

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Смоленский государственный университет»

Кафедра физики и технических дисциплин

«Утверждаю»
Проректор по учебно-
методической работе

Ю.А. Устименко
«23» июня 2022 г.

**Рабочая программа дисциплины
Б1.В.23 Монолитные высотные здания**

Направление подготовки: **08.03.01 Строительство**
Направленность (профиль): **Промышленное и гражданское строительство**
Форма обучения: очная
Курс – 4
Семестр – 8
Всего зачетных единиц – 3, часов – 108.
Форма отчетности: зачет – 8 семестр.

Программу разработал:
кандидат педагогических наук, доцент А.В. Дюндин

Одобрена на заседании кафедры
«16» июня 2022 г., протокол № 12

Заведующий кафедрой _____

Смоленск
2022

1. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Монолитные высотные здания» включена в формируемую участниками образовательных отношений часть учебного плана по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Для освоения дисциплины «Монолитные высотные здания» студент должен обладать базовыми знаниями и умениями, полученными в ходе изучения таких дисциплин, как «Инженерная графика», «Строительная механика», «Строительные материалы», «Строительные машины», «Технологические процессы в строительстве», «Железобетонные и каменные конструкции».

В результате изучения дисциплины «Монолитные высотные здания» студент приобретает знания и умения, необходимые для выполнения выпускной квалификационной работы и выполнения профессиональной деятельности.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индикаторы достижения
ПК-2. Способен разрабатывать проект производства работ	Знать: технические условия, строительные нормы и правила и другие нормативные документы по проектированию, технологии, организации строительного производства; основные положения по организации и управлению строительством; единую систему технологической подготовки производства; технические условия и другие нормативные материалы по разработке и оформлению технологической документации; состав проекта организации строительства и проекта производства работ; конструктивные схемы зданий и последовательность их возведения, методы расчета конструкций зданий и сооружений. Уметь: разрабатывать проектно-технологическую документацию; пользоваться компьютером с применением специализированного программного обеспечения. Владеть: навыками подготовки исходных данных для разработки проекта производства работ; разработки проекта производства работ в соответствии с требованиями строительных норм и правил в составе проекта организации строительства; выполнения привязки инвентарных временных зданий; разработка мероприятий по удешевлению строительства;; разработки нормативов на отдельные виды работ, не включенные в действующие справочники для оперативного планирования строительного производства.
ПК-4. Способен руководить разработкой и осуществлять контроль выполнения организационно-технических и технологических мероприятий по повышению эффективности строительного производства	Знать: основные положения, нормативные акты, регулирующие строительную деятельность; технические условия, строительные нормы и правила и другие нормативные документы по проектированию, техно-

	<p>логии, организации строительного производства; основы проектирования, конструктивные особенности несущих и ограждающих конструкций; основные положения по организации и управлению строительством; технические условия и другие нормативные материалы по разработке и оформлению технологической документации; состав проекта организации строительства и проекта производства работ; конструктивные схемы зданий и последовательность их возведения; методы контроля качества строительного-монтажных работ; основные требования, предъявляемые к повышению эффективности строительного производства.</p> <p>Уметь: анализировать технологические процессы строительного-монтажных работ с целью выявления технологических операций, подлежащих автоматизации и механизации; составлять технические задания на выполнение организационно-технических и технологических мероприятий по повышению эффективности строительного производства; разрабатывать мероприятия по автоматизации и механизации технологического процесса.</p> <p>Владеть: навыками разработки организационно-технических и технологических мероприятий по повышению эффективности строительного производства; контроля выполнения графиков производства строительного-монтажных работ; согласования разработанных субподрядчиками проектов производства работ и контроля выполнения принятых решений.</p>
--	---

3. Содержание дисциплины

Введение. Монолитное высотное строительство на современном этапе.

Конструктивные решения. Объемно-планировочные и конструктивные решения высотных зданий и сооружений из монолитного железобетона.

Технология возведения. Состав комплексного процесса.

Опалубочные работы. Анализ существующих опалубочных систем и область их применения.

Арматурные и сварочные работы. Подготовительные, сборочные и сварочные работы.

Уход за бетоном и контроль его качества. Виды ухода, применяемые материалы, режим ухода. Контроль качества.

Особенности производства работ в экстремальных условиях. Производство работ при отрицательных температурах. Производство работ в условиях жаркого климата.

Организация производства работ. Выбор рациональных методов производства работ.

Мероприятия по охране труда и технике безопасности. Основные требования к производству работ.

4. Тематический план

№ п/п	Разделы и темы	Всего часов	Формы занятий				
			лекции	семинары	практические занятия	лабораторные занятия	самостоятельная работа
1	Введение.	4	2	–	–	–	2
2	Конструктивные решения	12	2	–	–	4	6
3	Технология возведения	20	4	–	–	8	8
4	Опалубочные работы	10	2	–	–	4	4
5	Арматурные и сварочные работы	10	2	–	–	4	4
6	Уход за бетоном и контроль его качества.	10	2	–	–	4	4
7	Особенности производства работ в экстремальных условиях	16	2	–	–	6	8
8	Организация производства работ	18	2	–	–	8	8
9	Мероприятия по охране труда и технике безопасности	8	2	–	–	2	4
Итого		108	20	–	–	40	48

5. Виды учебной деятельности

Лекции

1. *Введение.* Монолитное высотное строительство на современном этапе. Отечественный и зарубежный опыт. Уникальные здания и сооружения.

2. *Конструктивные решения.* Объемно-планировочные и конструктивные решения высотных зданий и сооружений из монолитного железобетона. Область применения разных конструктивных систем. Особенности предпроектной подготовки.

3. *Технология возведения.* (4 часа) Состав комплексного процесса. Приготовление и транспортирование бетонной смеси. Приемка бетонной смеси на объекте. Подача и укладка бетонной смеси. Механизмы и приспособления.

4. *Опалубочные работы.* Анализ существующих опалубочных систем и область их применения. Опалубка для горизонтальных и вертикальных конструкций. Монтаж и демонтаж опалубки. Монтажные приспособления. Основные требования к опалубке. Виды смазки опалубки.

5. *Арматурные и сварочные работы.* Подготовительные, сборочные и сварочные работы. Требования к бессварочным стыкам, виды соединений. Укрупнительная сборка арматурных каркасов.

6. *Уход за бетоном и контроль его качества.* Виды ухода, применяемые материалы, режим ухода. Тепловая обработка бетона на строительной площадке. Контроль качества бетона.

7. *Особенности производства работ в экстремальных условиях.* Производство работ при отрицательных температурах. Производство работ в условиях жаркого климата.

8. *Организация производства работ.* Выбор рациональных методов производства работ. Разбивка общего фронта работ на частные. Способы оптимизации календарного графика работ по срокам выполнения и трудозатратам.

9. *Мероприятия по охране труда и технике безопасности.* Основные требования к производству работ. Природоохранные мероприятия при проектировании строительного генерального плана.

Лабораторные работы

Лабораторная работа №1. (4 часа) Конструктивные решения монолитных высотных зданий.

Цель работы: изучить конструкции основных узлов каркаса монолитного высотного здания; подготовить чертежи с основными узлами фундаментной плиты, ядра жесткости, колонны и перекрытия.

Контрольные вопросы:

1. Перечислите основные элементы каркаса монолитного здания и укажите их на эскизе.
2. Какие бетоны используются для возведения монолитных зданий?
3. В каких случаях использование монолитного каркаса выгоднее, чем сборного?
4. Какие силовые факторы учитываются при расчете элементов каркаса?
5. Какие конструкции перекрытий используются в случае больших пролетов?
6. Какими способами автоматизируется процесс изображения узлов каркаса?
7. Каким образом подбирается сечение арматуры и рассчитывается их сечение?

Лабораторная работа №2. (4 часа) Опалубочные работы

Цель работы: изучить номенклатуру опалубочных изделий; подобрать опалубку для здания с указанными преподавателем параметрами.

Контрольные вопросы:

1. Опишите виды опалубок, используемых при возведении монолитных зданий.
2. Укажите различия опалубок разных производителей.
3. Опишите использование несъемной опалубки.

4. Какие элементы входят в комплект опалубки для изготовления перекрытий?
5. Какая опалубка используется для изготовления колонн? Что входит в ее комплект?
6. В чем отличие инвентарной и неинвентарной опалубок?
7. Какие доборные элементы могут входить в комплект опалубки?

Лабораторная работа №3. (8 час) Технология возведения высотных монолитных зданий.

Цель работы: разработать технологическую карту на возведение типового этажа здания с монолитным каркасом.

Контрольные вопросы:

1. Как рассчитывается объем бетона для заливки перекрытия? Колонны?
2. Как учитывается усадка бетона при проведении работ?
3. Каковы ограничения на работу с бетоном в процессе изготовления монолитных элементов каркаса?
4. Какими способами осуществляется заливка элементов каркаса?
5. Как рассчитывается количество автобетоновозов? Как формируется график поставки бетона?
6. Каким образом осуществляется выбор между бетононасосом и бадьей?
7. Каким образом учитываются потери бетона при транспортировке и заливке?
8. Каким образом осуществляется разбиение перекрытия на захватки при бетонировании?
9. Какие мероприятия необходимо запланировать при перерыве в бетонировании? Перерывы какой величины допустимы?
10. Перечислите способы уплотнения бетонной смеси и условия их применения.
11. Опишите мероприятия по уходу за бетоном.
12. По истечении какого промежутка времени можно снимать опалубку с колонн? Перекрытий?

Лабораторная работа №4. (4 часа) Арматурные и сварочные работы.

Цель работы: изучить порядок выполнения и основные операции арматурных работ; изучить варианты использования сварочного оборудования при подготовке арматурного каркаса.

Контрольные вопросы:

1. Виды армирования монолитных конструкций.

2. Номенклатура арматурных изделий.
3. Виды соединений арматуры.
4. Закладные детали и их размещение в каркасе.
5. Оборудование для вязки арматуры.
6. Техника безопасности при выполнении арматурных работ.
7. Резка и изгибание арматуры в условиях строительной площадки.
8. Маркировка арматуры.
9. Защита арматуры от коррозии.
10. Композитная арматура и ее применение. Вязка композитной арматуры.

Лабораторная работа №5. (4 часа) Уход за бетоном и контроль его качества

Цель работы: изучение условий отверждения бетона на строительной площадке; изучение методики контроля качества бетона, поставляемого на строительную площадку.

Контрольные вопросы:

1. Какие сопроводительные документы передаются вместе с партией поставленного на площадку бетона?
2. Как оценивается подвижность бетонной смеси?
3. В течение какого промежутка времени допускается не перемешивать бетон?
4. Каким образом отбивается бетон для контрольных образцов?
5. Как маркируются образцы бетона? В течение какого времени они хранятся?
6. Каково нормативное время отвердевания бетона? По истечении какого промежутка времени допускается съем опалубки?
7. Как осуществляется уход за бетоном? Каковы последствия неправильного ухода за бетоном?
8. Каким образом заделывают трещины в бетоне, образовавшиеся в результате неправильного ухода?

Лабораторная работа №6. (6 часов) Особенности производства бетонных работ в экстремальных условиях

Цель работы: изучение условий производства бетонных работ в экстремальных условиях.

Контрольные вопросы:

1. Какие условия проведения бетонных работ считаются экстремальными?
2. Каковы нижние ограничения температур для проведения бетонных работ?

3. Каким образом осуществляется прогрев бетона в процессе отвердевания? Какое дополнительное оборудование используется?
4. Каким образом осуществляется прогрев арматуры?
5. Какие добавки используются при бетонировании в условиях низких температур? Как они влияют на прочность бетона?
6. Как осуществляется бетонирование в условиях экстремально высоких температур?
7. Как высокие температуры влияют на процесс отвердевания бетона?
8. Как осуществляется уход за бетоном в условиях высоких температур?
9. Необходимо ли планировать дополнительные мероприятия по уходу за бетоном в условиях высокой влажности и нормальной температуры?

Лабораторная работа №7. (8 часов) Организация производства работ

Цель работы: разработать элементы строительного генерального плана на возведение высотного здания с монолитным каркасом.

Контрольные вопросы:

1. Состав звена на выполнение арматурных работ.
2. Состав звена на выполнение опалубочных работ.
3. Такелажное оборудование для подачи арматуры и опалубки на нужный этаж.
4. Площадка для работы бетононасоса: требования, обслуживание.
5. Обеспечение работы бетононасоса с распределительной стрелой.
6. Состав звена для выполнения бетонных работ.
7. Оборудование для уплотнения бетона.
8. Расчет производительности и времени выполнения арматурных, опалубочных и бетонных работ.
9. Выполнение бетонных работ бадьей. Условия использования и производительность.
10. Календарный график производства бетонных работ и его оптимизация.

Лабораторная работа №8. (2 часа) Техника безопасности и охрана окружающей среды при возведении зданий из монолитного железобетона.

Цели работы: изучить условия обеспечения техники безопасности и охраны окружающей среды при выполнении монолитных работ.

Контрольные вопросы:

1. Каким образом обеспечивается безопасность выполнения опалубочных работ?

2. Каким образом обеспечивается безопасность выполнения арматурных работ?
3. Каким образом обеспечивается безопасность выполнения бетонных работ?
4. Каким образом выполнение указанных выше работ влияет на окружающую среду?
5. Опишите состав мероприятий по защите окружающей среды при выполнении бетонных работ.
6. Каким образом осуществляется экономия воды и электроэнергии при выполнении бетонных работ?

Самостоятельная работа

Самостоятельная работа студента включает в себя:

- изучение нормативной документации по вопросам, связанным с темой проведенных и предстоящих занятий;
- поиск технических и технологических решений по изучаемым темам и лабораторным работам;
- оформление результатов выполненных лабораторных работ;
- подготовка сообщения по одному из приведенных ниже вопросов.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Конструктивные схемы высотных монолитных зданий
2. Состав технологических операций при возведении монолитных зданий
3. Виды опалубки для устройства монолитных конструкций. Опалубочные системы?
4. Основные требования, предъявляемые к опалубке?
5. Способы очистки и смазки поверхности опалубки. Виды смазки.
6. Способы армирования монолитных конструкций. Виды и способы соединения арматуры.
7. Приготовление и транспортирование бетонной смеси.
8. Механизмы для подачи и укладки бетонной смеси.
9. Виды бетонной смеси для высотного строительства при различных способах подачи и укладки.
10. Уход за бетоном в конструкциях. Контроль твердения бетонной смеси.
11. Обеспечение твердения бетона при отрицательных температурах.
12. Пооперационный контроль качества устройства монолитных конструкций.
13. Возведение монолитных железобетонных конструкций в разборно-переставной и объемно-переставной опалубке.
14. Возведение монолитных железобетонных конструкций в катучей и пневматической опалубке.
15. Возведение монолитных железобетонных конструкций в подъемно-переставной и скользящей опалубке.
16. Условия выдерживания бетона и ухода за ним в начальный период его твердения.
17. Производство бетонных работ в условиях сухой и жаркой погоды.

18. Производство бетонных работ в зимних условиях. Способы интенсификации твердения бетона в зимних условиях
19. Методы тепловой обработки бетона
20. Способы разделения общего фронта работ на частные. Требования к бетонированию.
21. Обоснование применения самоуплотняющихся бетонных смесей.
22. Календарные графики работ и их оптимизация.
23. Обеспечение техники безопасности при производстве монолитных работ.
24. Основные требования по охране окружающей среды.

6. Критерии оценивания результатов освоения дисциплины (модуля)

6.1. Оценочные средства и критерии оценивания для текущей аттестации

Текущая аттестация выполняется по контрольным вопросам и заданиям, которые приведены в содержании лабораторных занятий (см. п.5)

Критерии оценки выполнения лабораторной работы:

Задание к лабораторной работе считается выполненным удовлетворительно, если студент:

- 1) выполнил задание в полном объеме и сдал его в установленные сроки;
- 2) обосновал с опорой на нормативные документы принятые решения;
- 3) качественно оформил документ в соответствии с требованиями оформления деловой документации.
- 4) ответил на вопросы из перечня вопросов для контроля.

Во всех остальных случаях выполнение лабораторной работы читается неудовлетворительным.

Содержание практических и лабораторных занятий с заданиями к ним приведено в пункте 5.

6.2. Оценочные средства и критерии оценивания для промежуточной аттестации

Критерии выставления зачета по курсу

Оценка «Зачтено» выставляется студенту:

- выполнившему задания всех лабораторных работ в семестре;
- выступившему с сообщением по одному из предложенных выше вопросов для самостоятельного изучения.

Во всех других случаях выставляется оценка «Не зачтено».

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

7.1. Основная литература

1. Кривошапко, С. Н. Архитектурно-строительные конструкции : учебник для вузов / С. Н. Кривошапко, В. В. Галишникова. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 460 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03143-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489145>.
2. Мустакимов, В. Р. Проектирование высотных зданий : учебное пособие для вузов / В. Р. Мустакимов. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 309 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13703-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/492486>.
3. Плешивцев, А. А. Технология возведения зданий и сооружений : учебное пособие / А. А. Плешивцев. — Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 443 с. — ISBN 978-5-4497-0281-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/89247.html>.
4. Соколов, Н. С. Основания и фундаменты : учебное пособие для вузов / Н. С. Соколов. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 223 с. — (Высшее образова-

ние). — ISBN 978-5-534-14473-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/496825>.

7.2. Дополнительная литература

1. Красновский, Б. М. Инженерно-физические основы методов зимнего бетонирования в 2 ч. Часть 1 : учебное пособие для вузов / Б. М. Красновский. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 286 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03044-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490152>
2. Красновский, Б. М. Инженерно-физические основы методов зимнего бетонирования в 2 ч. Часть 2 : учебное пособие для вузов / Б. М. Красновский. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 231 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03046-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490689>.
3. Лещинский, А. В. Комплексная механизация строительства : учебное пособие для вузов / А. В. Лещинский, Г. М. Вербицкий, Е. А. Шишкин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 231 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07629-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/491371>.
4. Планирование и организация строительства в сложных условиях : учебное пособие для вузов / О. А. Сотникова, Л. П. Салогуб, Т. В. Богатова, Р. Н. Кузнецов. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 131 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13598-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/496572>.

7.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293842/4293842366.pdf> — каталог строительномонтажных кранов;
- <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293826/4293826187.htm> — строительные мачтовые подъемники;
- <https://www.uralst.ru/katalog/spectekhnika/mixer-tigarbo/avtobetonosmesiteli-polnyy-katalog> — каталог автобетоносмесителей;
- <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293842/4293842360.pdf> — каталог автобетононасосов;
- <https://www.putzmeister.ru/catalog/raspredelitelnye-strely-putzmeister/> — распределительные стрелы;
- <http://www.rusmnt.ru/userfiles/ufiles/%D0%9A%D0%B0%D1%82%D0%B0%D0%BB%D0%BE%D0%B3%20%D0%A0%D1%83%D1%81%D0%BC%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D0%BB%D0%B8%D1%82.pdf> — каталог опалубочных систем;
- <https://dwg.ru/dnl/4871> — узлы и элементы монолитных зданий.

8. Материально-техническое обеспечение

Аудитория для проведения лекционных занятий 327 уч. к. 2 со следующим оборудованием:

- проектор;
- интерактивная доска;
- удерживающие устройства для фиксации плакатов.

Аудитория для проведения лабораторных занятий 234 уч. к. 2 со следующим оборудованием:

- персональные компьютеры с доступом в сеть «Интернет».

9. Программное обеспечение

1. Пакет офисных программ.
2. Программный комплекс AutoCAD.
3. Программный комплекс Revit.

б.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 03B6A3C600B7ADA9B742A1E041DE7D81B0
Владелец: Артеменков Михаил Николаевич
Действителен: с 04.10.2021 до 07.10.2022