствора) сжатым воздухом для тонкостенных конструкций и восстановления защитного слоя; подводное бетонирование – метод вертикально перемещающейся трубы (ВПТ) для гидротехнических и подземных сооружений; раздельное бетонирование – сначала крупный заполнитель, затем инъекция цементного раствора (для массивных слабоармированных конструкций).

Тема 3. Особенности технологии процессов монолитного бетона (железобетона) при отрицательных температурах окружающей среды. Общие положения по возведению зданий с применением монолитного железобетона. Строительно-конструктивные решения монолитных и монолитно-сборных зданий. Методы возведения зданий в зависимости от типа применяемой опалубки. Разбивка зданий на захватки и ярусы. Методы ускорения темпов возведения зданий

Особенности бетонирования зимой: замедление реакций гидратации цемента, риск замерзания воды (замерзание воды разрывает структуру бетона). Методы: электродный прогрев (проводами внутри бетона), «термос» (утепление опалубки и укрытие), с противоморозными добавками (нитрит натрия, поташ), прогрев греющей опалубкой. Строительно-конструктивные решения монолитных зданий: рамно-связевые с ядрами жёсткости, бескаркасные (стены и перекрытия монолитные). Монолитно-сборные: монолитное ядро жёсткости + сборные перекрытия и колонны. Методы возведения в зависимости от опалубки: щитовая (стандартные и индивидуальные щиты) – для обычных зданий; скользящая – для высотных ядер; подъёмно-переставная – для башен, дымовых труб, градирен. Разбивка на захватки: здание делят на несколько захваток (по 1/4 этажа) – на одной ведут армирование, на другой – бетонирование, на третьей – уход за бетоном. Ярусы – по высоте (обычно этаж). Методы ускорения: применение самоуплотняющихся бетонов, быстротвердеющих цементов, увеличение числа захваток и бригад, организация поточного бетонирования, использование портативных бетононасосов, автоматизация подачи бетона.

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1 Семинарские/практические занятия

1. Монтаж строительных конструкций в современном строительстве. Особенности монтажа ж/б элементов.
2. Параллельный, последовательный и поточный методы выполнения работ. Проектирование потока при заданной и не заданной продолжительности работ.
3. Разработка и выбор методов и монтажа сборных конструкций. Технико-экономические сравнения вариантов.
4. Выбор комплекта машин и технологической оснастки для возведения зданий различного типа и назначения.
5. Подсчет объемов СМР. Расчет калькуляции трудозатрат и затрат машинного времени на монтаж элементов. Выбор монтажного крана. Уточнение ТЭП крана в зависимости от условий стройплощадки.
6. Разработка графиков производства работ по возведению полносборных зданий.
7. Разработка графиков производства работ по возведению зданий из монолитного железобетона.
8. Разработка графиков движения рабочих, расхода и доставки основных материалов, конструкций и полуфабрикатов, графиков движения машин и механизмов.
9. Разработка графиков производства работ при реконструкции и капитальном ремонте объектов.
10. Карты технологических процессов. Проектирование, состав и учет местных условий строительства.
11. Строительных генеральный план на период монтажа. Основные параметры, их проектирование в соответствии с нормативными требованиями. Привязка монтажных кранов. Зоны влияния.
12. Расчет потребности в материально-технических ресурсах и полуфабрикатах для обеспечения строительства.
13. Построение календарного плана монтажных работ. Составление технологической карты возведения надземной части зданий и сооружений.

3.4.2 Лабораторные занятия

1. Создание геодезической разбивочной сети на строительной площадке. Расчистка и ограждение территории. Устройство временных дорог и коммуникаций.
2. Шпунтовое ограждение котлованов. Технология производства работ в зависимости от характеристик грунтов. Метод секующих свай. Метод «стена в грунте». Возведение монолитных, сборных и сборномонолитных стен.
3. Метод «опускного колодца». Конструктивные решения стен. Устройство стен колодца из монолитного железобетона. Конструктивные решения кессона. Основные принципы технологии погружения кессона.
4. Технология монтажа крупноблочные зданий. Монтаж каркасно-панельных зданий. Технологические циклы возведения зданий. Технологические схемы монтажа.
5. Технология возведения объемно-блочных зданий. Технология монтажа надземной части здания. Технология работ завершающего цикла.
6. Технология возведения одноэтажных промышленных зданий. Монтаж одноэтажных зданий с покрытием из крупноразмерных плит. Возведение промышленных зданий с металлическим каркасом.
7. Технология возведения зданий и сооружений из монолитного железобетона. Технология возведения зданий в объемно-переставной опалубке. Особенности возведения вертикальных и горизонтальных конструкций. Технология возведения зданий в блочной вертикально-извлекаемой опалубке.
8. Технология возведения зданий в скользящей опалубке. Технологии возведения монолитных конструкций в несъемной опалубке при различных конструктивных решениях стен. Разработка графиков производства работ по возведению зданий из монолитного бетона и железобетона.
9. Технология реконструкции оснований, фундаментов и гидроизоляций, разгрузка заменяемых фундаментов. Технология усиления железобетонных, каменных конструкций.

4 Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

1. **СП 48.13330.2019** «Организация строительства» (актуализированная редакция СНиП 12-01-2004). Приказ Минстроя России № 244/пр от 21.04.2025 (с Изменением № 2, вступает в силу с 22.05.2025). С 22.05.2025 из СП исключены требования по строительному контролю и исполнительной документации – они регламентируются отдельным СП 543.1325800.2024 «Строительный контроль при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов капитального строительства».
2. **СП 70.13330.2012** «Несущие и ограждающие конструкции» (актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87) (с Изменениями № 1–7). Изменение № 7 утверждено Приказом Минстроя России № 66/пр от 06.02.2025, введено в действие с 04.03.2025. Готовится Изменение № 8.
3. **СП 543.1325800.2024** «Строительный контроль при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов капитального строительства» – введен в действие в 2024 году.

4. **СП 45.13330.2017** «Земляные сооружения, основания и фундаменты» (актуализированная редакция СНиП 3.02.01-87).
5. **СП 47.13330.2016** «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения» (актуализированная редакция СНиП 11-02-96).
6. **ГОСТ Р 51872-2024** «Документация исполнительная геодезическая. Правила производства и приемки» (взамен ГОСТ Р 51872-2019) .
7. **ГОСТ 31937-2024** «Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния» (взамен ГОСТ 31937-2011) .
8. **ГОСТ 12.4.026-2015** «Система стандартов безопасности труда. Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная» (с Изменением № 1, с 04.03.2025 ссылка приведена к виду ГОСТ 12.4.026-2015) .
9. **Приказ Минстроя России № 344/пр от 16.05.2023** «Об утверждении состава и порядка ведения исполнительной документации при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов капитального строительства».
10. **ТР ЕАЭС 043/2017** «О требованиях к средствам обеспечения пожарной безопасности и пожаротушения» – в части требований к противопожарной защите конструкций зданий.

4.2 Основная литература

1. **Казаков, Ю.Н.** Технология возведения зданий и сооружений : учебник для вузов / Ю.Н. Казаков. — Санкт-Петербург : Лань, 2026. — 316 с. — ISBN 978-5-507-48590-1. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/507531>
2. **Технологии строительного производства в городских условиях** : учебник для вузов / под ред. проф. В.И. Теличенко. — Санкт-Петербург : Лань, 2026. — 544 с. — ISBN 978-5-507-54576-6. — Режим доступа: <https://lanbook.com/catalog/stroitelstvo-i-arkhitektura/tekhnologii-stroitel'nogo-proizvodstva-v-gorodskikh-usloviyakh/>
3. **Афанасьев, А.А.** Технология строительных процессов : учебник для вузов / А.А. Афанасьев, Н.Н. Данилов. — Москва : Юрайт, 2025.
4. **Гаевой, А.Ф.** Технология возведения зданий и сооружений : учебник для вузов / А.Ф. Гаевой, С.А. Гаева. — Санкт-Петербург : Лань, 2024.

4.3 Дополнительная литература

1. **Казаков, Ю.Н.** Технология возведения зданий и сооружений : учебник для СПО / Ю.Н. Казаков. — Санкт-Петербург : Лань, 2026. — 316 с. — ISBN 978-5-507-48591-8
2. **ППР в строительстве. Проект производства работ** : справочно-методическое пособие / под ред. В.А. Соколова. — Москва : Стройиздат, 2023.
3. **Соколов, В.А.** Технология и организация строительного производства : учебное пособие / В.А. Соколов. — Москва : Инфра-Инженерия, 2024.
4. **Теличенко, В.И.** Технология возведения зданий и сооружений. Примеры и задачи / В.И. Теличенко, А.А. Афанасьев. — Москва : АСВ, 2023.

4.4 Электронные образовательные ресурсы

1. **Электронно-библиотечная система «Лань»** – коллекции «Инженерно-технические науки», «Строительство». Содержит учебники по технологии возведения зданий и сооружений. Доступ: <https://e.lanbook.com>
2. **Образовательная платформа «Юрайт»** – учебники и курсы по организации и технологии строительства. Доступ: <https://urait.ru>
3. **ЭБС «Университетская библиотека онлайн»** – издания по строительным специальностям. Доступ: <https://biblioclub.ru>
4. **ЭБС ZNANIUM (ИНФРА-М)** – учебники для строительных вузов. Доступ: <https://znanium.com>

5. **Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»** – открытый доступ к научным статьям по строительным технологиям. Доступ: <http://cyberleninka.ru>
6. **Национальная электронная библиотека (НЭБ)** – единый портал с нормативно-технической документацией. Доступ: <http://нэб.рф>
7. **Электронная библиотека Московского политехнического университета** – учебно-методические материалы. Доступ: <http://lib.mami.ru/ebooks>
8. **Библиотека нормативной документации (files.stroyinf.ru)** – своды правил, ГОСТы, СанПиНы в свободном доступе. Доступ: <http://files.stroyinf.ru>
9. **Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации (docs.cntd.ru)** – СП, ГОСТ, СНИП. Доступ: <https://docs.cntd.ru>
10. **Электронный правовой справочник «Гарант»** – законодательство в сфере строительства. Доступ: <https://www.garant.ru>

4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. **Операционная система Windows 10/11** – для работы с учебным ПО и электронными ресурсами (лицензия университета).
2. **Microsoft Office 365** (или 2019/2021) – для оформления расчётов, курсовых проектов, календарных планов и презентаций (лицензия университета).
3. **Антивирусное ПО** – Kaspersky Endpoint Security (лицензия университета) или Avast Free Antivirus (бесплатная версия).
4. **Microsoft Project 2019/2021** – для календарного планирования строительных работ, построения линейных и сетевых графиков (лицензия университета).
5. **nanoCAD** (бесплатная версия) – отечественная САПР-платформа для выполнения чертежей стройгенпланов и технологических схем. Доступ: <https://nanocad.ru>
6. **КОМПАС-3D** (учебная версия) – для выполнения чертежей зданий и сооружений, стройгенпланов.
7. **AutoCAD** (учебная лицензия) – для разработки проектной документации и стройгенпланов.
8. **1С-Смета** (ознакомительная версия) – для изучения основ ценообразования в строительстве и составления сметной документации.

4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. **NormaCS 2.0** – Отраслевая информационно-поисковая система по нормативным документам в строительстве. Содержит полные тексты СП 48.13330, СП 70.13330, СП 45.13330, СП 543.1325800.2024 и других нормативных документов по технологии строительства. Обеспечивает отслеживание актуальных изменений (включая изменения 2025 года). Доступ: <https://normacs.info>
2. **Техэксперт (Интегрум)** – База данных нормативно-технической документации с разделами «Строительство», «Организация строительства», «Производство работ». Доступ: <https://integra.ru>
3. **Справочная правовая система «КонсультантПлюс»** – содержит Градостроительный кодекс РФ, ФЗ № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений», Приказ № 344/пр, судебную практику по строительным спорам.
4. **Справочная правовая система «Гарант»** – законодательство в сфере строительства, нормы и правила организации строительного производства. Доступ: <https://www.garant.ru>

5. База данных RSCI на платформе [eLibrary.ru](https://elibrary.ru) – научные журналы по строительным технологиям («Промышленное и гражданское строительство», «Строительные материалы», «Вестник МГСУ»). Доступ: <https://elibrary.ru>
6. Международная база данных Scopus (Elsevier) – рецензируемые публикации по направлениям Civil and Structural Engineering, Construction Management, Building Technology.
7. Web of Science Core Collection (Clarivate Analytics) – международная база данных с разделами Civil Engineering, Construction Building Technology.
8. Единая информационная система жилищного строительства (ДОМ.РФ) – данные о строящихся объектах, проектных декларациях, застройщиках. Доступ: <https://наш.дом.рф>
9. Портал Минстроя России – актуальная информация о нормативно-правовом регулировании строительства, приказы, изменения к СП. Доступ: <https://minstroyrf.gov.ru>
10. Федеральный портал «Энергоэффективность» (Минстрой России) – государственная информационная система в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности при строительстве. Доступ: <https://minstroyrf.gov.ru>

5 Материально-техническое обеспечение

Наименование дисциплины (модуля), практик в соответствии с учебным планом	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Технологии возведения зданий	Учебная аудитория лекционного типа № 501. Учебно-лабораторный корпус, 144000, Московская область, г.Электросталь, ул.Первомайская, д.7	Комплект мебели; переносной мультимедийный комплекс (проекционный экран, проектор, ноутбук)
	Учебная аудитория для занятий семинарского типа № 222. Учебно-лабораторный корпус, 144000, Московская область, г.Электросталь, ул.Первомайская, д.7	Комплект мебели; переносной мультимедийный комплекс (проекционный экран, проектор, ноутбук)
	Компьютерный класс № 405. Учебно-лабораторный корпус, 144000, Московская область, г.Электросталь, ул.Первомайская, д.7	Комплект мебели, компьютеры, проектор.
	Учебная аудитория курсового проектирования № 304. Учебно-лабораторный корпус, 144000, Московская область, г.Электросталь,	Комплект мебели, мультимедийный комплекс (проекционный экран, проектор, ноутбук), ксерокс

6 Методические рекомендации

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

Взаимодействие преподавателя со студентами можно разделить на несколько составляющих – лекционные, практические и лабораторные занятия и консультирование.

Преподаватель должен последовательно вычитать студентам ряд лекций, в ходе которых следует сосредоточить внимание на ключевых моментах конкретного теоретического материала, а также организовать проведение практических занятий таким образом, чтобы активизировать мышление студентов, стимулировать самостоятельное извлечение ими необходимой информации из различных источников, сравнительный анализ методов решений, сопоставление полученных результатов, формулировку и аргументацию собственных взглядов на многие спорные проблемы.

Перед началом преподавания преподавателю необходимо:

- изучить рабочую программу, цели и задачи дисциплины;
- четко представлять себе, какие знания, умения и навыки должен приобрести студент;

- познакомиться с видами учебной работы;
- изучить содержание разделов дисциплины.

В ходе лекционного занятия преподаватель должен назвать тему, учебные вопросы, ознакомить студентов с перечнем основной и дополнительной литературы по теме занятия.

Во вступительной части лекции обосновать место и роль изучаемой темы в учебной дисциплине, раскрыть ее практическое значение. Если читается не первая лекция, то необходимо увязать ее тему с предыдущей, не нарушая логики изложения учебного материала. Лекцию следует начинать, только четко обозначив её характер, тему и круг тех вопросов, которые в её ходе будут рассмотрены.

В основной части лекции следует раскрывать содержание учебных вопросов, акцентировать внимание студентов на основных категориях, явлениях и процессах, особенностях их протекания. Раскрывать сущность и содержание различных точек зрения и научных подходов к объяснению тех или иных явлений и процессов. Следует аргументировано обосновать собственную позицию по спорным теоретическим вопросам. Приводить примеры. Задавать по ходу изложения лекционного материала риторические вопросы и самому давать на них ответ. Это способствует активизации мыслительной деятельности студентов, повышению их внимания и интереса к материалу лекции, ее содержанию. Преподаватель должен руководить работой студентов по конспектированию лекционного материала, подчеркивать необходимость отражения в конспектах основных положений изучаемой темы, особо выделяя категориальный аппарат.

В заключительной части лекции необходимо сформулировать общие выводы по теме, раскрывающие содержание всех вопросов, поставленных в лекции. Объявить план очередного практического или лабораторного занятия, дать краткие рекомендации по подготовке студентов к практическому занятию или лабораторной работе. Определить место и время консультации студентам, пожелавшим выступить на занятии с докладами и рефератами по актуальным вопросам обсуждаемой темы.

Цель практических и лабораторных занятий - обеспечить контроль усвоения учебного материала студентами, расширение и углубление знаний, полученных ими на лекциях и в ходе самостоятельной работы. Повышение эффективности практических занятий

О совершенствовании нормативного и учебно-методического обеспечения образовательного процесса

Исп.: Т.С. Леукина

ИД 2098248

достигается посредством создания творческой обстановки, располагающей студентов к высказыванию собственных взглядов и суждений по обсуждаемым вопросам, желанию у студентов поработать у доски при решении задач.

После каждого лекционного, лабораторного и практического занятия сделать соответствующую запись в журналах учета посещаемости занятий студентами, выяснить у старост учебных групп причины отсутствия студентов на занятиях. Проводить групповые и индивидуальные консультации студентов по вопросам, возникающим у студентов в ходе их подготовки к текущей и промежуточной аттестации по учебной дисциплине, рекомендовать в помощь учебные и другие материалы, а также справочную литературу.

Экзамен или зачет по дисциплине проводится в форме устного ответа с последующей индивидуальной беседой со студентом на основе контрольных вопросов. Оценка выставляется преподавателем и объявляется после ответа. Преподаватель, принимающий зачет или экзамен, лично несет ответственность за правильность выставления оценки.

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия: вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению; задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Методические указания к практическим занятиям

При подготовке к практическим занятиям обучающимся необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо освоить основные понятия и методики расчета показателей, ответить на контрольные вопросы.

В течение практического занятия студенту необходимо выполнить задания, выданные преподавателем, что зачитывается как текущая работа студента.

Методические указания по выполнению контрольной работы

Для закрепления практических навыков студентам могут быть выданы типовые индивидуальные задания, которые должны быть сданы в установленный преподавателем срок. Выполненные задания оцениваются на оценку.

Цель выполнения индивидуальной контрольной работы: проверка умений и навыков самостоятельного решения конкретных задач по данному разделу дисциплины, проверка логического обоснования решения, умений применения теоретических знаний к решению задач.

Методические рекомендации для самостоятельной работы

Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Самостоятельная работа направлена на самостоятельное изучение отдельной темы учебной дисциплины и является обязательной для каждого обучающегося, ее объем определяется учебным планом. Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Задачи самостоятельной работы студента:

- развитие навыков самостоятельной учебной работы;
- освоение содержания дисциплины;
- углубление содержания и осознание основных понятий дисциплины;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий для эффективной подготовки к зачету/экзамену.

Виды внеаудиторной самостоятельной работы:

- самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- подготовка к лекционным занятиям;
- подготовка к семинарам и практическим занятиям;
- оформление отчетов по выполненным лабораторным работам и подготовка к их защите;
- выполнение расчетно-графической работы.

Для выполнения любого вида самостоятельной работы необходимо пройти следующие этапы:

- определение цели самостоятельной работы;
- конкретизация познавательной задачи;
- самооценка готовности к самостоятельной работе;
- выбор адекватного способа действия, ведущего к решению задачи;
- планирование работы (самостоятельной или с помощью преподавателя) над заданием;
- осуществление в процессе выполнения самостоятельной работы самоконтроля (промежуточного и конечного) результатов работы и корректировка выполнения работы;
- рефлексия;
- презентация работы.

7 Фонд оценочных средств

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Устный опрос, собеседование (УО)	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по	Вопросы по темам/разделам дисциплины (п. 7.3.1)

		определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	
2	Контрольная работа (КР)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.	Комплект контрольных заданий (п. 7.3.1)
3	Курсовой проект (КП)	Форма промежуточной аттестации, представляющая собой самостоятельно разработанный проект по технологии возведения объекта (ППР, стройгенплан, календарный график).	Тематика курсовых проектов (п. 7.3.1)
4	Зачёт	Промежуточная аттестация по итогам семестра. Оценивается совокупность выполненных работ и ответы на вопросы.	Вопросы к зачёту (п. 7.3.2)
5	Экзамен	Итоговая форма оценки знаний. В высших учебных заведениях проводится во время экзаменационной сессии.	

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Промежуточная аттестация: зачёт

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачёта проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине, при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине, методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине.

Шкала оценивания	Описание
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. Студент ориентируется в основных понятиях технологии строительства, знает состав ППР, методы монтажа и бетонирования. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на

	новые, нестандартные ситуации.
Не зачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Промежуточная аттестация: экзамен

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине, при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине, методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно». К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине.

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. Свободно ориентируется в технологических процессах возведения зданий, знает нормативную базу (СП 48.13330, СП 70.13330), умеет разрабатывать ППР, выбирать краны, проектировать стройгенплан. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2–3 несущественные ошибки. Знает основные технологические процессы, но испытывает затруднения при выборе машин и механизмов или при разработке календарного графика.

Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность. Ориентируется в общей терминологии, но не может самостоятельно разработать ППР или стройгенплан.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

7.3 Оценочные средства

7.3.1 Текущий контроль

Формы текущего контроля: устный опрос (собеседование), контрольная работа, курсовой проект.

Вопросы для устного опроса по разделам дисциплины «Технология возведения зданий и сооружений»

Раздел 1. Основы технологии возведения зданий и сооружений

1. Что такое проект производства работ (ППР)? Каковы его виды и содержание?
2. Какие исходные данные необходимы для разработки ППР?
3. Что такое поточный метод строительства? Каковы его основные параметры (захватка, ярус, шаг потока, ритм потока)?
4. Как классифицируются строительные объекты по функциональному назначению и конструктивным характеристикам?

Раздел 2. Технология возведения земляных и подземных сооружений

5. Какие виды земляных сооружений вы знаете? Технология возведения выемок и насыпей.
6. Как выбирается комплект машин для земляных работ?
7. Что такое способ «Стена в грунте»? Технология, оборудование, область применения.
8. В чём сущность опускного способа возведения подземных сооружений?

Раздел 3. Технология процессов монтажа строительных конструкций

9. Из каких процессов состоит монтажный цикл?
10. Как классифицируются методы монтажа строительных конструкций?
11. Как производится выбор монтажного крана? Какие параметры учитываются?
12. Какие грузозахватные приспособления используются при монтаже?
13. Какие виды временного и постоянного закрепления конструкций существуют?
14. В чём особенности монтажа железобетонных колонн, ферм, панелей перекрытия?
15. В чём особенности монтажа металлических конструкций (колонн, ферм, подкрановых балок)?

Раздел 4. Технология возведения зданий из сборных конструкций

16. Как производится разбивка здания на монтажные участки, захватки, ярусы?
17. Что такое стройгенплан? Что на нём показывается?
18. Как определяются монтажная и опасная зоны работы крана?
19. Каковы особенности возведения крупнопанельных зданий?
20. В чём сущность метода возведения зданий подъёмом этажей и перекрытий?

Раздел 5. Технология возведения зданий с применением монолитного железобетона

21. Каковы области эффективного применения монолитного железобетона?
22. Какие типы опалубочных систем вы знаете? Требования к опалубке.
23. Как производится укладка и уплотнение бетонной смеси?
24. Что такое рабочий шов? Как он устраивается?
25. Каковы особенности бетонирования при отрицательных температурах?
26. Что такое скользящая опалубка? Где она применяется?
27. Какие методы ускорения темпов возведения монолитных зданий существуют?

Контрольные работы

Контрольная работа № 1 (Разделы 1–2)

1. Разработать схему поточной организации работ для заданного объёмно-планировочного решения здания.
2. Определить объём земляных работ при разработке котлована (заданы размеры в плане, глубина, откосы).
3. Выбрать комплект машин для разработки котлована и обратной засыпки (обосновать выбор).

Контрольная работа № 2 (Раздел 3)

1. Выбрать монтажный кран для монтажа одноэтажного промышленного здания (заданы габариты здания, масса максимального элемента, высота подъёма).
2. Определить трудоёмкость монтажа заданного количества железобетонных колонн (с учётом времени на строповку, подъём, выверку, сварку, замоноличивание).

Контрольная работа № 3 (Разделы 4–5)

1. Разработать фрагмент стройгенплана на период монтажа (на плане показать кран, склад, проезды, опасную зону).
2. Рассчитать продолжительность бетонирования фундаментной плиты (задан объём бетона, производительность бетононасоса).

Курсовой проект

Примерная тематика курсовых проектов:

1. **Проект производства работ (ППР) на возведение надземной части одноэтажного промышленного здания.**
 - Разработка календарного графика монтажа (линейный или сетевой).
 - Выбор монтажного крана (грузоподъёмность, вылет, высота подъёма).
 - Разработка стройгенплана на период монтажа.
 - Определение монтажных и опасных зон.
 - Технологическая карта на монтаж колонн (или ферм, или подкрановых балок).
 - Мероприятия по технике безопасности.
2. **Проект производства работ (ППР) на возведение монолитного железобетонного фундамента (или стены, или перекрытия).**
 - Выбор опалубочной системы.
 - Расчёт объёмов арматурных и бетонных работ.
 - Календарный график производства работ.
 - Стройгенплан на период бетонирования.
 - Мероприятия по контролю качества бетона (в том числе в зимних условиях).
3. **Технологическая карта на устройство котлована и монтаж фундаментов под колонны.**

Структура курсового проекта (пояснительная записка 30–40 страниц + графическая часть 2–3 листа):

О совершенствовании нормативного и учебно-методического обеспечения образовательного процесса
Исп.: Т.С. Леухина
ИД 2098248

- Введение
- Исходные данные (объёмно-планировочные и конструктивные решения)
- Календарный график производства работ
- Выбор крана (монтажных механизмов)
- Стройгенплан (описание и чертёж)
- Технологическая карта на ведущий процесс
- Контроль качества работ
- Техника безопасности
- Технико-экономические показатели
- Список литературы

Порядок защиты курсового проекта:

- Представление пояснительной записки и графической части
- Устный доклад (5–7 минут) с презентацией
- Ответы на вопросы преподавателя
- Корректировка по замечаниям (при необходимости)

7.3.2 Промежуточная аттестация

Формы промежуточной аттестации: зачёт, экзамен (в зависимости от семестра и формы обучения).

Структура экзаменационного билета:

Часть билета	Содержание	Количество баллов
Теоретический вопрос 1	Из перечня вопросов к экзамену (общие вопросы технологии)	30
Теоретический вопрос 2	Из перечня вопросов к экзамену (специальные вопросы: монтаж, бетонирование, ППР)	30
Практическое задание	Разработка фрагмента ППР, выбор крана, расчёт стройгенплана или технологической карты	40
Итого		100