

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Луганский государственный университет имени Владимира Даля»**

**Институт строительства, архитектуры и жилищно-коммунального
хозяйства**

Кафедра общеобразовательных дисциплин

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института строительства,
архитектуры и жилищно-
коммунального хозяйства

 Андрийчук Н.Д.
« 19.08 » 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ИНФОРМАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ»

По специальности: 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»

Специализация: «Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений»

Луганск – 2023

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Информационное моделирование в строительстве» по специальности 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений (специализация «Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений») – с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Информационное моделирование в строительстве» составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений» утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «31» мая 2017 года № 483 (с изменениями и дополнениями в соответствии с приказом МИНОБРНАУКИ России №1456 от 26.11.2020 и №84 от 08.02.2021)

СОСТАВИТЕЛЬ:

к.т.н., доцент, заведующий кафедрой ООД Гапонов А.В.

Рабочая программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры общеобразовательных дисциплин «12» 04 2023 года, протокол № 9

Заведующий кафедрой

Общеобразовательных дисциплин

 /Гапонов А.В./

Переутверждена: « » 20 года, протокол №

Согласована (для обеспечивающей кафедры):

Заведующий кафедрой

проектирование и технологии строительства

 /Засько В.В./

Переутверждена: « » 20 года, протокол №

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии института строительства, архитектуры и жилищно-коммунального хозяйства

«13» 04 2023 года, протокол № 8.

Председатель учебно-методической
комиссии института ИСА и ЖКХ

 /Ремень В.И./

1. Структура и содержание дисциплины

Цель изучения дисциплины – является формирование у обучающихся компетенций в области основ нормативного регулирования строительства, умение использовать приемы объемно-планировочных решений и функциональных основ проектирования, овладение навыками и опытом построения информационной параметрической модели объектов строительства и разработки проектной документации.

Задачи: ознакомление будущих инженеров-строителей с основными этапами использования информационных технологий;

знания о применении информационных технологий в строительном процессе.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО.

Дисциплина «Информационное моделирование в строительстве» относится к обязательной части дисциплин. Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплины информационные технологии, архитектура гражданских и промышленных зданий и служит основой для освоения дисциплин программные комплексы по проектированию и расчету строительных систем, спецкурс по проектированию металлических конструкций, преддипломная практика.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1: Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними УК-1.2: Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников УК-1.3: Использует логикометодологический инструментарий для критической оценки социальных и философских концепций в своей предметной области	Знать основные методики поиска, сбора и обработки информации в актуальных российских и зарубежных источниках информации в сфере профессиональной деятельности, а также методы системного анализа Уметь применять методики поиска, сбора и обработки информации, также осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников и применять системный подход для решения поставленных задач Владеть методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации и методикой системного

		подхода для решения поставленных задач
ОПК-2: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1. Выбор информационных ресурсов, содержащих релевантную информацию о заданном объекте ОПК-2.2. Обработка и хранение информации в профессиональной деятельности с помощью баз данных и компьютерных сетевых технологий ОПК-2.3. Применение прикладного программного обеспечения для разработки и оформления технической документации	Знать принципы работы современных информационных технологий, применяемых в профессиональной деятельности Уметь использовать современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности Владеть навыками применения современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)	
	Очная форма	
Общая учебная нагрузка (всего)	108 (3 зач. ед)	
Обязательная контактная работа (всего) в том числе:	52	
Лекции	18	
Семинарские занятия	-	
Практические занятия	34	
Лабораторные работы	-	
Курсовая работа (курсовой проект)		
Другие формы и методы организации образовательного процесса (расчетно-графические работы, индивидуальные задания и т.п.)	-	
Самостоятельная работа студента (всего)	56	
Форма аттестации	Зачет	

4.2. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПРОЦЕССА ВНЕДРЕНИЯ BIM В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ.

История информационного моделирования. Понятие BIM. Применимость информационной модели. Использование информационной модели для проектирования. Передача заданий между проектными отделами. Контроль коллизий в проекте. Формирование отчетов.

Тема 2. ПРОЕКТИРОВАНИЕ В REVIT НА ОСНОВЕ ГОТОВЫХ БАЗОВЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

Использование информационной модели для проектирования. Создание проектной документации. Стадии использования информации. Использование

информационной модели для проектирования. Создание аналитической модели. Экспорт в расчетные комплексы. Типы связей информационной и расчетной моделей

Тема 3. ИЗМЕНЕНИЕ И ДОПОЛНЕНИЕ БАЗОВЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В ПРОЦЕССЕ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ.

САЕ-системы в строительстве. СТАРКОН, SCAD, Robot, Ansys. Основные модули ПК Лира-САПР (Академик СЕТ). Лира-Визор, САПФИР, САПФИР-ЖБК, РС-САПР, Ларм-САПР, СТК-САПР, ЛираКМ-САПР, ЭСПРИ. ПК Мономах. Основы работы в ПК Лира-САПР. Основные режимы работы. Каталоги исходных данных и результатов расчета. Основные панели программы. Графический интерфейс программы. Создание геометрии, задание граничных условий, задание жесткостных характеристик, задание шарниров, приложение нагрузок. Проведение расчета. Чтение результатов расчета: деформированная схема, перемещения, эпюры усилий, таблицы результатов. Вывод на печать графической и текстовой информации. Понятие о расчете строительных конструкций методом конечных элементов. Библиотека основных типов конечных элементов ПК

Тема 4: СОЗДАНИЕ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ПРОЕКТА, ПРОВЕРКА И ВНЕСЕНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ В ПРОЕКТ.

Информационное моделирование в строительстве. Приказ о поэтапном внедрении BIM технологий в строительство. САПР-системы, реализующие идею BIM-технологий в строительстве. ПК REVIT. ПК Текла. ПК Ренга. ПК СТАРКОН. ПК САПФИР. Основы работы в ПК Лира-САПР. Обзор интерфейса: окна, диалоги, меню. Выбор проекции. Выбор инструментов. Панель свойств инструментов. Универсальные группы элементов управления. Создание нового документа, здания, этажа. Координационные оси. Элементы конструкции. План этажа. Тиражирование этажей. Документирование и вывод на печать. Элементы архитектурной модели (стена, колонна, перекрытие, балка, дверь). Структура проекта. Набор видов. Набор чертежей. Создание фасадов и разрезов. Экспорт, импорт данных. Редактирование модели. Архитектурная и аналитическая модели.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	
6 семестр			
1	Современное состояние процесса внедрения bim в Российской Федерации	4	
2	Проектирование в revit на основе готовых базовых элементов	4	
3	Изменение и дополнение базовых элементов в процессе строительного проектирования	4	

4	Создание индивидуального проекта, проверка и внесение изменений в проект	6	
Итого 4 семестр		18	
Итого:		18	

4.4. Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	
6 семестр			
1	Создание элементов библиотек для информационной модели.	6	
2	Создание единой системы координат в проекте.	7	
3	Создание аналитической модели. Экспорт в расчетные программные комплексы.	7	
4	Организация коллективной работы над проектом	6	
5	Контроль информационной модели в Autodesk Navisworks	8	
Итого:		34	

4.5. Лабораторные работы. Не предусмотрено.

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	
6 семестр				
1	Использование информационной модели при проектировании		4	
2	Типы связей возможные в моделе		4	
3	ПК Лира-САПР (Академик СЕТ)		10	
4	САПФИР-ЖБК ПК САПФИР		10	
5	ЭСПРИ. ПК Мономах.		8	
6	ЛираКМ-САПР		10	
7	ПК REVIT		10	
Итого:			56	

4.7. Курсовые работы/проекты. Не предусмотрены

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства студентов, системность, отработанность организационных форм и привычных методов, относительно малые затраты времени;

- технологии проблемного обучения, направленные на развитие познавательной активности, творческой самостоятельности студентов и предполагающие последовательное и целенаправленное выдвижение перед студентом познавательных задач, разрешение которых позволяет студентам активно усваивать знания (используются поисковые методы; постановка познавательных задач);

- технологии развивающего обучения, позволяющие ориентировать учебный процесс на потенциальные возможности студентов, их реализацию и развитие;

- технологии концентрированного обучения, суть которых состоит в создании максимально близкой к естественным психологическим особенностям человеческого восприятия структуры учебного процесса и которые дают возможность глубокого и системного изучения содержания учебных дисциплин за счет объединения занятий в тематические блоки;

- технологии модульного обучения, дающие возможность обеспечения гибкости процесса обучения, адаптации его к индивидуальным потребностям и особенностям обучающихся (применяются, как правило, при самостоятельном обучении студентов по индивидуальному учебному плану);

- технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие возможность создания оптимальных условий для развития интересов и способностей студентов, в том числе и студентов с особыми образовательными потребностями, что позволяет реализовать в культурно-образовательном пространстве университета идею создания равных возможностей для получения образования

- технологии активного (контекстного) обучения, с помощью которых осуществляется моделирование предметного, проблемного и социального содержания будущей профессиональной деятельности студентов (используются активные и интерактивные методы обучения) и т.д.

Максимальная эффективность педагогического процесса достигается путем конструирования оптимального комплекса педагогических технологий и (или) их элементов на личностно-ориентированной, деятельностной, диалогической основе и использования необходимых современных средств обучения.

6. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Лебедев А.В. Численные методы расчета строительных конструкций [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.В. Лебедев. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012. — 55 с. — 978-5-9227-0338-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/19055.html>

2. Расчет строительных стержневых конструкций в ПК «ЛИРА-САПР 2011» : учеб. пособие / Ю. Н. Чудинов. – Комсомольск-на-Амуре : ФБГОУ ВПО «КНАГТУ», 2013. – 88 с.

3. Денисов А.В. Автоматизированное проектирование строительных конструкций [Электронный ресурс] : учебно-практическое пособие / А.В. Денисов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 160 с. — 978-5-7264-1073-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/57034.html>

4. Решение инженерных задач в пакете MathCAD [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.Е. Воскобойников [и др.]. — Электрон. текстовые данные.

— Новосибирск: Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ, 2013. — 121 с. — 978-5-7795-0641-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68838.html>

5. Талапов В.В. Основы BIM. Введение в информационное моделирование зданий [Электронный ресурс] / В.В. Талапов. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Профобразование, 2017. — 392 с. — 978-5-4488-0109-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63943.html>

6. Бессонова Н.В. Архитектурное параметрическое моделирование в среде Autodesk Revit Architecture 2014 [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.В. Бессонова. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ, 2016. — 117 с. — 978-5-7795-0806-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68748.html>

б) дополнительная литература:

1. Бессонова Н.В. Создание семейств в среде Autodesk Revit Architecture. Работа с 3D-геометрией [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.В. Бессонова. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ, 2016. — 101 с. — 978-5-7795-0771-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68842.html>

2. Толстов Е.В. Информационные технологии в REVIT. Базовый уровень [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Е.В. Толстов. — Электрон. текстовые данные. — Казань: Казанский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 91 с. — 978-5-7829-0478-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/73306.html>

3. Капитонова Т.Г. Три урока в Revit Architecture [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т.Г. Капитонова. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : СанктПетербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2011. — 78 с. — 978-5-9227-0268-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/19344.html>

в) методические указания:

1. Гапонов А.В. Методические указания для выполнения практических и работ по дисциплине «Информационное моделирование в строительстве» для студентов профессионального уровня подготовки специалист по направлению подготовки 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений, 20.03.02 «Природообустройство и водопользование», 08.05.02 Строительство, эксплуатация, восстановление и техническое прикрытие автомобильных дорог, мостов и тоннелей / А.В.Гапонов. – Луганск.: ГОУ ВПО ЛНУ им. В. Даля, 2022. - 25 с.

г) Интернет-ресурсы

Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>

Министерство образования и науки Луганской Народной Республики – <https://minobr.su>

Народный совет Луганской Народной Республики – <https://nslnr.su>

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы и ресурсы

Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>

Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

Научная библиотека ИСА и ЖКХ

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Информационное моделирование в строительстве» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	Far Manager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/

Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/

8. Оценочные средства по дисциплине

Паспорт фонда оценочных средств по учебной дисциплине «Информационное моделирование в строительстве»

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате

№ п/п	Код компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по дисциплине)	Темы учебной дисциплины	Этапы формирования (семестр изучения)
1	УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1: Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними УК-1.2: Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников УК-1.3: Использует логикоэпистемологический инструментарий для критической оценки социальных и философских концепций в своей предметной области	Тема 1. Современное состояние процесса внедрения bim в российской федерации. Тема 2. Проектирование в revit на основе готовых базовых элементов	6
2	ОПК-2	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1. Выбор информационных ресурсов, содержащих релевантную информацию о заданном объекте ОПК-2.2. Обработка и хранение информации в профессиональной деятельности с помощью баз данных и компьютерных сетевых технологий ОПК-2.3. Применение прикладного программного обеспечения для разработки и оформления технической документации	Тема 3. Изменение и дополнение базовых элементов в процессе строительного проектирования. Тема 4: Создание индивидуального проекта, проверка и внесение изменений в проект.	6

№ п/п	Код компетенции	Индикаторы достижений компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1.	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 УК-1.2. УК-1.3.	Знать основные методики поиска, сбора и обработки информации в актуальных российских и зарубежных источниках информации в сфере профессиональной деятельности, а также методы системного анализа Уметь применять методики поиска, сбора и обработки информации, также осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников и применять системный подход для решения поставленных задач Владеть методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации и методикой системного подхода для решения	Тема 1. Современное состояние процесса внедрения bim в российской федерации. Тема 2. Проектирование в revit на основе готовых базовых элементов	Вопросы для обсуждения (в виде докладов и сообщений), контрольные работы.

			поставленных задач		
2	ОПК-2: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Знать принципы работы современных информационных технологий, применяемых в профессиональной деятельности Уметь использовать современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности Владеть навыками применения современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности	Тема 3. Изменение и дополнение базовых элементов в процессе проектирования. Тема 4: Создание индивидуального проекта, проверка и внесение изменений в проект.	Вопросы для обсуждения (в виде докладов и сообщений), контрольные работы

Вопросы для обсуждения (в виде докладов и сообщений):

1. Понятие об информации.
2. Предмет и задачи информатики.
3. Информационные процессы и системы.
4. Информационные ресурсы и технологии.

5. Представление числовой и текстовой информации в ЭВМ.
6. Представление графической и звуковой информации в ЭВМ.
7. Операционные системы для ПК.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству доклад, сообщение

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Доклад (сообщение) представлен(о) на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
4	Доклад (сообщение) представлен(о) на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)
3	Доклад (сообщение) представлен(о) на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
2	Доклад (сообщение) представлен(о) на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Вопросы к контрольным работам:

1. По заданным архитектурно-строительным чертежам (план первого этажа, разрез, фасад) в виде растровых изображений создать в ПК «САПФИР» информационную модель малоэтажного кирпичного здания.
2. По разработанной 3Д-модели зданий создать план первого этажа, разрез, фасад в внутренних форматах ПК «САПФИР».
3. Перенести созданные архитектурно-строительные чертежи на листы в ПК «САПФИР» и далее выполнить экспорт данных в программу оформить NanoCAD СПДС.
4. Выполнить виртуальную печать полученных архитектурно-строительных чертежей из NanoCAD СПДС в формат *.pdf.
5. Ход выполнения работы оформить в программе MathCAD и перевести его в формат *.pdf.
6. Объединить файлы *.pdf хода выполнения работы и полученных архитектурностроительных чертежей

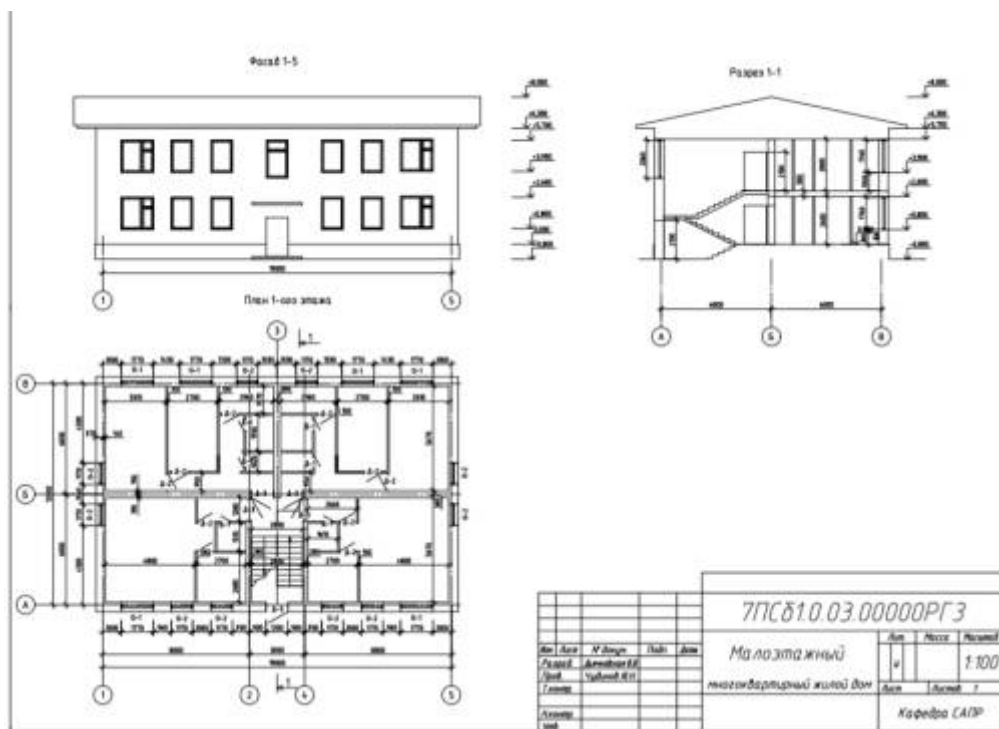


Рисунок 1. Примерный вариант исходных данных

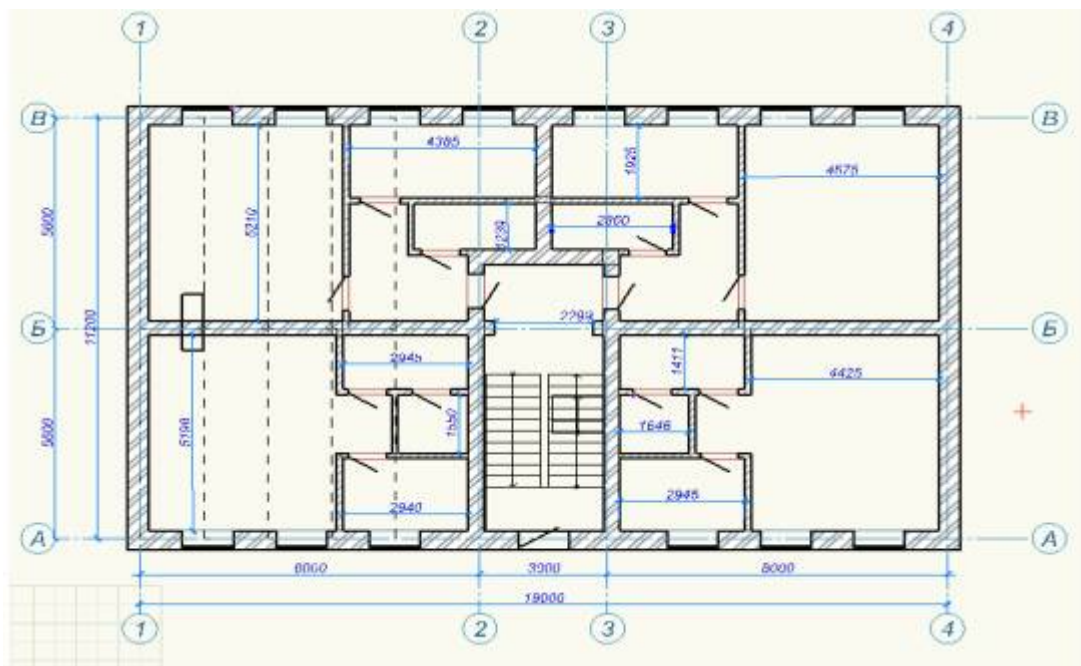


Рисунок 2. План первого этажа, полученный в ПК САПФИР

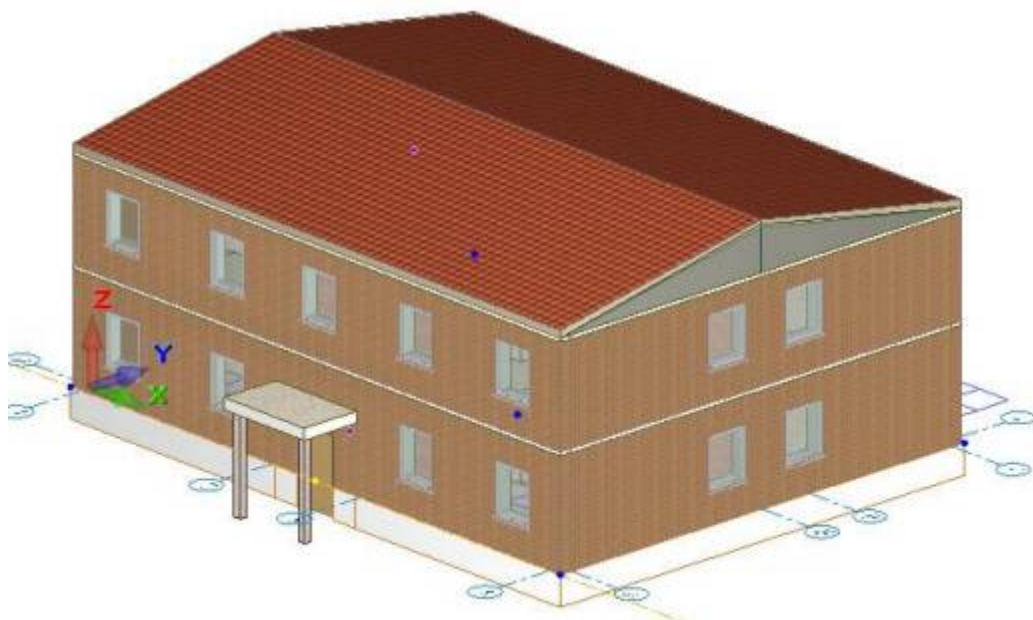


Рисунок 4. Модель малоэтажного здания, разработанная в ПК САПФИР

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству контрольная работа

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Контрольная работа выполнена на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% вопросов/задач)
4	Контрольная работа выполнена на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% вопросов/задач)
3	Контрольная работа выполнена на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% вопросов/задач)
2	Контрольная работа выполнена на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50%)

Оценочные средства для промежуточной аттестации (зачет)

1. Основные форматы файлов ПК «САПФИР»
2. Интерфейс ПК «САПФИР»
3. Основные панели инструментов ПК «САПФИР»
4. «Горячие» клавиши ПК «САПФИР»
5. Структура проекта в ПК «САПФИР»
6. Создание этажей, копирование и редактирование.
7. Основные инструменты ПК «САПФИР» и их свойства.
8. Архитектурная и аналитическая модели.
9. Виды визуализаций. Скрытие объектов.
10. Координационные оси. Основные свойства.
11. Способы построения.
12. Виды привязок элементов.
13. Создание планов, фасадов, разрезов.
14. Перенос чертежей на листы
15. Создание спецификаций.
16. Панель редактирования. Основные инструменты.

- 17.Панель аннотаций. Основные инструменты.
- 18.Подрезка стен и перекрытий.
- 19.Экспорт файлов в программу NanoCAD СПДС.
- 20.Экспорт файлов в ПК Лира-САПР

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству промежуточный контроль
(экзамен)

Национальная шкала	Характеристика знания предмета и ответов	Зачеты
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.	зачтено
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.	
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.	
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы	не зачтено

Форма листа изменений и дополнений, внесенных в ФОС

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)