

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Структурное подразделение «Городского строительства и хозяйства»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №8 от 28 февраля 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

«СОЗДАНИЕ ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ ГРАФИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ С
ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СОВРЕМЕННЫХ ПК»

Направление: 08.04.01 Строительство

Технологии информационного моделирования в проектировании зданий и сооружений

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Мелехов Евгений Сергеевич
Дата подписания: 12.05.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Утвердил: Чупин Виктор
Романович
Дата подписания: 05.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Дмитриева
Татьяна Львовна
Дата подписания: 09.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Создание объектно-ориентированных графических моделей с использованием современных ПК» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПК-1 Способен применять принципы создания, использования и сопровождения информационной модели при реализации проекта	ПК-1.3
ПК-3 Способен анализировать проектные данные, выполнять сопровождение проектных работ, вносить в них изменения	ПК-3.3

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПК-1.3	Критически оценивает особенности информационной модели ОКС на основании требуемых критериев качества	Знать Принципы ТИМ, принципы и порядок сборки цифровой модели. Уметь Создавать и настраивать базу данных проекта, предоставлять уровни доступа участникам проекта, обеспечивать взаимодействие между участниками проекта. Владеть Программным обеспечением для сборки проекта, а также основами работы в программах, закрывающих потребности конкретного раздела проекта.
ПК-3.3	Способен выполнить анализ полноты предоставления заказчиком исходных данных для проектирования объекта капитального строительства	Знать возможности и инструментарий программы для создания отчетов и форм для анализа полноты информации по ИМ Уметь применять функционал программы для решения поставленных задач в области проверки исходных данных Владеть редактором инструментами анализа цифровой модели.

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Создание объектно-ориентированных графических моделей с использованием современных ПК» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «BIM-технологии в строительной отрасли»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Проектная деятельность в 3D-моделировании строительных объектов»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 9 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)		
	Всего	Семестр № 2	Семестр № 3
Общая трудоемкость дисциплины	324	144	180
Аудиторные занятия, в том числе:	88	28	60
лекции	30	0	30
лабораторные работы	0	0	0
практические/семинарские занятия	58	28	30
Контактная работа, в том числе	0	0	0
в форме работы в электронной информационной образовательной среде	0	0	0
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	200	116	84
Трудоемкость промежуточной аттестации	36	0	36
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Экзамен, Курсовой проект, Зачет	Зачет	Экзамен, Курсовой проект

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 2

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Принципы ТИМ	1	2			1	2	1, 2, 3	116	Тест
2	Принципы и порядок сборки СЦМ в CADLib	2	2			2	2			Тест
3	Создание и настройка БД Проекта	3	2			3, 4	4			Тест
4	Создание	4	2			5, 6	4			Тест

	цифровой модели поверхности									
5	Импорт цифровой модели архитектуры из файла формата IFC	5	2			7, 8	4			Тест
6	Создание цифровой модели металлоконструкций здания	6	2			9, 10, 11, 12, 13	12			Тест
	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего		12				28		116	

Семестр № 3

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Создание цифровой модели водоснабжения, канализации или электроосвещения	1	2			1, 2, 3	8			Отчет
2	Создание цифровой модели вентиляции	2	2			4, 5	4			Тест
3	Создание табличного отчета по данным СЦМ в CADlib Модель и архив	3	2			6, 7	4			Тест
4	Оформление документации в Model Studio CS и BIM Конструкции	4	4			8, 9	4			Тест
5	Оформление документации в nanoCAD Инженерный BIM	5	4			10, 11	4			Тест
6	Обмен заданиями с использованием менеджера сообщений	6	2			12	2			Тест
7	Анализ данных сводной цифровой модели	7	2			13, 14	4	2, 3	40	Тест
8	Курсовой проект	8	12					1	44	Отчет
	Промежуточная аттестация								36	Экзамен, Курсовой проект
	Всего		30				30		120	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 2

№	Тема	Краткое содержание
1	Принципы ТИМ	Общие принципы технологии информационного моделирования и её применении в проектировании зданий и сооружений. Общий порядок проектирования с применением ТИМ. Жизненный цикл ОКС; Информационная модель; Цифровая информационная модель; Сводная цифровая модель; Компонент/элемент цифровой модели; Атрибут элемента цифровой модели; Среда общих данных
2	Принципы и порядок сборки СЦМ в CADLib	Принципиальное устройство технологии "CADLib Проект". Общий порядок сборки СЦМ по технологии "CADLib Проект". Программное обеспечение, поддерживающее работу по технологии "CADLib Проект", отличительные особенности и уровень поддержки данной технологии в том или ином программном обеспечении.
3	Создание и настройка БД Проекта	Порядок создания БД CADLib Проект и настройки её структуры с помощью ПО CADLib Модель и Архив. Использование в Платформе папоCAD инструментов технологии "CADLib Проект". Создание координатных сеток в Платформе папоCAD и их публикация в БД CADLib Проект. Создание БД CADLib Проект, настройка её информационной структуры и экспорт данных БД CADLib Проекта в файл формата CDE. Создание координатных сеток с помощью Платформы папоCAD. Сохранение информации из БД CADLib Проект в файл формата CDE.
4	Создание цифровой модели поверхности	ПО для создания цифровой модели местности с поддержкой технологии "CADLib Проект": GeoniCS, Model Studio CS Генплан, модуль "Топоплан" платформы папоCAD. Назначение, схожие черты и отличительные особенности ПО: GeoniCS, Model Studio CS Генплан, модуль "Топоплан" платформы папоCAD. Назначение основных инструментов построения модели поверхности: геоточки и структурной линии. Создание БД CADLib Проект из файла формата CDE. Выполнение построения модели простой поверхности, публикация поверхности в БД CADlib Проект и назначение основных параметров поверхности при публикации. Создание блоков с атрибутами в платформе папоCAD и публикация их в БД CADlib Проект.
5	Импорт цифровой модели архитектуры из файла формата IFC	Основные возможности плагина импорта IFC CADLib Модель и архив. Возможности "маппирования" плагина импорта IFC CADLib Модель и архив. Импорт данных файла IFC в БД CADLib Проект с привязкой к её структуре.

		Привязка файлов к карточкам документов и элементам структуры БД CADLib Проект.
6	Создание цифровой модели металлоконструкций здания	Общие принципы работы в программном обеспечении Model Studio CS и nanoCAD BIM Конструкции. Создание простых моделей металлокаркаса из профилей и листов металлопроката и публикация их в БД CADLib Проект.

Семестр № 3

№	Тема	Краткое содержание
1	Создание цифровой модели водоснабжения, канализации или электроосвещения	Общие принципы работы в программном обеспечении nanoCAD Инженерный BIM. Расстановка компонентов в цифровой модели в nanoCAD Инженерный BIM. Создание взаимосвязи между компонентами модели в nanoCAD Инженерный BIM.
2	Создание цифровой модели вентиляции	Общие принципы взятия в работу и публикации объектов XPG в БД CADLib Проект. Выполнение построение простых цифровых моделей коробов вентиляции (трубопроводов) в программном обеспечении Model Studio CS Трубопроводы, Model Studio CS OB. Экспорт цифровой модели nanoCAD Инженерный BIM в БД CADLib Проект с помощью плагина.
3	Создание табличного отчета по данным СЦМ в CADlib Модель и архив	Принципы создания табличных отчетов в редакторе отчетов CADLib Модель и архив и спецификаторе Model Studio CS и nanoCAD BIM Конструкции. Основные шаги при создании шаблона таблицы в редакторе отчетов CADlib Модель и архив и профиля экспорта таблиц Model Studio CS и nanoCAD BIM Конструкции. Создание простых таблиц на основе атрибутивных данных цифровой модели в редакторе отчетов CADLib Модель и архив
4	Оформление документации в Model Studio CS и BIM Конструкции	Основные инструменты создания и оформления чертежей и спецификаций из данных цифровой модели в программном обеспечении Model Studio CS и nanoCAD BIM Конструкции. Общий порядок создания чертежей и спецификаций в программном обеспечении Model Studio CS и nanoCAD BIM Конструкции. Порядок создания в БД CADLib Проект связи между цифровой моделью и чертежами, созданными на основе её данных. Создание графической части чертежей с помощью стандартных шаблонов инструмента генерации проекций в программном обеспечении Model Studio CS и nanoCAD BIM Конструкции.
5	Оформление документации в nanoCAD Инженерный	Основные инструменты формирования чертежей и спецификаций в программном обеспечении nanoCAD Инженерный BIM. Порядок создания

	BIM	чертежей и спецификаций в программном обеспечении папоCAD Инженерный BIM. Создание схемы и таблицы на основе данных цифровой модели в папоCAD Инженерный BIM. Использование инструмента "Специальная выноска" для оформления чертежей в папоCAD Инженерный BIM. Размещение файлов в БД CADLib Проект с привязкой к структуре документов.
6	Обмен заданиями с использованием менеджера сообщений	Основные возможности Менеджера сообщений БД CADLib Проект. Обмен сообщениями с использованием Менеджера сообщений. Создание ссылок на объекты БД CADLib Проект в тексте письма в Менеджере сообщений.
7	Анализ данных сводной цифровой модели	Основные возможности инструмента поиска коллизий CADLib Модель и архив. Принцип работы инструмента "Выборка" принцип работы инструмента "Классификатор". Использование готовых инструментов: Выборка и Классификатор. Поиск ошибок в цифровой модели с помощью готовых профилей списка коллизий инструмента поиска коллизии в CADLib Модель и архив.
8	Курсовой проект	Работа над курсовым проектом по всем темам курса

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 2

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Рассмотрение принципов технологии информационного моделирования	2
2	Рассмотрение порядка сборки сводной цифровой модели	2
3	Создание базы данных и структуры проекта	2
4	Создание координатной сетки и экспорт данных	2
5	Построение слоев геологии в модуле "Топоплан"	2
6	Публикация модели слоев и скважин	2
7	Импорт цифровой модели архитектурного раздела из файла формата IFC в БД CADLib Проект	2
8	Публикация архитектурных планов этажей в виде компонентов БД CADLib Проект	2
9	Создание БД CADLib Проект из файла CDE	2
10	Создание колонн и балок	2

11	Построение узла соединения колонна-ригели из пластин	2
12	Создание связей и ферм	4
13	Публикация файла с полученной цифровой моделью металлоконструкций в БД CADlib Проект	2

Семестр № 3

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Создание БД CADlib Проект из файла CDE	2
2	Создание модели этажа и загрузка исходных данных из БД Проекта	2
3	Выполнение модели электроосвещения помещения	4
4	Создание БД CADlib Проект из файла CDE	2
5	Создание цифровой модели вентиляции помещения и публикация в БД CADlib Проект	2
6	Создание шаблона таблицы "Экспликация помещений" в редакторе отчетов CADLib Модель и Архив	2
7	Создание таблицы на основе готового шаблона в редакторе отчетов CADLib Модель и Архив	2
8	Корректировка шаблонов генерации проекции и профилей генерации размеров	2
9	Генерация проекций и публикация цифровой модели	2
10	Оформление плана в nanoCAD BIM Электро	2
11	Создание схемы и спецификации на основе данных цифровой модели	2
12	Формирование задания с помощью менеджера сообщений	2
13	Работа с инструментами анализа СЦМ	2
14	Создание и корректировки профилей анализа СЦМ	2

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 2

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к зачёту	30
2	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	66
3	Тест (СРС)	20

Семестр № 3

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
---	---------	----------------------------

1	Написание курсового проекта (работы)	44
2	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	20
3	Тест (СРС)	20

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Компьютерные симуляции

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по курсовому проектированию/работе:

ЭОР в системе MOODLE по курсу Мелехова Е.С.: Создание объектно-ориентированных графических моделей с использованием современных ПК.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

ЭОР в системе MOODLE по курсу Мелехова Е.С.: Создание объектно-ориентированных графических моделей с использованием современных ПК.

5.1.3 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

ЭОР в системе MOODLE по курсу Мелехова Е.С.: Создание объектно-ориентированных графических моделей с использованием современных ПК.

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 семестр 2 | Тест

Описание процедуры.

преподавателем разрабатывается база данных вопросов (не менее 15 вопросов по каждой теме) и вариантов ответа (минимум 3 варианта ответа на каждый вопрос). Каждый студент получает по 10 вопросов, выбранных случайным образом из базы. Тестирование проводится с использованием ПК. На выполнение теста отводится время 20 минут.

Критерии оценивания.

- 1 ошибка – тест пройден
- 2 ошибки – тест не пройден, студент получает дополнительный вопрос по теме
- 3 ошибки – пересдача теста

6.1.2 семестр 3 | Тест

Описание процедуры.

преподавателем разрабатывается база данных вопросов (не менее 15 вопросов по каждой теме) и вариантов ответа (минимум 3 варианта ответа на каждый вопрос). Каждый студент

получает по 10 вопросов, выбранных случайным образом из базы. Тестирование проводится с использованием ПК. На выполнение теста отводится время 20 минут.

Критерии оценивания.

1 ошибка – тест пройден

2 ошибки – тест не пройден, студент получает дополнительный вопрос по теме

3 ошибки – пересдача теста

6.1.3 семестр 3 | Отчет

Описание процедуры.

В отчете приводятся этапы создания внутренней инженерной системы. Это может быть любая внутренняя система: электроосвещение, водоснабжение и канализация, вентиляция.

Критерии оценивания.

Отчет должен содержать все необходимые разделы

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ПК-1.3	Демонстрирует знания по использованию программных продуктов для создания и сборки проекта, а также знания основ работы со специализированным программным обеспечением для разработки отдельных разделов проекта	Демонстрация проекта, зачет, экзамен
ПК-3.3	Демонстрирует знания по анализу данных сводной цифровой модели с применением специализированного функционала.	Демонстрация индивидуального проекта

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 2, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Посещаемость занятий (не более одного пропуска без уважительной причины), качественное выполнение практических заданий, являются основанием для получения зачета

Если имеется более одного пропуска без уважительной причины, то задается один вопрос за каждый пропуск по теме пропущенного занятия.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Пропусков не более одного, либо все пропуски отработаны ответами на вопросы по темам, тесты сданы	Пропусков более одного, на вопросы по пропущенным темам ответы не получены, тесты не сданы

6.2.2.2 Семестр 3, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

6.2.2.2.1 Описание процедуры

К экзамену допускаются студенты, выполнившие сдавшие все тесты по дисциплине и выполнившие курсовой проект. Экзаменуемый вытягивает случайный билет и готовится не более 20 минут. После подготовки отвечает на устный вопрос и демонстрирует выполненное задание на компьютере (второй вопрос). В случае неудовлетворительной оценки, допускается не более одной пересдачи

6.2.2.2.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Дан полный ответ на первый вопрос, полностью выполнено задание по второму вопросу	Дан полный ответ на один из вопросов. Второй вопрос раскрыт частично.	Дан полный ответ на один из вопросов	Ни на один из вопросов не дан ответ.

6.2.2.3 Семестр 3, Типовые оценочные средства для курсовой работы/курсового проектирования по дисциплине

6.2.2.3.1 Описание процедуры

Результатом курсового проекта является информационная модель строительного объекта в СУИД CadLib Модель и архив с настроенными выборками, классификаторами, отчетами, календарным графиком производства работ и шаблонами на поиск коллизий.

6.2.2.3.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Модель присутствует в СУИД CadLib, настроены выборки, классификаторы,	Модель присутствует в СУИД CadLib, настроены выборки, классификаторы,	Модель присутствует в СУИД CadLib, настроены выборки, классификаторы, созданы	Модель присутствует в СУИД CadLib, выборки, классификаторы, отчеты, шаблоны на поиск коллизий,

созданы необходимые отчеты, корректно настроены шаблоны на поиск коллизий, присутствует график производства работ на определенную часть строительного объекта.	созданы необходимые отчеты, шаблоны на поиск коллизий настроены не корректно, присутствует график производства работ на определенную часть строительного объекта.	необходимые отчеты, шаблоны на поиск коллизий настроены не корректно, график производства работ на определенную часть строительного объекта не выполнен.	график производства работ на определенную часть строительного объекта отсутствуют.
---	--	---	--

7 Основная учебная литература

1. Григорьев В. Г. Взаимодействие и совместная работа участников проектной группы на всех этапах BIM-проекта [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Г. Григорьев, С. В. Тепикин, А. В. Показеев, 2021. - 148.
2. Мелехов Е. С. Информационное моделирование систем обеспечения жизнедеятельности. Системы внутреннего водопровода и канализации : учебное пособие / Е. С. Мелехов, 2022. - 140.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Талапов В. В. Технология BIM: суть и особенности внедрения информационного моделирования зданий : учебное пособие для вузов по специальности 270800 "Строительство" / В. В. Талапов, 2015. - 409.
2. Агеенко И. В. Информационные технологии в строительстве. Управление информационными моделями и данными объектов капитального строительства и энергетики в системе "Неосинтез" : учебное пособие / И. В. Агеенко, В. А. Пионкевич, Е. С. Мелехов, 2019. - 124.
3. Мелехов Е. С. Администрирование информационных моделей зданий : электронный курс / Е. С. Мелехов, 2023
4. Мелехов Е. С. Информационное моделирование систем обеспечения жизнедеятельности (Российское ПО) : электронный курс / Е. С. Мелехов, 2023
5. Мелехов Е. в. Автоматизированное проектирование в ГСХ (Российское ПО) : электронный курс / Е. В. Мелехов, 2023

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. NanoCAD + NanoCAD СПДС 21
2. Свободно распространяемое программное обеспечение NanoCAD bim ВК
3. Свободно распространяемое программное обеспечение NanoCAD bim Конструкции
4. Свободно распространяемое программное обеспечение Model Studio Трубопроводы
5. Свободно распространяемое программное обеспечение CADLib Модель и архив

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. • Компьютерный класс, оснащенный мультимедийным оборудованием • Персональные компьютеры, обеспечивающие комфортную работу с системами автоматизированного проектирования в достаточном количестве для каждого учащегося и преподавателя.