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

Рабочая программа дисциплины (модуля)

АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Направление и направленность (профиль)
07.03.01 Архитектура. Архитектура

Год набора на ОПОП
2025

Форма обучения
Очная

Владивосток 2026

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Архитектурно-строительные технологии» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 07.03.01 Архитектура (утв. приказом Минобрнауки России от 8 июня 2017 г. № 509) и Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утв. приказом Минобрнауки России от 06.04.2021 N 245).

Составитель(и):

Иванова О.Г., доцент, Кафедра дизайна и технологий, Olga.Ivanova_G@vvsu.ru

Утверждена на заседании кафедры архитектуры от 14.09.2026, протокол № 1

СОГЛАСОВАНО:

Директор института туризма и креативных индустрий (разработчика)
Гомилевская Г.А.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ	
Сертификат	1575737265
Номер транзакции	00000000006B38DE
Владелец	Гомилевская Г.А.

1 Цель, планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

Целью освоения дисциплины «Архитектурно-строительные технологии» является ознакомление с организацией строительства, с методами и технологиями возведения различных зданий и сооружений.

Задачами освоения дисциплины являются:

- ознакомление с принципами организации строительства зданий и сооружений;
- изучение основных методов возведения различных зданий и сооружений;
- изучение нормативно-технической документации на производство строительных работ;
- изучение способов технологического проектирования строительных процессов;
- формирование навыков использования полученных знаний в области организации строительства и архитектурно-строительных технологий при разработке собственных архитектурных решений.

Планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю), являются знания, умения, навыки. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, формируемые в результате изучения дисциплины (модуля)

Название ОПОП ВО, сокращенное	Код и формулировка компетенции	Код и формулировка индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине		
			Код результата	Формулировка результата	
07.03.01 Архитектура	ПКВ-1: Способен участвовать в разработке и оформлении градостроительного раздела проектной документации	ПКВ-1.1к: Участвует в обосновании выбора градостроительных решений, в разработке и оформлении проектной документации по градостроительному проектированию, проводит расчет технико-экономических показателей	РД 1	Знание	основных способов выбора проектного решения, разработки и оформления проектной документации по градостроительному проектированию
			РД 2	Умение	обосновывать градостроительные решения
			РД 3	Навыки	разрабатывать и оформлять проектную документацию по градостроительному проектированию
		ПКВ-1.3к: Определяет требования законодательства и нормативных документов по градостроительному проектированию, состав и правила подсчета технико-экономических показателей, учитываемых при проведении технико-экономических расчетов в градостроительных проектных решениях	РД 4	Умение	выявлять требования законодательства и нормативных документов по градостроительному проектированию

07.03.01 Архитектура	ПКВ-2: Способен участвовать в разработке и оформлении архитектурного раздела проектной документации зданий и сооружений различного типа	ПКВ-2.1к: Участвует в обосновании выбора архитектурных решений зданий и сооружений различного типа, в разработке и оформлении архитектурного раздела проектной документации зданий и сооружений различного типа, проводит расчет технико-экономических показателей	РД 5	Знание	основных способов выбора проектных решений, разработки и оформления проектной документации на здания и сооружения различного типа
			РД 6	Умение	обосновывать архитектурные решения зданий и сооружений различного типа
			РД 7	Навыки	разрабатывать и оформлять проектную документацию на здания и сооружения различного типа
		ПКВ-2.2к: Определяет требования нормативных документов по архитектурному проектированию зданий и сооружений различного типа, состав и правила подсчета технико-экономических показателей	РД8	Умение	выявлять требования законодательства и нормативных документов по архитектурному проектированию зданий и сооружений различного типа

2 Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Дисциплина «Архитектурно-строительные технологии» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений учебного плана по направлению 07.03.01 Архитектура и проводится на 3 курсе в 6 семестре. Дисциплина проводится с учетом освоенных дисциплин учебного плана.

Входными требованиями, необходимыми для освоения дисциплины, является наличие у обучающихся компетенций, сформированных при изучении дисциплин «Конструкции гражданских и промышленных зданий», «Основы архитектурного проектирования», «Архитектурное материаловедение». На данную дисциплину опираются дисциплины «Производственная проектно-технологическая практика», «Производственная преддипломная практика».

3 Объем дисциплины (модуля)

Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу, приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Общая трудоемкость дисциплины

Название ОПОП ВО	Форма обуче- ния	Часть УП	Семестр (ОФО)	Трудо-емкость	Объем контактной работы (час)					
				(З.Е.)	Всего	Аудиторная			Внеауди-торная	
						лек.	прак.	лаб.	ПА	КСР

07.03.01 Архитектура	ОФО	Б.1.В.12	6	4	73	36	36	0	1	0

4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

4.1 Структура дисциплины (модуля)

Тематический план, отражающий содержание дисциплины (перечень разделов и тем), структурированное по видам учебных занятий с указанием их объемов в соответствии с учебным планом, приведен в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы текущего контроля

№	Название темы	Код ре-зультата обучения	Кол-во часов, отведенное на				Форма текущего контроля
			Лек	Практ	Лаб	СРС	
1	Введение. Цели и задачи дисциплины. Нормативно-техническая документация на производство строительных работ	РД1, РД5, РД4, РД8	6	6	0	12	Доклад, сообщение
2	Технология переработки грунта. Технология возведения фундаментов.	РД1, РД2, РД3, РД4	6	6	0	12	Контрольная работа
3	Технологии монтажа конструкций из мелкоштучных элементов. Технология конструкций из монолитного железобетона.	РД5, РД6, РД7, РД8	6	6	0	12	Контрольная работа
4	Технология устройства защитных покрытий. Кровли	РД5, РД6, РД7, РД8	6	6	0	12	Контрольная работа
5	Установка светопропускающих конструкций.	РД5, РД6, РД7, РД8	6	6	0	12	Контрольная работа
6	Отделочные работы	РД5, РД6, РД7, РД8	6	6	0	11	Контрольная работа
Итого по таблице			**36**	**36**	**0**	**71**	

4.2 Содержание разделов и тем дисциплины (модуля)

Тема 1 Введение. Цели и задачи дисциплины. Нормативно-техническая документация на производство строительных работ.

Содержание темы: Индустриальная технология строительного производства Организация строительства. Изучение нормативно-технической документации на производство строительных работ. Технологическое проектирование строительных процессов. Технологические карты выполнения работ. Строительные грузы и технические средства.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекционные занятия, практические занятия. Использование мультимедийного

оборудования, комплекса презентаций и демонстрационных материалов для проведения лекционных и практических занятий.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Студенты активно участвуют в поиске необходимой информации и проводят исследования используя библиотечные и медиа- ресурсы. Анализируют и используют полученную информацию, готовятся к докладу, сообщению.

Тема 2 Технология переработки грунта. Технология возведения фундаментов.

Содержание темы: Земляные работы при строительстве зданий и сооружений. Проект организации работ по выработке котлованов под фундаменты зданий и сооружений. Складирование грунта и вывоз на полигоны избыточного грунта. Технологические процессы погружения в грунт готовых свай, выполнение буронабивных свай с устройством ростверка под стены фундаментов или под каркас колонн

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекционные занятия, практические занятия. Использование мультимедийного оборудования, комплекса презентаций и демонстрационных материалов для проведения лекционных и практических занятий.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Студенты активно участвуют в поиске необходимой информации и проводят исследования используя библиотечные и медиа- ресурсы. Анализируют и используют полученную информацию, готовятся к контрольной работе.

Тема 3 Технологии монтажа конструкций из мелкоштучных элементов. Технология конструкций из монолитного железобетона

Содержание темы: Типы каменной кладки из керамического кирпича из керамических блоков или мелкоштучных керамзитобетонных блоков, порядок армирования каменной кладки, узлы сопряжения с каркасом. Технологические процессы возведения ограждающих и несущих конструкций из монолитного железобетона. Технологические процессы при монтаже строительных конструкций из сборного железобетона, монолитного бетона, из каменных блоков и стальных пространственных конструкций.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекционные занятия, практические занятия. Использование мультимедийного оборудования, комплекса презентаций и демонстрационных материалов для проведения лекционных и практических занятий.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Студенты активно участвуют в поиске необходимой информации и проводят исследования используя библиотечные и медиа- ресурсы. Анализируют и используют полученную информацию, готовятся к контрольной работе.

Тема 4 Технология устройства защитных покрытий. Кровли

Содержание темы: Типы кровель (совмещенные, чердачные, мансардные, эксплуатируемые, инверсионные) Узлы и детали кровель. Технологические

процессы при возведении различных типов кровель. Герметизация стыков элементов кровли. Гидроизоляционные работы, и типы гидроизоляционных материалов. Инструменты и технологическое оборудование при возведении кровель.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекционные занятия, практические занятия. Использование мультимедийного оборудования, комплекса презентаций и демонстрационных материалов для проведения лекционных и практических занятий.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Студенты активно участвуют в поиске необходимой информации и проводят исследования используя библиотечные и

медиа- ресурсы. Анализируют и используют полученную информацию, готовятся к контрольной работе.

Тема 5 Установка светопропускающих конструкций.

Содержание темы: Типы светопропускающих конструкций, (купола, зенитные фонари, светоаэрационные фонари). Порядок изготовления и монтажа.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Использование мультимедийного оборудования, комплекса презентаций и демонстрационных материалов для проведения лекционных и практических занятий.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Студенты активно участвуют в поиске необходимой информации и проводят исследования используя библиотечные и медиа- ресурсы. Анализируют и используют полученную информацию, готовятся к контрольной работе.

Тема 6 Отделочные работы.

Содержание темы: Внутренняя отделка помещений. Нормативные требования к отделочным материалам. Технологические карты производства работ.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Использование мультимедийного оборудования, комплекса презентаций и демонстрационных материалов для проведения лекционных и практических занятий.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Студенты активно участвуют в поиске необходимой информации и проводят исследования используя библиотечные и медиа- ресурсы. Анализируют и используют полученную информацию, готовятся к контрольной работе и экзамену.

5 Методические указания для обучающихся по изучению и реализации дисциплины (модуля)

5.1 Методические рекомендации обучающимся по изучению дисциплины и по обеспечению самостоятельной работы

В учебном процессе используется мультимедийное оборудование, комплекс презентаций и демонстрационных материалов для проведения лекционных и практических занятий.

Практические занятия проводится в интерактивной форме:

Студенты активно участвуют с докладами-сообщениями и в обсуждениях вопросов, связанных с темами дисциплины.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме СРС:

Студенты проводят самостоятельную исследовательскую работу:

- анализируют информацию, используя библиотечные и медиа- ресурсы.

Полученные дополнительные знания студенты применяют для подготовки к докладам, сообщениям на практических занятиях.

Текущий контроль проводится:

- по результатам докладов, сообщений по темам 1-6;
- по итогам выполнения контрольных работ.

Экзамен по дисциплине является суммой баллов, набранных студентом в процессе обучения по дисциплине и складывается из следующих показателей:

а) по итогам докладов, сообщений – 20 баллов;

б) по итогам выполнения контрольных работ;

в) по итогам ответов на экзамене – 20 баллов

Допуском к экзамену является наличие не менее 41 балла.

При наличии неудовлетворительных оценок по результатам прохождения дисциплины: из-за пропуска занятий по уважительной причине, при невыполнении заданий, студент

имеет возможность выполнить следующие виды работ и сдать во время консультаций, назначенных преподавателем после изучения дисциплины в течение семестровой аттестации:

- оформить доклад в виде реферата;
- выполнить контрольные работы.

5.2 Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

При необходимости обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов (по заявлению обучающегося) предоставляется учебная информация в доступных формах с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.
- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.
- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные задания, консультации и др.

6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю) созданы фонды оценочных средств. Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 1.

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература

1. Сафиуллин, Р. К. Основы автоматики и автоматизация процессов : учебник для вузов / Р. К. Сафиуллин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 146 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06491-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/563487
2. Логанина, В. И. Архитектурно-дизайнерское материаловедение : учебник для вузов / В. И. Логанина, С. Н. Кислицына. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 183 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13480-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/565436
3. Фетисов Г.П, Материаловедение и технология материалов : учебник для вузов / под редакцией Г. П. Фетисова. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 808 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18111-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/568795

7.2 Дополнительная литература

1. Дружинина О. Э., Муштаева Н. Е. Возведение зданий и сооружений с применением монолитного бетона и железобетона: Технологии устойчивого развития: Учебное пособие [Электронный ресурс]: КУРС, 2018 - 128 - Режим доступа: https://znanium.com/catalog/document?id=300747

2. Материаловедение [Электронный ресурс], 2017 - 115 - Режим доступа: https://lib.rucont.ru/efd/671147

3. Махова Т. А. Древесина как строительный материал [Электронный ресурс], 2017 - 111 - Режим доступа: https://lib.rucont.ru/efd/637519

7.3 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы (при необходимости):

1. Электронная библиотечная система «РУКОНТ» - Режим доступа: https://lib.rucont.ru/
2. Электронная библиотечная система ZNANIUM.COM - Режим доступа: https://znanium.com/
3. Электронно-библиотечная система издательства "Лань" - Режим доступа: https://e.lanbook.com/
4. Электронно-библиотечная система издательства "Юрайт" - Режим доступа: https://urait.ru/
5. Профессиональная база данных Open Academic Journals Index (OAJI). - Режим доступа: http://oaji.net/
6. Президентская библиотека им. Б.Н.Ельцина (база данных различных профессиональных областей) - Режим доступа: https://www.prlib.ru/
7. Информационно-справочная система "Консультант Плюс" - Режим доступа: http://www.consultant.ru/

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

Учебная аудитория для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата (занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации), оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей).

Основное оборудование: количество посадочных мест - 30, стол для преподавателя 1 шт., стул для преподавателя 1 шт., мультимедийное оборудование 1 шт., доска маркерная, экран.

Программное обеспечение: Microsoft Windows 7 Professional; Microsoft Office ProPlus 2010 Russian Acdmc; СПС КонсультантЮрист: Версия Проф; Adobe Acrobat Reader; Google Chrome; Adobe Flash Player; 7-Zip 18.01 (x64).

Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Рабочие места на базе компьютерной техники с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации: персональные компьютеры; посадочных мест – 19 шт. Стол преподавателя - 1 шт; Стул преподавателя - 1 шт; Доска маркерная - 1 шт.

Программное обеспечение: Microsoft Windows 7 Professional; Microsoft Office ProPlus 2010 Russian Acdmc; СПС КонсультантЮрист: Версия Проф; Adobe Acrobat Reader; Google Chrome; Adobe Flash Player; 7-Zip 18.01 (x64).

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

Фонд оценочных средств
для проведения текущего контроля
и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Направление и направленность (профиль)
07.03.01 Архитектура. Архитектура

Год набора на ОПОП
2025

Форма обучения
очная

Владивосток 2026

1 Перечень формируемых компетенций

Таблица 1 – Перечень формируемых компетенций

Название ОПОП ВО, сокращенное	Код и формулировка компетенции	Код и формулировка индикатора достижения компетенции
07.03.01 «Архитектура»	ПКВ-1: Способен участвовать в разработке и оформлении градостроительного раздела проектной документации	ПКВ-1.1к : Участвует в обосновании выбора градостроительных решений, в разработке и оформлении проектной документации по градостроительному проектированию, проводит расчет технико- экономических показателей
		ПКВ-1.3к: Определяет требования законодательства и нормативных документов по градостроительному проектированию, состав и правила подсчета технико-экономических показателей, учитываемых при проведении технико-экономических расчетов в градостроительных проектных решениях
	ПКВ-2: Способен участвовать в разработке и оформлении архитектурного раздела проектной документации зданий и сооружений различного типа	ПКВ-2.1к: Участвует в обосновании выбора архитектурных решений зданий и сооружений различного типа, в разработке и оформлении архитектурного раздела проектной документации зданий и сооружений различного типа, проводит расчет технико- экономических показателей
		ПКВ-2.2к: Определяет требования нормативных документов по архитектурному проектированию зданий и сооружений различного типа, состав и правила подсчета технико-экономических показателей

Компетенция считается сформированной на данном этапе в случае, если полученные результаты обучения по дисциплине оценены положительно (диапазон критериев оценивания результатов обучения «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично»). В случае отсутствия положительной оценки компетенция на данном этапе считается несформированной.

2 Показатели оценивания планируемых результатов обучения

Компетенция ПКВ-1 «Способен участвовать в разработке и оформлении градостроительного раздела проектной документации»

Таблица 2.1 – Критерии оценки индикаторов достижения компетенции

Код и формулировка индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине			Критерии оценивания результатов обучения
	Код рез-та	Тип рез-та	Результат	
ПКВ-1.1к: Участвует в обосновании выбора	РД1	Знание	основных способов выбора проектного	знает методы организации строительства градостроительных объектов;

градостроительных решений, в разработке и оформлении проектной документации по градостроительному проектированию, проводит расчет технико-экономических показателей;			градостроительного решения	знает основные технологии производства строительных и монтажных работ градостроительных объектов; определяет нормативные требования на производство строительно-монтажных работ
	РД2	Умение	обосновывать градостроительные решения	обосновывает выбор организации и проведения строительных работ в градостроительных проектах
	РД3	Навыки	разрабатывать и оформлять проектную документацию по градостроительному проектированию	использует профессиональную терминологию для описания технологии строительного производства при оформлении проектной документации по градостроительному проектированию; владеет методиками определения технических параметров проектируемых градостроительных решений и технологий строительства
ПКВ-1.3к: Определяет требования законодательства и нормативных документов по градостроительному проектированию, состав и правила подсчета технико-экономических показателей, учитываемых при проведении технико-экономических расчетов в градостроительных проектных решениях	РД4	Умение	выявлять требования законодательства и нормативных документов по градостроительному проектированию	использует нормативные документы для организации и проведения строительных работ в градостроительных решениях

Таблица заполняется в соответствии с разделом 2 Рабочей программы дисциплины (модуля).

Компетенция ПКВ-2 «Способен участвовать в разработке и оформлении архитектурного раздела проектной документации зданий и сооружений различного типа»

Таблица 2.2 – Критерии оценки индикаторов достижения компетенции

Код и формулировка индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине			Критерии оценивания результатов обучения
	Код рез-та	Тип рез-та	Результат	
ПКВ-2.1к: Участвует в обосновании выбора архитектурных решений зданий и сооружений различного типа, в	РД5	Знание	основных способов выбора проектных решений зданий и сооружений различного типа	знает методы организации строительства зданий и сооружений; знает основные технологии производства

разработке и оформлении архитектурного раздела проектной документации зданий и сооружений различного типа, проводит расчет технико-экономических показателей				строительных и монтажных работ архитектурных объектов; определяет нормативные требования на производство строительно-монтажных работ
	РД6	Умение	обосновывать архитектурные решения зданий и сооружений различного типа	обосновывает выбор организации и проведения строительных работ зданий и сооружений
	РД7	Навыки	разрабатывать и оформлять проектную документацию на здания и сооружения различного типа	использует профессиональную терминологию для описания технологии строительного производства при оформлении проектной документации на здания и сооружения различного типа
ПКВ-2.2к: Определяет требования нормативных документов по архитектурному проектированию зданий и сооружений различного типа, состав и правила подсчета технико-экономических показателей;	РД8	Умение	выявлять требования законодательства и нормативных документов по архитектурному проектированию зданий и сооружений различного типа	использует нормативные документы для организации и проведения строительных работ в проектах зданий и сооружений различного типа

Таблица заполняется в соответствии с разделом 2 Рабочей программы дисциплины (модуля).

3 Перечень оценочных средств

Таблица 3 – Перечень оценочных средств по дисциплине (модулю)

Контролируемые планируемые результаты обучения		Контролируемые темы дисциплины	Наименование оценочного средства и представление его в ФОС	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
РД1	Знание: основных способов выбора проектного градостроительного решения	1 Введение. Цели и задачи дисциплины. Нормативно-техническая документация на производство строительных работ	Доклад, сообщение	Экзамен в устной форме
		2 Технология переработки грунта Технология возведения фундаментов	Контрольная работа	Экзамен в устной форме
РД5	Знание: основных способов обоснования проектного решения зданий и	1 Введение. Цели и задачи дисциплины. Нормативно-техническая документация на производство строительных работ	Доклад, сообщение	Экзамен в устной форме

	сооружений различного типа	3 Технологии монтажа конструкций из мелкоштучных элементов. Технология конструкций из монолитного железобетона.	Контрольная работа	Экзамен в устной форме
		4 Технология устройства защитных покрытий. Кровли	Контрольная работа	Экзамен в устной форме
		5 Установка светопропускающих конструкций.	Контрольная работа	Экзамен в устной форме
		6 Отделочные работы	Контрольная работа	Экзамен в устной форме
РД2	Умение: выбирать и обосновывать градостроительные решения	2 Технология переработки грунта Технология возведения фундаментов	Контрольная работа	Экзамен в устной форме
РД4	Умение: выявлять требования законодательства и нормативных документов по градостроительному проектированию	1 Введение. Цели и задачи дисциплины. Нормативно-техническая документация на производство строительных работ	Доклад, сообщение	Экзамен в устной форме
		2 Технология переработки грунта Технология возведения фундаментов	Контрольная работа	Экзамен в устной форме
РД6	Умение: выбирать и обосновывать архитектурные решения зданий и сооружений различного типа	3 Технологии монтажа конструкций из мелкоштучных элементов. Технология конструкций из монолитного железобетона.	Контрольная работа	Экзамен в устной форме
		4 Технология устройства защитных покрытий. Кровли	Контрольная работа	Экзамен в устной форме
		5 Установка светопропускающих конструкций.	Контрольная работа	Экзамен в устной форме
		6 Отделочные работы	Контрольная работа	Экзамен в устной форме
РД8	Умение: выявлять требования законодательства и нормативных документов по архитектурному проектированию зданий и сооружений различного типа	1 Введение. Цели и задачи дисциплины. Нормативно-техническая документация на производство строительных работ	Доклад, сообщение	Экзамен в устной форме
		3 Технологии монтажа конструкций из мелкоштучных элементов. Технология конструкций из монолитного железобетона.	Контрольная работа	Экзамен в устной форме
		4 Технология устройства защитных покрытий. Кровли	Контрольная работа	Экзамен в устной форме
		5 Установка светопропускающих конструкций.	Контрольная работа	Экзамен в устной форме
		6 Отделочные работы	Контрольная работа	Экзамен в устной форме
РД3	Навыки: разрабатывать и оформлять проектную документацию по градостроительному проектированию	2 Технология переработки грунта Технология возведения фундаментов	Контрольная работа	Экзамен в устной форме

РД7	Навыки: разрабатывать и оформлять проектную документацию на здания и сооружения различного типа	3 Технологии монтажа конструкций из мелкоштучных элементов. Технология конструкций из монолитного железобетона.	Контрольная работа	Экзамен в устной форме
		4 Технология устройства защитных покрытий. Кровли	Контрольная работа	Экзамен в устной форме
		5 Установка светопропускающих конструкций.	Контрольная работа	Экзамен в устной форме
		6 Отделочные работы	Контрольная работа	Экзамен в устной форме

4 Описание процедуры оценивания

Качество сформированности компетенций на данном этапе оценивается по результатам текущих и промежуточных аттестаций при помощи количественной оценки, выраженной в баллах. Максимальная сумма баллов по дисциплине (модулю) равна 100 баллам соответствии с таблицей 4.1.

Таблица 4.1 – Распределение баллов по видам учебной деятельности

Вид учебной деятельности	Доклад, сообщение	Контрольная работа 1	Контрольная работа 2	Контрольная работа 3	Контрольная работа 4	Контрольная работа 5	Тест	Итого
Лекционные занятия	30							30
Практические занятия		10	10	10	10	10		50
Промежуточная аттестация							20	20
Итого								100

Сумма баллов, набранных студентом по всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины, переводится в оценку в соответствии с таблицей с таблицей 4.2.

Таблица 4.2 – Сумма баллов, набранных студентом по всем видам учебной деятельности и перевод в оценку

Сумма баллов по дисциплине	Оценка по промежуточной аттестации	Характеристика качества сформированности компетенции
от 91 до 100	«зачтено» / «отлично»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные

		программой, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
от 76 до 90	«зачтено» / «хорошо»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
от 61 до 75	«зачтено» / «удовлетворительно»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков по некоторым дисциплинарным компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
от 41 до 60	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	У студента не сформированы дисциплинарные компетенции, проявляется недостаточность знаний, умений, навыков.
от 0 до 40	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	Дисциплинарные компетенции не сформированы. Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний, умений, навыков.

5 Примерные оценочные средства

5.1 Темы докладов, сообщений:

1.Индустриальная технология строительного производства.
2. Основы организации строительства.
3. Новые строительные материалы
4. Новые строительные технологии

Краткие методические указания

Для контроля результатов освоения дисциплины проводится оценка выступлений с докладом и презентацией на практических занятиях. Студенты проводят поиск и анализ источников, пользуются информацией, полученной на лекционных занятиях. Студенты могут выступать индивидуально, так и рассмотреть тему и вынести её в качестве группового доклада.

Шкала оценки

№	Баллы	Описание
5	25-30	Студент полностью владеет теоретическими знаниями по дисциплине, выступает с докладом по теме дисциплины. Владеет специальной терминологией. Для подготовки использует материалы лекций, рекомендованную основную и дополнительную литературу, источники сети Интернет. Представляет развёрнутый доклад, раскрывает тему и делает выводы, иллюстрирует содержание доклада слайдами презентации.
4	20-24	Студент в достаточной степени владеет теоретическими знаниями по дисциплине, выступает с докладом по теме дисциплины. Владеет специальной терминологией. Для подготовки использует материалы лекций, источники сети Интернет. Представляет доклад, раскрывает тему, допуская незначительные ошибки в суждениях, иллюстрирует содержание доклада слайдами презентации.
3	15–19	Студент недостаточно владеет теоретическими знаниями по дисциплине, выступает с докладом по теме дисциплины. Для подготовки использует только электронные ресурсы. В докладе недостаточно раскрыл тему, содержание доклада иллюстрирует в недостаточной степени.
2	5–14	Студент демонстрирует не удовлетворительный уровень знаний. Представляет недостаточно готовый доклад, не владеет профессиональной терминологией, или не выступает с докладом. При подготовке пользуется только электронными ресурсами, не может подобрать иллюстративный материал к теме выступления.

5.2 Примерные задания контрольных работ

Контрольная работа № 1.

1. Основные особенности организации строительства.
2. Инновационные технологии строительного производства.

Контрольная работа № 2.

1. Принципиальные отличия устройства набивных и забивных свай.
2. Искусственные грунтовые основания.

Контрольная работа № 3.

1. Технология монтажа одноэтажных зданий.
2. Технология возведения каркасных железобетонных зданий.

Контрольная работа № 4.

1. Гидроизоляционные покрытия различных технологий

Контрольная работа № 5.

1. Кровельные покрытия, применяемые в плоских кровлях.
2. Гальваническая кровля.

Краткие методические указания

Для контроля результатов освоения дисциплины проводится оценка контрольные работы по пройденным темам на практических занятиях. Для выполнения контрольных мероприятий студенты проводят поиск и анализ источников, пользуются информацией, полученной на лекционных занятиях. Работы выполняются письменно.

Шкала оценки

№	Баллы	Описание
5	38-50	У студента сформированы теоретические знания и практические умения и навыки решения практических вопросов по дисциплине. Для подготовки к контрольным мероприятиям использует материалы лекций, рекомендованную основную и дополнительную литературу, источники сети Интернет. В контрольной работе студент дает расширенные и ответы, иллюстрирует их.
4	26-37	У студента в достаточной степени сформированы теоретические знания и практические умения и навыки решения практических вопросов по дисциплине. Для подготовки к контрольным мероприятиям использует материалы лекций, рекомендованную основную и дополнительную литературу, источники сети Интернет. Дает расширенные и ответы, иллюстрирует их. При ответах допускает незначительные ошибки.
3	13–25	У студента сформированы теоретические знания и практические умения и навыки решения практических вопросов по дисциплине в недостаточной степени. Для подготовки к контрольным мероприятиям использует студент не пользуется рекомендованной литературой. Дает ответы, допуская значительные ошибки.
2	0–12	У студента не сформированы теоретические знания и практические умения и навыки решения практических вопросов по дисциплине. Студент не дает ответы на вопросы или допускает грубые ошибки.

5.3 Вопросы к тесту

I. ЗАДАНИЕ С ВЫБОРОМ ВАРИАНТ ОТВЕТА

Задание 1.

Прочитайте текст, выберите все *(один или несколько)* правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Какие из перечисленных фундаментов относятся к свайным?

1. Ленточный

2. Забивной
3. Буронабивной
4. Плитный
5. Винтовой

Задание 2.

Какие преимущества даёт монолитное железобетонное строительство по сравнению со сборным?
1. Свобода планировочных решений
2. Отсутствие необходимости в опалубке
3. Отсутствие стыков между элементами
4. Не требует времени на набор прочности бетона
5. Высокая сейсмостойкость

Задание 3.

Для вентилируемого фасада необходимы следующие элементы (выберите все):
1. Пароизоляция со стороны помещения
2. Воздушный зазор
3. Несущий кронштейн
4. Утеплитель, прижатый к стене без зазора
5. Ветрозащитная мембрана

Задание 4.

Какие кровельные материалы относятся к штучным?
1. Рулонный рубероид
2. Керамическая черепица
3. Битумная черепица (гонт)
4. ПВХ-мембрана
5. Металлочерепица

II. ЗАДАНИЕ НА УСТАНОВЛЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ

Задание 5.
Установите соответствие между физическими понятиями и примерами.

Соотнесите тип фундамента и область его применения.

А) Ленточный Б) Свайный В) Плитный	A. Слабые грунты, высокое давление B. Однородные грунты, равномерная нагрузка по стенам C. Высокий уровень грунтовых вод

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам

А	Б	В

Задание 6.

Соотнесите конструктивный элемент с его типичным материалом (один вариант).

А) Опалубка для монолитных стен Б) Несущий каркас малоэтажного дома В) Утеплитель в вентилируемом фасаде	1) Пенополистирол (несъёмная) 2) Фанера (съёмная) 3) Стальной профиль (ЛСТК) 4) Керамический кирпич

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам

А	Б	В

Задание 7.

Для каждого типа кровли укажите характерный способ гидроизоляции.

А) Плоская рулонная кровля Б) Фальцевая кровля из металла В) Мастичная кровля	1) Фальцевое соединение 2) Наплавление битумно-полимерного ковра 3) Многослойное обмазочное покрытие

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам

А	Б	В

Задание 8.

Соотнесите вид штукатурки с её характерным признаком.

А) Венецианская штукатурка Б) Терразитовая В) Сграффито	1) Имитация камня с цветной крошкой 2) Многослойная с выцарапыванием рисунка 3) Имитация мрамора с полупрозрачными слоями

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам

А	Б	В

III. ЗАДАНИЕ НА УСТАНОВЛЕНИЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ

Задание 9.
Прочитайте текст и установите последовательность.

Порядок устройства буронабивной сваи (технологические этапы):

1. Установка арматурного каркаса
2. Бурение скважины
3. Бетонирование
4. Установка обсадной трубы (при необходимости)

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

Задание 10.

Правильный порядок слоёв инверсионной плоской кровли (снизу вверх):

1. Гидроизоляционный ковёр
2. Железобетонная плита перекрытия
3. Дренажный слой (гравий)
4. Утеплитель (экструдированный пенополистирол)

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

Задание 11.

Этапы монолитного бетонирования колонны (цикл):
1. Установка опалубки 2. Укладка бетонной смеси 3. Распалубка 4. Монтаж арматуры 5. Уход за бетоном
Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо: | | | | | |

IV. ЗАДАНИЯ ОТКРЫТОГО ТИПА

12. Как называется зазор между утеплителем и облицовкой в вентилируемом фасаде?

13. Какой тип опалубки остаётся в теле конструкции и работает как её часть?

14. Как называется графический документ, на котором показаны все временные здания, краны, дороги на стройплощадке?

15. Как называется декоративная штукатурка, имитирующая натуральный камень путём введения крупной крошки?

Краткие методические указания

Тест студенты сдают по завершению изучения дисциплины «Архитектурно-строительные технологии» по всем темам. Студент отвечает на два вопроса в билете. При подготовке к экзамену студенты активно используют материалы лекционных занятий, презентационные материалы, электронные базы данных и различные электронные ресурсы. При прохождении экзамена студенты не должны пользоваться записями лекционных материалов и электронными гаджетами.

Шкала оценки

№	Баллы	Описание
5	15–20	Студент правильно отвечает на вопросы, свободно оперируя приобретенными знаниями, владеет профессиональной терминологией. Активно пользуется при подготовке к экзамену материалами лекционных занятий, презентационными материалами, электронными базами данных и различными электронными ресурсами.
4	11–14	Студент допускает незначительные ошибки при ответах на поставленные вопросы, владеет профессиональной терминологией. Пользуется при подготовке к тестированию материалами лекционных занятий, презентационными материалами, электронными базами данных и различными электронными ресурсами.
3	8–10	Студент допускает значительные ошибки при ответах на поставленные вопросы, в недостаточной степени владеет профессиональной терминологией. Пользуется при подготовке к экзамену только электронными базами данных и различными электронными ресурсами.
2	4–7	Студент не отвечает на вопросы или допускает грубые ошибки при ответах на поставленные вопросы, владеет профессиональной терминологией. Не

		пользуется при подготовке к тестированию лекционными и презентационными материалами.

КЛЮЧИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»

5.1 Ключи к докладам, сообщениям

Тема 1: Индустриальная технология строительного производства

Индустриальная технология строительного производства представляет собой передовой метод организации возведения зданий и сооружений, фундаментом которого является перенос максимального объема трудовых операций со строительной площадки на условия промышленного предприятия. Суть этого подхода заключается в переходе от традиционного, «мокрого» и сильно зависящего от человеческого фактора процесса, к сборке объектов из крупноразмерных стандартизированных элементов заводской готовности. Это такие элементы, как стеновые и фундаментные панели, плиты перекрытий, колонны, балки и даже объемные модули (например, готовые сантехнические кабины).

Ключевыми принципами индустриализации являются поточность, подразумевающая последовательное и непрерывное выполнение работ на разных участках (захватках); максимальная механизация и автоматизация, вытесняющая ручной труд; и унификация, то есть применение типовых проектных решений и конструкций.

Преимущества такого подхода очевидны: это кардинальное сокращение сроков строительства (объекты возводятся в 1.5-2 раза быстрее), повышение качества и точности изготовления конструкций в заводских условиях, снижение себестоимости за счет массового производства и улучшение условий труда и безопасности на стройплощадке.

Яркими примерами реализации индустриальных технологий являются панельное и каркасно-панельное домостроение, возведение зданий из объемных модулей, а также современное монолитное строительство с использованием инвентарной, многоразовой опалубки. В современном контексте индустриализация неразрывно связана с внедрением информационного моделирования (BIM), которое позволяет на цифровой модели отразить весь жизненный цикл здания, от проектирования до монтажа.

Таким образом, индустриальная технология — это не просто один из методов строительства, а стратегическое направление развития всей отрасли, направленное на повышение ее эффективности, технологичности и экономической целесообразности.

Структура презентации по теме 1:

Слайд 1: Титульный.

- Тема: «Индустриальная технология строительного производства».
- ФИО студента/группы.
- ВУЗ, год.

Слайд 2: Введение.

- Актуальность темы: необходимость ускорения темпов строительства и повышения качества.
- Проблема: низкая производительность и высокие затраты при традиционных методах.
- Цель доклада: раскрыть сущность, принципы и преимущества индустриальных технологий.

Слайд 3: Что такое индустриальная технология?

- Определение.
- Ключевая идея: «стройка как сборка конструктора».
- Схема: сравнение «традиционная стройплощадка» vs «индустриальная сборка».

Слайд 4: Основные принципы.

- Поточность (иллюстрация с движением бригад по захваткам).
- Механизация и автоматизация (фото строительных роботов, башенных кранов).
- Унификация и стандартизация (изображения типовых узлов и деталей).

Слайд 5: Ключевые преимущества.

- Сокращение сроков (диаграмма сравнения длительности строительства).
- Повышение качества (фото ровных поверхностей заводского бетона).
- Снижение затрат.
- Повышение безопасности.

Слайд 6: Примеры технологий.

- Панельное домостроение (фото процесса монтажа панелей).
- Сборно-монолитное каркасное строительство.
- Модульное строительство (фото готового модуля и здания из них).

Слайд 7: Связь с цифровизацией (BIM).

- Кратко о BIM-моделировании.
- Как BIM помогает индустриальному строительству (координация, изготовление на ЧПУ, контроль монтажа).

Слайд 8: Заключение и выводы.

- Краткое резюме по основным положениям доклада.
- Индустриализация — магистральный путь развития строительства.
- Перспективы: роботизация, 3D-печать, «умные» материалы.

Слайд 9: Список источников.

- Учебники из РПД (например, Михайлов А.Ю. «Основы поточного строительства»).
- Нормативные документы (СП 48.13330 "Организация строительства").
- Ресурсы сети Интернет (профессиональные порталы).

Тема 2: Основы организации строительства

Организация строительства — это комплекс мероприятий, направленных на создание оптимальных условий для возведения объекта в установленные сроки, с требуемым качеством и в рамках выделенной сметной стоимости. Это своего рода «сценарий» или «партитура», по которой разворачивается весь сложный процесс создания здания или сооружения.

Основополагающим документом, регламентирующим этот процесс, является Проект организации строительства (ПОС), который разрабатывается на стадии рабочей документации. ПОС определяет общую стратегию: сроки и очередность строительства, методы производства работ, потребность в ресурсах (рабочей силе, механизмах, материалах), мероприятия по охране труда и окружающей среды. Более детальным документом является Проект производства работ (ППР), который составляется непосредственно для исполнителей и содержит подробные технологические карты, схемы строповки, решения по геодезическому обеспечению и технике безопасности.

Важнейшими понятиями в организации строительства являются рабочее место (зона труда одного рабочего), делянка (участок, выделенный для работы одному звену), захватка (часть объекта, выделенная для работы одной бригаде) и фронт работ (поверхность, на которой производятся процессы).

Ключевыми инструментами организатора являются календарные планы и графики, которые визуализируют последовательность и сроки всех работ, и стройгенплан — чертеж, на котором показано расположение строящегося объекта, временных зданий и сооружений (бытовки, склады), монтажных кранов, временных дорог и инженерных сетей.

Таким образом, грамотная организация строительства является системообразующим фактором, который позволяет трансформировать проектную документацию в реальный объект, обеспечивая при этом ритмичность, экономичность и безопасность производства.

Структура презентации по теме 2:

Слайд 1: Титульный.

- Тема: «Основы организации строительства».
- ФИО студента/группы.
- ВУЗ, год.

Слайд 2: Введение.

- Что такое организация строительства? (Определение).
- Ее роль и значение для успеха проекта.
- Цель доклада: ознакомиться с основными документами, понятиями и инструментами организации.

Слайд 3: Основные документы: ПОС и ППР.

- Проект организации строительства (ПОС) — стратегический документ.
- Проект производства работ (ППР) — тактический, рабочий документ.
- Таблица: сравнительная характеристика ПОС и ППР (цель, состав, кто разрабатывает).

Слайд 4: Ключевые понятия и термины.

- Визуальная схема: от «рабочего места» к «фронту работ».
- Краткие определения: рабочее место, делянка, захватка, фронт работ.

Слайд 5: Календарное планирование.

- Что такое календарный план? (Пример в виде диаграммы Ганта).
- Его задачи: определение последовательности, сроков, потребности в ресурсах.

Слайд 6: Стройгенплан.

- Что такое стройгенплан? (Пример упрощенной схемы).
- Что на нем отображается? (Постоянные и временные объекты, краны, дороги, ограждения).

Слайд 7: Принципы эффективной организации.

- Поточность.
- Ритмичность.
- Комплексная механизация.
- Соблюдение техники безопасности.

Слайд 8: Заключение.

- Организация строительства — это наука и искусство управления ресурсами и процессами.
- Качественная организация — залог сдачи объекта «в срок, в бюджет, с нужным качеством».

Слайд 9: Источники.

- СП 48.13330 "Организация строительства".
- Учебная литература.

Тема 3: Новые строительные материалы

Эталонный ответ (в повествовательной форме):

Современная архитектура и строительство переживают настоящую революцию, во многом driven развитием новых строительных материалов. Эти материалы кардинально отличаются от традиционных не только составом, но и функциональностью, открывая перед проектировщиками и строителями ранее недоступные возможности.

Условно новые материалы можно разделить на несколько групп. Во-первых, это композитные материалы, такие как фибробетон, стекло- и углепластик (армированные пластики). Они сочетают в себе высокую прочность с малым весом, что позволяет создавать более изящные и смелые конструкции. Во-вторых, это так называемые «умные» или адаптивные материалы. К ним относятся, например, самоочищающиеся покрытия на основе фотокатализаторов, которые разлагают органическую грязь под действием солнечного света; или фазопереходные материалы, способные аккумулировать и отдавать тепловую энергию, тем самым стабилизируя температуру в помещении.

Отдельное направление — экологичные или «зеленые» материалы. Это геополимерные бетоны, производство которых требует значительно меньше энергии и сопровождается меньшими выбросами CO2 по сравнению с традиционным портландцементом. Сюда же

относятся материалы с вторичной переработкой, например, бетоны с заполнителями из переработанного строительного мусора.

Применение таких материалов разнообразно. Углепластик используется для усиления существующих конструкций, практически не утяжеляя их. Прозрачный бетон (литракон) позволяет создавать светопропускающие стены. Аэрогели с рекордно низкой теплопроводностью применяются для сверхэффективной теплоизоляции.

В перспективе нас ждет широкое внедрение наноматериалов, которые позволят придавать материалам заданные свойства на молекулярном уровне, например, самовосстанавливающийся бетон с бактериями, запечатывающими микротрещины. Таким образом, новые строительные материалы — это не просто замена старым, это инструмент для создания более безопасной, комфортной, долговечной и экологически ответственной архитектуры будущего.

Структура презентации по теме 3:

Слайд 1: Титульный.

- Тема: «Новые строительные материалы».
- ФИО студента/группы.
- ВУЗ, год.

Слайд 2: Введение.

- Эволюция строительных материалов: от камня и дерева к «умным» композитам.
- Цель: обзор современных высокофункциональных материалов.

Слайд 3: Группа 1: Высокопрочные композиты.

- Фибробетон (фото, схема работы фибры).
- Армированные пластики (угле- и стеклопластик): свойства, применение для усиления конструкций.

Слайд 4: Группа 2: «Умные» материалы.

- Самоочищающиеся покрытия (схема работы фотокатализа).
- Фазопереходные материалы (график температуры, принцип работы).
- Фотолюминесцентные материалы для маркировки и безопасности.

Слайд 5: Группа 3: Экологичные материалы.

- Геополимерный бетон (сравнение углеродного следа с традиционным).
- Материалы с вторичной переработкой (бетон с рециклированным заполнителем).

Слайд 6: Яркие примеры применения.

- Прозрачный бетон (Литракон) — фото.
- Аэрогель — фото, пример использования в insulation.
- Древесно-полимерный композит (ДПК) для отделки.

Слайд 7: Преимущества и вызовы.

- Плюсы: долговечность, энергоэффективность, экологичность, новые эстетические возможности.
- Минусы: высокая стоимость, необходимость в новых технологиях монтажа, недостаток нормативной базы.

Слайд 8: Взгляд в будущее.

- Самовосстанавливающиеся материалы.
- Нанотехнологии.
- Биомиметические материалы (повторяющие структуры живой природы).

Слайд 9: Выводы.

- Новые материалы расширяют горизонты архитектуры.
- Их внедрение — ключ к устойчивому развитию строительной отрасли.

Слайд 10: Источники.

- Пылаев А.Я. «Архитектурно-дизайнерские материалы...».
- Научные статьи из баз данных (ОАЛ, КиберЛенинка).
- Специализированные интернет-порталы.

Тема 4: Новые строительные технологии

Строительная отрасль, традиционно считавшаяся консервативной, сегодня находится на острие технологического прогресса. Новые строительные технологии кардинально меняют сам подход к созданию объектов, делая его быстрее, точнее, безопаснее и экономичнее.

Одной из самых обсуждаемых инноваций является аддитивное строительство, или 3D-печать зданий. Эта технология предполагает послойное нанесение бетонной смеси по цифровой модели с помощью гигантского промышленного принтера. Она позволяет возводить стены сложнейших криволинейных форм с минимальными отходами материалов и без трудоемкого изготовления опалубки.

Другой ключевой тренд — роботизация. Строительные роботы уже сегодня выполняют такие операции, как кладка кирпича, вязка арматуры, укладка плитки и даже отделка фасадов. Они работают с высочайшей точностью, не устают и могут функционировать в опасных для человека условиях.

Фундаментом для многих новых технологий служит информационное моделирование зданий (BIM). BIM — это не просто чертежи в 3D, это управляемая база данных обо всем объекте. Она позволяет на виртуальной модели выявить и устранить все коллизии между инженерными системами до начала строительства, точно рассчитать необходимое количество материалов, смоделировать логистику и процесс монтажа. BIM-модель становится единым источником истины для всех участников проекта.

Также активно развиваются технологии модульного и сборного строительства повышенной заводской готовности, когда здание собирается из объемных модулей, произведенных в цеху, где уже выполнена внутренняя отделка и установлено сантехническое оборудование.

Эти технологии в комплексе решают глобальные отраслевые проблемы: повышение производительности, борьба с дефицитом квалифицированных кадров, снижение количества ошибок и переделок. В перспективе нас ждет интеграция искусственного интеллекта для оптимизации процессов и развитие «Интернета вещей» (IoT) для мониторинга состояния конструкций в реальном времени. Таким образом, новые строительные технологии — это драйвер перехода от ремесла к высокотехнологичной индустрии.

Структура презентации по теме 4:

Слайд 1: Титульный.

- Тема: «Новые строительные технологии».
- ФИО студента/группы.
- ВУЗ, год.

Слайд 2: Введение.

- Строительство 4.0: цифровая трансформация отрасли.
- Цель: обзор ключевых технологий, меняющих облик строительства.

Слайд 3: Технология 1: 3D-печать зданий (Аддитивное строительство).

- Принцип работы (схема).
- Преимущества: скорость, свобода форм, минимум отходов.
- Примеры реализованных проектов в мире и в России (фото).

Слайд 4: Технология 2: Роботизация.

- Роботы-каменщики (видео или гифка).
- Роботы-штукатуры и маляры.
- Дроны для мониторинга и обмеров.

Слайд 5: Технология 3: BIM (Информационное моделирование).

- Что такое BIM? (Сравнение с 2D-чертежом).
- Преимущества: коллинеийный анализ, точная смета, управление объектом на всем жизненном цикле.

- Скриншот сложной BIM-модели.

Слайд 6: Технология 4: Модульное и сборное строительство.

- Принцип: «производство в цеху — сборка на площадке».
- Степени готовности: от элементов каркаса до готовых комнат-модулей с отделкой (фото).

Слайд 7: Синергия технологий.

- Как BIM, роботы и 3D-печать работают вместе.
- Пример: BIM-модель -> данные для робота-монтажника / 3D-принтера.

Слайд 8: Преимущества и барьеры внедрения.

- Плюсы: скорость, качество, безопасность, прозрачность.
- Барьеры: высокая начальная стоимость, нехватка специалистов, консерватизм отрасли.

Слайд 9: Заключение и перспективы.

- Строительство становится высокотехнологичной цифровой индустрией.
- Будущее: AI для управления проектами, IoT для «умных» зданий, биотехнологии.

Слайд 10: Источники информации.

- Профессиональные журналы и порталы.
- Материалы конференций по BIM и цифровому строительству.

5.2 Ключи к контрольным работам

Контрольная работа № 1.

1. Основные особенности организации строительства.

Организация строительства представляет собой комплекс взаимосвязанных мероприятий, направленных на эффективное управление ресурсами, сроками и качеством для достижения конечной цели – ввода объекта в эксплуатацию. Её основные особенности обусловлены уникальным характером строительной продукции и условиями производства работ.

Ключевые особенности:

1. Стационарность и уникальность продукции (объекта): В отличие от промышленного производства, строительная продукция (здания, сооружения) неподвижна. Производственные мощности (люди, механизмы, материалы) перемещаются по объекту, что требует гибкой и адаптивной системы организации.
2. Зависимость от природно-климатических условий: Строительные процессы напрямую зависят от времени года, температуры, осадков и грунтовых условий. Это требует разработки специальных мероприятий в проектах организации строительства (ПОС) и проектах производства работ (ППР) – например, ведение работ в зимних условиях, водопонижение, укрепление грунтов.
3. Технологическая сложность и многостадийность: Строительство объединяет множество разнородных процессов (земляные, монтажные, отделочные работы), которые должны выполняться в строгой технологической последовательности и взаимосвязи. Нарушение этой последовательности приводит к простоям и удорожанию.
4. Территориальная рассредоточенность и мобильность: Строительные организации одновременно могут работать на нескольких объектах, расположенных на значительном расстоянии друг от друга. Это требует эффективной системы управления и логистики для обеспечения ресурсами.
5. Значительная длительность производственного цикла: Процесс строительства может длиться от нескольких месяцев до нескольких лет, что увеличивает риски и требует надежного долгосрочного планирования и финансирования.
6. Необходимость координации действий множества участников: В процессе участвуют проектировщики, генподрядчики, субподрядчики, поставщики, надзорные органы. Эффективная организация предполагает четкую координацию их деятельности, часто с использованием современных инструментов, таких как BIM-технологии.

Таким образом, организация строительства – это динамичная система, которая должна учитывать уникальность каждого объекта и внешних условий, обеспечивая при этом ритмичность, безопасность и экономическую эффективность производства работ.

2. Инновационные технологии строительного производства.

Инновационные технологии в строительном производстве – это комплекс принципиально новых или значительно усовершенствованных методов, материалов и технических средств, применение которых позволяет кардинально повысить производительность, качество, экономичность и безопасность строительства.

Основные направления инновационных технологий:

1. Аддитивные технологии (3D-печать в строительстве):

– Сущность: Послойное возведение несущих и ограждающих конструкций с помощью промышленных 3D-принтеров на основе цифровой модели.

– Преимущества: Сокращение сроков строительства, минимизация отходов, свобода архитектурных форм, снижение трудоемкости, возможность использования местных материалов (в т.ч. грунта).

– Пример: Печать жилых домов и малых архитектурных форм с использованием бетонных смесей.

2. Информационное моделирование (BIM - Building Information Modeling):

– Сущность: Создание и использование скоординированной, непротиворечивой цифровой модели объекта на всем его жизненном цикле (от проектирования до сноса).

– Преимущества: Снижение количества ошибок и коллизий на стадии проектирования, точное калькулирование объемов работ и материалов, виртуальное прототипирование и оптимизация процессов строительства, управление объектом после сдачи в эксплуатацию.

3. Роботизация и автоматизация:

– Сущность: Применение роботов для выполнения монотонных, опасных или высокоточных операций (кладка кирпича, вязка арматуры, отделочные работы, сварочные работы, обследование конструкций с помощью дронов).

– Преимущества: Повышение точности и производительности, работа в опасных зонах, компенсация дефицита квалифицированных рабочих кадров.

4. Высокоэффективные и «умные» материалы:

– Сущность: Разработка и применение материалов с заданными свойствами: самоуплотняющиеся и самонапряженные бетоны, фибробетон, композитная арматура, «умные» стекла с изменяемой прозрачностью, фазопереходные материалы для аккумуляции тепла, фотокаталитические покрытия для самоочистки фасадов.

– Преимущества: Повышение долговечности, прочности, энергоэффективности и эксплуатационных качеств зданий.

5. Модульное и сборное строительство повышенной заводской готовности:

– Сущность: Изготовление объемных модулей или плоских элементов с выполненной внутренней отделкой и инженерным оборудованием на заводе с последующей быстрой сборкой на площадке.

– Преимущества: Сокращение сроков строительства в 2-3 раза, высочайшее качество заводского изготовления, независимость от погодных условий, минимизация «мокрых» процессов на площадке.

Внедрение этих технологий трансформирует строительство из традиционной отрасли в высокотехнологичный индустриальный сектор, соответствующий вызовам современности.

Контрольная работа № 2.

1. Принципиальные отличия устройства набивных и забивных свай.

Набивные и забивные сваи – это два принципиально разных типа свай, отличающихся по технологии устройства, несущей способности и области применения.

Сравнительная таблица:

Критерий Забивные сваи Набивные сваи

Технология устройства Готовая свая (железобетонная, стальная, деревянная) заводского изготовления погружается в грунт ударным, вибрационным или вдавливающим методом с помощью копров. Свая изготавливается непосредственно в грунте. В пробуренную скважину устанавливается арматурный каркас и укладывается бетонная смесь.

Воздействие на грунт Уплотнение окружающего грунта за счет вытеснения объема. Повышает несущую способность основания. Может вызывать динамические воздействия на nearby сооружения. Разрыхление грунта при бурении. Несущая способность обеспечивается в основном трением по боковой поверхности и сопротивлением под пятой сваи.

Уровень шума и вибраций Высокий (особенно при ударном погружении). Требует специальных мероприятий в условиях плотной городской застройки. Низкий. Является «тихой» технологией, что предпочтительно в городских условиях.

Несущая способность Проявляется практически сразу после погружения (за исключением времени «отдыха» для глинистых грунтов). Набирает проектную прочность в течение 28 суток (как и бетон).

Длина и сечение Длина и сечение ограничены возможностями заводского изготовления и транспортировки. Длина и диаметр могут варьироваться в широких пределах в зависимости от проекта и возможностей буровой установки.

Область применения Практически любые грунты, кроме скальных. Эффективны в водонасыщенных песчаных и глинистых грунтах. Особенно эффективны в слабых, обводненных грунтах, в стесненных условиях city, при необходимости устройства свай большого диаметра.

Вывод: Выбор типа свай зависит от инженерно-геологических условий, наличия ограничений по шуму и вибрациям, требуемой несущей способности и экономической целесообразности.

2. Искусственные грунтовые основания.

Искусственные грунтовые основания – это грунты, свойства которых были целенаправленно улучшены (упрочнены) для возможности возведения на них сооружений в случаях, когда природные грунты не обладают достаточной несущей способностью, прочностью или устойчивостью.

Основные виды и способы устройства искусственных оснований:

1. Уплотнение грунтов:

– Поверхностное уплотнение: Применяется для неглубоких насыпей и планировочных отметок. Методы: укатка катками (гладковальцовыми, кулачковыми), трамбование тяжелыми трамбовками, вибрирование виброплитами.

– Глубинное уплотнение: Используется для упрочнения грунтов на значительную глубину.

Методы:

– Виброфлотация: Погружение вибратора в песчаный грунт с одновременной подачей воды для разуплотнения и последующего осаждения частиц.

– Глубинное взрывание.

– Уплотнение грунтовыми сваями: В заранее пробуренные скважины засыпается щебень или песок с послойным трамбованием, создавая столбы из более прочного материала.

2. Закрепление грунтов:

– Цементация (инъектирование): Нагнетание в грунт цементного раствора или суспензии. Эффективно для трещиноватых скальных пород и крупных песков.

– Силикатизация (химическое закрепление): Нагнетание в грунт растворов силиката натрия (жидкого стекла) и хлористого кальция. Применяется для мелких и пылеватых песков.

– Смолизация: Нагнетание синтетических смол. Используется для закрепления песков в условиях агрессивных грунтовых вод.

– Термическое закрепление (обжиг): Нагнетание в скважину раскаленных газов для обжига глинистых грунтов с образованием прочного керамического массива. Применяется для лессовых просадочных грунтов.

– Электроосмос (электрохимическое закрепление): Используется для осушения и упрочнения глинистых водонасыщенных грунтов.

3. Устройство грунтовых подушек:Замена слабого грунта в котловане на более прочный (крупный песок, щебень, гравий) с послойным уплотнением. Это самый распространенный и простой способ.

4. Искусственное замораживание:Используется для временного закрепления водонасыщенных грунтов при проходке тоннелей, шахт и устройстве глубоких котлованов. В грунт погружаются замораживающие колонки, циркулирующий хладагент создает ледогрунтовую стенку.

Область применения: Искусственные основания необходимы на слабых, просадочных, набухающих и водонасыщенных грунтах для обеспечения требуемой несущей способности, уменьшения осадок и предотвращения деформаций сооружений.

Контрольная работа № 3.

Тема: Технология монтажа одноэтажных зданий. Технология возведения каркасных железобетонных зданий.

1. Технология монтажа одноэтажных зданий.

Монтаж одноэтажных промышленных зданий – это комплексный процесс сборки здания из готовых железобетонных или стальных конструкций заводского изготовления. Технология характеризуется высокой степенью индустриализации.

Последовательность и основные этаты монтажа:

1. Подготовительные работы:

– Геодезическая разбивка осей и мест установки фундаментов.

– Приемка фундаментов: проверка отметок, планового положения, анкерных болтов.

– Подготовка монтажных механизмов (как правило, используются стреловые самоходные краны большой грузоподъемности) и такелажного оборудования.

2. Монтаж каркаса (последовательность «пролет за пролетом»):

– Установка колонн: Колонны устанавливаются в стаканы фундаментов. После выверки по осям и вертикали с помощью геодезических инструментов производится их временное закрепление (раскосами) и окончательная замоноличивание стыка бетоном.

– Монтаж подкрановых балок: Устанавливаются на консоли колонн после набора прочности бетоном в стаканах. Служат для опирания подвесного кранового оборудования.

– Монтаж несущих конструкций покрытия (ферм или балок): Фермы устанавливаются на колонны. Сразу после установки каждой фермы ее раскрепляют временными связями для обеспечения геометрической неизменяемости.

– Монтаж плит покрытия: Плиты укладываются на несущие конструкции покрытия. Монтаж ведется «на себя» от смонтированных ранее конструкций. Стыки между плитами замоноличиваются.

3. Монтаж стенового ограждения:Установка стеновых панелей или устройство самонесущих стен из кирпича или сэндвич-панелей. Панели крепятся к колоннам каркаса.

4. Устройство кровли:По плитам покрытия устраивается кровельный пирог (пароизоляция, утеплитель, стяжка, гидроизоляционный ковер).

5. Монтаж технологического и вспомогательного оборудования.

Особенности технологии:

– Использование пространственных монтажных блоков (например, колонна с подкрановой балкой или часть фермы) для сокращения времени монтажа.

– Строгое соблюдение последовательности монтажа и временного раскрепления элементов для обеспечения устойчивости.

– Выверка положения всех элементов на каждом этапе.

2. Технология возведения каркасных железобетонных зданий.

Каркасные железобетонные здания могут возводиться из сборного и монолитного железобетона. Технологии их возведения принципиально различны.

А. Технология возведения зданий из сборного железобетонного каркаса.

– Аналогична технологии монтажа одноэтажных зданий, но имеет многоэтажную структуру.

– Последовательность монтажа на этаж: Колонны первого яруса -> Ригели (балки) -> Плиты перекрытия -> Колонны второго яруса и т.д.

– Ключевой элемент – стыковка колонн: Стык выполняется с помощью стальных оголовков и сварки выпусков арматуры с последующим замоноличиванием.

– Обеспечение пространственной жесткости: Достигается замоноличиванием швов и стыков, а также устройством железобетонных ядер жесткости (лифтовые шахты, лестничные клетки).

Б. Технология возведения зданий из монолитного железобетонного каркаса.

Это наиболее распространенная технология для многоэтажного гражданского строительства.

Основные технологические циклы (поэтажно):

1. Подготовительные работы: Устройство инвентарной опалубки (мелкощитовой, крупнощитовой, туннельной или скользящей) на ранее забетонированном перекрытии. Установка арматурных каркасов колонн, стен и ригелей.
2. Бетонирование вертикальных конструкций (колонны, стены, ядра жесткости):

– Бетонная смесь подается бетононасосом.

– Уплотнение смеси осуществляется глубинными вибраторами.

3. Устройство перекрытия:

– Установка опалубки перекрытия (на объемных или чашечных стойках).

– Укладка арматурных сеток и каркасов.

– Бетонирование перекрытия. Уплотнение смеси и выравнивание поверхности.

4. Уход за бетоном: Обеспечение оптимальных температурно-влажностных условий для набора прочности (укрытие пленкой, прогрев в зимнее время).
5. Распалубка: Демонтаж опалубки после достижения бетоном прочности, достаточной для восприятия собственного веса и нагрузок (70-100% проектной прочности, контролируется лабораторными испытаниями).

Преимущества монолитного каркаса: Пространственная целостность (высокая сейсмостойкость), свобода планировочных решений, отсутствие стыков, как в сборном варианте.

Контрольная работа № 4.

1. Гидроизоляционные покрытия различных технологий.

Гидроизоляционные покрытия предназначены для защиты строительных конструкций от проникновения воды и агрессивных жидкостей. Классифицируются по технологии устройства и виду материалов.

Основные виды и технологии:

1. Оклеечная (рулонная) гидроизоляция:

– Материалы: Рулоны на основе стеклоткани, полиэстера, пропитанные битумом, битумно-полимерными (СБС, АПП) модифицированными составами (еврорубероид, стеклоизол, унифлекс). Также ПВХ- и ЭПДМ-мембраны.

– Технология: Основание выравнивается, грунтуется. Рулоны раскатываются и наклеиваются на него с помощью газовых горелок (наплавление) или на мастику с обязательным overlap (нахлестом) полотнищ 100-150 мм. Устраивается в 2-3 слоя.

2. Обмазочная гидроизоляция:

– Материалы: Битумные, битумно-полимерные, полиуретановые, цементно-полимерные (эластичные) мастики и составы.

– Технология: Наносится на подготовленное основание кистью, шпателем или методом безвоздушного распыления. Образует бесшовное эластичное покрытие толщиной 2-5 мм. Бывает холодного и горячего нанесения.

3. Штукатурная (цементная) гидроизоляция:

– Материалы: Жесткие цементные смеси проникающего действия («Пенетрон» и аналоги) или с добавлением полимеров для эластичности.

– Технология: Наносится шпателем в несколько слоев. Проникающие составы кристаллизуются в порах бетона, блокируя капиллярный подсос воды.

4. Напыляемая гидроизоляция («жидкая резина»):

– Материалы: Битумно-полимерные эмульсии.

– Технология: Напыляется на основание с помощью специальной установки. Образует бесшовное, прочное и эластичное покрытие, идеально повторяющее рельеф основания.

5. Инъекционная гидроизоляция:

– Материалы: Акрилатные, полиуретановые, эпоксидные гели и смолы.

– Технология: Составы под давлением нагнетаются через пакеры в трещины, швы или пористую структуру конструкции. Используется для ремонта и отсечения капиллярной влаги.

Выбор технологии зависит от типа конструкции (фундамент, стена подвала, кровля), величины гидростатического давления, трещиностойкости конструкции и экономических факторов.

2. Кровельные покрытия, применяемые в плоских кровлях. Гальваническая кровля.

А. Кровельные покрытия для плоских кровель:

Плоские кровли, в отличие от скатных, имеют уклон до 1.5-2.5% для водоотвода. Конструкция представляет собой «пирог» на железобетонном перекрытии.

Основные виды покрытий:

1. Рулонные (наплавляемые) материалы: Аналогичны оклеечной гидроизоляции. Это самый массовый вид покрытия для плоских кровель (еврорубероид, мембраны). Устраиваются в 2-4 слоя.

2. ПВХ- и ТПО-мембраны: Современные полимерные полотна, свариваемые горячим воздухом. Образуют прочное, долговечное и эластичное покрытие. Устойчивы к УФ-излучению.

3. Напыляемые покрытия («жидкая резина»): Создают бесшовную монолитную кровлю.

4. Мастичные (обмазочные) покрытия: Битумно-полимерные мастики, наносимые на основание. Часто используются в комплексе с армирующей стеклосеткой.

Б. Гальваническая кровля.

Термин «гальваническая кровля» является устаревшим и технически некорректным. В современной терминологии правильное название – фальцевая кровля из оцинкованной стали.

Сущность: Кровельное покрытие, выполняемое из листовой или рулонной оцинкованной стали (возможно с полимерным покрытием – пурал, полиэстер). Отдельные

картины (элементы) соединяются между собой с помощью фальцев – специальных загибов кромок.

Виды фальцев:

– Лежачий фальц – для соединения картин по горизонтали.

– Стоячий фальц (одинарный или двойной) – для соединения по скату (вертикальные швы). Двойной фальц обеспечивает высочайшую герметичность.

Технология устройства: Ранее соединения выполнялись вручную с помощью молотка и оправки. Сегодня применяются электромеханические закаточные устройства, которые формируют идеальный фальц за секунды, а также используются готовые картины с замковыми соединениями.

Преимущества: Малый вес, долговечность (50+ лет), пожаробезопасность, возможность устройства сложных криволинейных форм, эстетичный вид.

Область применения: Чаще используется на скатных кровлях с уклоном от 7-10°, где обеспечивает эффективный водоотвод. На плоских кровлях не применяется из-за малого уклона и риска застоя воды.

Вывод: Для плоских кровель применяются рулонные, мембранные и напыляемые покрытия, в то время как фальцевая кровля из оцинкованной стали – это технология для скатных крыш.

5.3 Ключи к тестовым вопросам

1. 2,3,5
2. 1,3,5
3. 2,3,5
4. 2,3
5. А-2, Б-1, В-3
6. А-2, Б-3, В-1
7. А-2, Б-1, В-3
8. А-3, Б-1, В-2
9. 2,4,1,3
10. 2,1,4,3
11. 1,4,2,5,3
12. Воздушный зазор (или вентзазор)
13. Несъёмная
14. Стройгенплан
15. Терразитовая (или каменная штукатурка)