Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 13.01.2026 21:31:12
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет урбанистики и городского хозяйства

УТВЕРЖДАЮ
И.о. декана
_____ /К.И. Лушин/
«25» декабря 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Информационное моделирование в строительстве и искусственный интеллект

Направление подготовки/специальность
08.04.01 Строительство

Профиль/специализация
Управление жизненным циклом зданий и сооружений

Квалификация
Магистр

Формы обучения
Очная

Москва, 2025 г.

Разработчик:

Заведующий кафедрой «Промышленное, гражданское и подземное строительство»,
к.т.н., доцент / И.С. Пуляев /

Согласовано:
Заведующий кафедрой «Промышленное, гражданское и подземное строительство»,
к.т.н., доцент / И.С. Пуляев /

Руководитель образовательной программы
к.т.н., доцент / Е.М. Дербасова /

Содержание

1 4
2 55
3 55
3.1 55
3.2 66
3.3 67
3.4 77
3.5 78
4 88
4.1 88
4.2 88
4.3 **Ошибка! Закладка не определена.**8
4.4 89
4.5 99
4.6 99
5 99
6 99
6.1 99
6.2 1010
7 1111
7.1 1111
7.2 111
7.3 122

1 Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

К основным целям освоения дисциплины «Информационное моделирование в строительстве и искусственный интеллект» следует отнести:

– выработка навыков и знаний, необходимых для выполнения строительных графических чертежей в специализированных программах на ПК;

– развитие пространственного представления и конструктивно-геометрического мышления, способностей к анализу и синтезу пространственных форм и отношений на основе графических моделей пространства, практически реализуемых в виде чертежей конкретных практических строительных объектов и зависимостей;

– выработка знаний и навыков, необходимых для выполнения и чтения технических чертежей, выполнения эскизов деталей, составления конструкторской документации производства;

– формирование у студентов знаний и умений, необходимых для применения информационных технологий в строительно-инвестиционной сфере, для автоматизации проводимых операций с целью определения и контроля затрат, стоимости, проведения расчетов, применения методов цифрового (информационного) моделирования;

– выработка навыков применения искусственного интеллекта в строительстве.

К основным задачам освоения дисциплины «Информационное моделирование в строительстве и искусственный интеллект» следует отнести:

– изучение и освоение понятий, методов и алгоритмов, применяемых при разработке компьютерной графики в строительстве;

– формирование взгляда на информационное моделирование в строительстве как на систематическую научно-практическую деятельность, носящую как теоретический, так и прикладной характер.

– изучение и анализ структуры системы информационных технологий в строительно-инвестиционной сфере;

– формирование знаний о подсистемах информационных технологий: автоматизирование системы проектирования, системы управления строительной документации; системы ценообразования в строительстве; рыночные аспекты; организационно-управленческие аспекты; техническая оптимизация стоимости строительной продукции;

– использование искусственного интеллекта для решения инженерно-строительных задач.

Обучение по дисциплине «Информационное моделирование в строительстве и искусственный интеллект» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ПК-5 Способен осуществлять научные исследования и разрабатывать новые решения в области управления жизненным циклом зданий и сооружений	ИПК-5.1. Формулирование целей и задач научного исследования в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства. ИПК-5.2. Выбор методов и методик выполнения научных исследований объектов капитального строительства. ИПК-5.3. Составление программы научных исследований, определение потребности в ресурсах.

	ИПК-5.4. Проведение анализа и обобщения опыта проектирования, строительства и эксплуатации построенных объектов. ИПК-5.5. Подготовка предложений по повышению технического и экономического уровня проектных решений на основе результатов исследований. ИПК-5.6. Разработка новых технических и технологических решений для оптимизации жизненного цикла объектов ИПК-5.7. Оценка эффективности внедрения результатов научных исследований в практику строительства и эксплуатации. ИПК-5.8. Оформление результатов научных исследований в виде отчетов, статей, докладов. ИПК-5.9. Подготовка заявок на патенты и свидетельства на результаты интеллектуальной деятельности. ИПК-5.10. Представление и защита результатов проведённых научных исследований, подготовка публикаций. ИПК-5.11. Контроль соблюдения требований охраны труда при выполнении исследований.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Информационное моделирование в строительстве и искусственный интеллект» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1 «Дисциплины (модули)».

Дисциплина «Информационное моделирование в строительстве и искусственный интеллект» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

- Жизненный цикл объектов капитального строительства;
- Нормативно-техническое регулирование и экспертиза в строительстве;
- Анализ данных и прогнозирование в управлении строительными проектами;
- Производственная практика (преддипломная).

3 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов).

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость
(по формам обучения)

3.1.1 Очная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры
			3
1	**Аудиторные занятия**	**50**	50
	В том числе:		
1.1	Лекции	30	30
1.2	Семинарские/практические занятия	20	20
1.3	Лабораторные занятия	-	-
2	**Самостоятельная работа**	**58**	58
	В том числе:		
2.1	Реферат	22	22
2.2	Самостоятельное изучение	36	36
3	**Промежуточная аттестация**		
	Экзамен		
	Итого	**108**	108

3.2 Тематический план изучения дисциплины
(по формам обучения)

3.2.1 Очная форма обучения

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа
			Лекции	Семинарские/ практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
1	Тема 1. Информационные технологии в строительно-инвестиционной сфере.	18	4	4			10
2	Тема 2. Информационные процессы в управлении строительными предприятиями и организациями.	20	6	4			10
3	Тема 3. Технологии решения задач анализа и прогнозирования.	18	6	2			10
4	Тема 4. Сметно-нормативная база для ценообразования в строительстве.	16	4	2			10
5	Тема 5. Составление сметной документации с использованием программных продуктов.	20	6	4			10
6	Тема 6. Искусственный интеллект в строительстве.	16	4	4			8
	Итого	**108**	**30**	**20**	**-**	**-**	**58**

3.3 Содержание дисциплины

Тема 1. Информационные технологии в строительно- инвестиционной сфере.

Рассматриваемые вопросы: Программное обеспечение корпоративных информационных систем в строительстве. Системное и инструментальное ПО. Примеры АРМ и КИС для строительных предприятий и организаций

Тема 2. Информационные процессы в управлении строительными предприятиями и организациями.

Рассматриваемые вопросы: Понятие о корпоративных информационных сетях. Структура и назначение КИС. Классификация концепций построения систем управления предприятием. Планирование материальных потребностей (MRP). Планирование производственных ресурсов (MRPII). Планирование ресурсов предприятия (ERP). Жизненный цикл корпоративных информационных систем и технологий в строительстве. Управление строительными проектами. Методология проектирования Направления автоматизации современного строительного предприятия. Проблемы комплексной автоматизации предприятий.

Тема 3 Технологии решения задач анализа и прогнозирования.

Рассматриваемые вопросы: Систем принятия решений средствами MS Excel. Диаграмма Ганта. Визуализация корпоративной информации. Представление корпоративных данных средствами конструктора мультимедийных презентаций MS PowerPoint.

Тема 4. **Сметно-нормативная база для ценообразования в строительстве.**

Рассматриваемые вопросы: Использование показателей сметно-нормативной базы для ценообразования с использованием специализированных программных продуктов.

Тема 5. **Составление сметной документации с использованием программных продуктов.**

Рассматриваемые вопросы: Составление локальных смет базисно-индексным и ресурсным методом с использованием MS Excel и специализированных программных продуктов.

Тема 6. **Искусственный интеллект в строительстве.**

Рассматриваемые вопросы: ИИ в проектировании, оптимизации логистических процессов, управлении проектами и обеспечении безопасности на строительных площадках.

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1 Семинарские/практические занятия

Практическое занятие №1. Работа с пакетами офисных программ. В результате работы на практическом занятии студент учится работать в среде общедоступных офисных пакетов программ.

Практическое занятие №2. Project Expert. В результате работы на практическом занятии студент осваивает рабочую среду и возможности компьютерной программы Project Expert для составления различных планов и управления по ним. Осваивает работу с сетевым графиком.

Практическое занятие №3. Гранд Смета. В результате работы на практическом занятии студент отрабатывает навык составления сметных расчетов по работам инвестиционно-строительного проекта.

Практическое занятие №4. Альт-Инвест. В результате работы на практическом занятии студент учится формировать необходимый пакет исходных данных и проводить расчет основных экономических и финансовых показателей проекта.

Практическое занятие №5. Обзор платформ 1С. В результате работы на практическом занятии студент знакомится с возможностями пакета для использования при разработке, реализации и контроле хода выполнения работ по инвестиционно-строительному проекту.

Практическое занятие №6. Искусственный интеллект. В результате работы на практическом занятии студент отрабатывает навык применения искусственного интеллекта в строительстве.

3.4.2 Лабораторные занятия

Не предусмотрены.

3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Не предусмотрены.

4 Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

1. ГОСТ Р 57363—2016 Основы BIM технологий. Деятельность управляющего проектом.
2. ГОСТ 54869_2011 Требования к управлению проектом
3. ГОСТ 54870-2011 Управление портфелем проектов

4.2 Основная литература

1. Опарин, С. Г. Архитектурно-строительное проектирование : учебник и практикум для вузов / С. Г. Опарин, А. А. Леонтьев ; под общей редакцией С. Г. Опарина. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 283 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8767-6. 2023

4.3 Дополнительная литература

1. Инженерная и компьютерная графика /под ред. Романычевой Э.Т, М.: Высш.шк., 2007 - 367 с.
2. Вельтмандер П.В. Вводный курс компьютерной графики. Учебное пособие в 3 книгах. – Новосибирск. 2007.
3. Порев. В. Компьютерная графика: научно-популярная литература. - СПб.: БХВ-Петербург, 2007. - 428 с.
4. Корриган D. Компьютерная графика. - М.: Энтроп, 2008.

4.4 Электронные образовательные ресурсы

1.Электронная библиотека университета. Ссылка на электронную библиотеку:

https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=7621&section=1

4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. МойОфис – российская компания-разработчик безопасных офисных решений для общения и совместной работы с документами (Альтернатива MS Office) https://myoffice.ru/
2. Универсальная программа метода конечных элементов, применяемая на предприятиях строительной отрасли.
3. Универсальная программа 3-D проектирования, применяемая на предприятиях строительной отрасли.

4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Российская национальная библиотека http://www.nlr.ru
2. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» https://biblioclub.ru/index.php
3. Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru
4. Российская государственная библиотека http://www.rsl.ru
5. Образовательная платформа ЮРАЙТ http://www.urait.ru
6. «Техэксперт» – справочная система, предоставляющая нормативно-техническую, нормативно-правовую информацию https://техэксперт.сайт/
7. Е-ДОСЬЕ – Электронный каталог. Независимая информация о российских организациях, база нормативных документов и законодательных актов https://e-ecolog.ru/

5 Материально-техническое обеспечение

Для проведения аудиторных занятий используются:

учебные аудитории для проведения лекционных и практических занятий, имеющие оборудование: комплект мебели для учебного процесса; доска учебная. Технические средства обучения и материалы: компьютерная техника; мультимедийное оборудование (проектор, экран);

компьютерный класс, имеющий оборудование: комплект мебели для учебного процесса; доска учебная. Технические средства обучения и материалы: компьютерная техника; мультимедийное оборудование (проектор, экран), программа для автоматизированного проектирования (САПР) NanoCAD.

6 Методические рекомендации

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

6.1.1 Преподаватель организует преподавание дисциплины в соответствии с требованиями «Положения об организации образовательного процесса в Московском политехническом университете и его филиалах», утверждённым ректором университета.

6.1.2 На первом занятии преподаватель доводит до сведения студентов содержание рабочей программы дисциплины (РПД).

6.1.3 Преподаватель особенно обращает внимание студентов на:

виды и формы проведения занятий по дисциплине, включая порядок проведения занятий с применением технологий дистанционного обучения и системы дистанционного обучения университета (СДО Московского Политеха);

- виды, содержание и порядок проведения текущего контроля успеваемости в соответствии с фондом оценочных средств;
- форму, содержание и порядок проведения промежуточной аттестации в соответствии с фондом оценочных средств, предусмотренным РПД.

6.1.4 Преподаватель доводит до сведения студентов график выполнения учебных работ, предусмотренных РПД.

6.1.5 Преподаватель рекомендует студентам основную и дополнительную литературу.

6.1.6 Преподаватель предоставляет перед промежуточной аттестацией (экзаменом) список вопросов для подготовки.

6.1.7 Преподаватели, которые проводят лекционные и практические (семинарские) занятия, согласуют тематический план практических занятий, чтобы использовать единую систему обозначений, терминов, основных понятий дисциплины.

6.1.8 При подготовке к семинарскому занятию по перечню объявленных тем преподавателю необходимо:

- уточнить план их проведения, согласно РПД;
- продумать формулировки и содержание учебных вопросов, выносимых на обсуждение;
- ознакомиться с перечнем вопросов по теме семинара.

В ходе семинара во вступительном слове раскрыть практическую значимость темы семинарского занятия, определить порядок его проведения, время на обсуждение каждого учебного вопроса. Использовать фронтальный опрос, давая возможность выступить всем студентам, присутствующим на занятии.

В заключительной части семинарского занятия следует подвести итоги: дать оценку выступлений каждого студента и учебной группы в целом. Раскрыть положительные стороны и недостатки проведенного семинарского занятия. Ответить на вопросы студентов. Выдать задания для самостоятельной работы по подготовке к следующему занятию.

6.1.9 Целесообразно в ходе защиты расчетно-графических работ, рефератов и практических заданий задавать выступающим и аудитории дополнительные и уточняющие вопросы с целью выяснения их позиций по существу обсуждаемых проблем.

Возможно проведение занятий и аттестаций в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО Московского Политеха).

6.1.10 Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

6.2.1 Студенту необходимо составить для себя график выполнения учебных работ, предусмотренных РПД с учётом требований других дисциплин, изучаемых в текущем семестре.

6.2.2 При проведении занятий и процедур текущей и промежуточной аттестации с использованием инструментов информационной образовательной среды дистанционного образования университета (СДО Московского Политеха), как во время контактной работы с преподавателем, так и во время самостоятельной работы студент должен обеспечить техническую возможность дистанционного подключения к системам дистанционного обучения. При отсутствии такой возможности обсудить ситуацию с преподавателем дисциплины.

6.2.3 К промежуточной аттестации допускаются только обучающиеся, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины (РПД).

7 Фонд оценочных средств

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

Контроль успеваемости и качества подготовки проводится в соответствии с требованиями "Положения об организации образовательного процесса в Московском политехническом университете".

Для контроля успеваемости и качества освоения дисциплины настоящей программой предусмотрены следующие виды контроля:

– контроль текущей успеваемости (текущий контроль);

– промежуточная аттестация.

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

– подготовка и выступление на семинарском занятии с рефератом и обсуждением;

– экзамен.

Оценочные средства текущего контроля успеваемости включают контрольные вопросы, представление и обсуждение реферата на практических занятиях.

Образцы экзаменационных билетов и примерных тем рефератов приведены в приложении.

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

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

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Информационное моделирование в строительстве и искусственный интеллект».

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует

	приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

7.3 Оценочные средства

7.3.1 Текущий контроль

Текущий контроль осуществляется в результате оценки работы студентов, установленной при индивидуальном опросе; подготовки, представлении и обсуждении презентаций на практических занятиях и фиксировании ее в рабочий журнал преподавателя.

В качестве мероприятия текущего контроля используется проведение опроса обучающихся.

Вопросы промежуточного контроля по темам.

1. История компьютерной графики bim.
2. Недостатки векторной графики.
3. Области применения компьютерной графики bim.
4. Определение компьютерной графики bim.
5. Применение векторной графики.
6. Основные задачи компьютерной графики bim.
7. Достоинства векторной графики.
8. Смежные дисциплины с компьютерной графики bim.
9. Виды компьютерной графики bim.
10. Что такое параметрическое моделирование.
11. Что обозначает термин «проект».
12. Назначение инструментальной панели.
13. Понятие «штурвала», использование штурвала для просмотра.
14. Создание сетки координационных осей.

15. Понятие типоразмера, отличие от каталога компонентов..
16. Аннотации, их назначения.
17. Понятие спецификации.
18. Применение векторной графики.
19. Основные задачи компьютерной графики bim.
20. Достоинства векторной графики.
21. Средства для создания векторных изображений.
22. Лента. Ее назначение.
23. Вкладки, их назначение.
24. Меню приложений, назначение меню.
25. Для чего нужна панель быстрого доступа?
26. Для чего нужна палитра свойств?
27. Назначение видового куба.
28. Задание координационных осей/
29. Что такое «формообразующие элементы», их назначение.
30. Совместный доступ к проекту. Работа в режиме совместного доступа.
31. Программные средства, реализующие BIM-проектирование.
32. Что собой представляет информационное моделирование?
33. Результат BIM-проектирования, чем он отличается от обычных проектов.
34. В чем разница между BIM-и CAD?
35. Что такое анимация и рендеринг. Приведите примеры.

7.3.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится на соответствующих формам обучения в семестре в форме экзамена.

Экзамен проводится по билетам, ответы предоставляются письменно с последующим устным собеседованием. Билеты формируются из вопросов представленного ниже перечня.

В билет включается два вопроса из разных разделов дисциплины. Перечень вопросов соответствует темам, изученным на лекционных и семинарских занятиях (прилагается). Время на подготовку письменных ответов – до 40 мин, устное собеседование – до 10 минут.

Промежуточная аттестация проводится в сроки, установленные утвержденным расписанием зачетно-экзаменационной сессии. До даты проведения промежуточной аттестации студент должен выполнить все расчетно-графические работы, предусмотренные настоящей рабочей программой дисциплины. Перечень обязательных работ и форма отчетности по ним:

Вид работы	Форма отчетности и текущего контроля
Самостоятельная/практическая работа	Оформленный шаблон текстового варианта реферата с отметкой преподавателя. Устный доклад реферата по теме занятия со слайдами – «отлично»; реферат по теме занятия со слайдами, без устного доклада – «хорошо»; реферат по теме занятия без слайдов и устного доклада – «удовлетворительно»; невыполнение реферата по теме занятия «неудовлетворительно».

7.3.3 Вопросы к экзамену

1. На каких этапах проекта применение информационного моделирования может особенно повысить качество информации, используемой для учета затрат?
2. К какому типу можно отнести модель, разработанную посредством добавления в модель информации об эксплуатации.
3. В чем заключается одна из потенциальных ценностей задачи «трехмерной координации»?
4. Как называются согласно СП 333.1325800.2020 существенные свойства элемента цифровой информационной модели, определяющие его характеристики, представленные в виде алфавитно-цифровых символов.
5. Сформулируйте трудовыми действия ТИМ-координатора согласно Профстандарту 16.151 Специалист в сфере информационного моделирования в строительстве.
6. Какой российский стандарт в области информационного моделирования закрепляет необходимость использования открытого формата IFC для организации обмена информацией между программами и системами разработки информационной модели?
7. В каком масштабе следует моделировать геометрию компонента, согласно СП 328.1325800.2017?
8. Какой уровень проработки соответствует 6D модели?
9. Что подразумевают под 5D уровнем, когда речь идет про BIM измерения?
10. Какой термин соответствует описанию: «Совокупность текстовых и графических проектных документов, определяющих архитектурные, функционально-технологические, конструктивные и инженерно-технические решения, состав которых необходим для оценки соответствия принятых решений заданию на проектирование, требованиям законодательства, нормативным правовым актам, документам в области стандартизации и достаточен для разработки рабочей документации для строительства»?
11. Что такое коллизия? Виды коллизий. Приведите примеры
12. Как определен состав требований согласно СП 333.1325800.2017 «Информационное моделирование в строительстве. Правила формирования информационной модели объектов на различных стадиях жизненного цикла»?