

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

Структурное подразделение «Механика и сопротивление материалов»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №6 от 16 января 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

«BIM-ТЕХНОЛОГИИ В СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ»

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: Дмитриева Татьяна
Львовна
Дата подписания: 10.06.2025

Документ подписан простой электронной
подписью
Утвердил и согласовал: Дмитриева Татьяна
Львовна
Дата подписания: 10.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

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

1.1 Дисциплина «BIM-технологии в строительной отрасли» 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-1.1

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПК-1.1	Способен проводить анализ технико-экономической обоснованности проектных решений в области капитального строительства, включая оценку эффективности проекта, определение возможных рисков и прогнозирование результатов	Знать тенденции развития информационных технологий в строительной отрасли; классификацию САПР по их целевому назначению, основные принципы работы с программными комплексами и технологиями, применяемыми на различных этапах жизненного цикла строительных объектов Уметь определить цель и задачи проекта, требуемые ресурсы, методы и технологии, собрать и проанализировать исходную научную и техническую информацию; обрабатывать данные с использованием вычислительной техники на основе методов компьютерного моделирования, проанализировать и оформить результаты Владеть навыками работы с современной вычислительной техникой, компьютерными технологиями и способами их использования в профессиональной деятельности

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «BIM-технологии в строительной отрасли» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Основы управления жизненным циклом объектов строительства»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Информационное 3D-моделирование зданий с использованием САПР», «Управление информационными моделями и данными объектов строительства»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 2
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия, в том числе:	28	28
лекции	14	14
лабораторные работы	0	0
практические/семинарские занятия	14	14
Контактная работа, в том числе	0	0
в форме работы в электронной информационной образовательной среде	0	0
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	80	80
Трудоемкость промежуточной аттестации	0	0
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Зачет	Зачет

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	Цифровые технологии - история, современность и перспективы. Приложения в строительстве.	1	2					2	8	Реферат
2	Современные программные комплексы, используемые на этапах жизненного цикла строительных объектов. Классификация, статус, способы верификации/валидации.	2	1			1	2	4	8	Устный опрос
3	ВМ и	3	1			2	2			Проверочн

	нормативно-законодательная база									ая работа
4	Математическое (численное) моделирование нагрузок и воздействий. Достижения и проблемы	4	2			3	2	1	8	Проверочная работа
5	Проблемы численного моделирования напряженно-деформированного состояния, динамики, прочности и устойчивости зданий и сооружений на всех этапах их жизненного цикла.	5	2			4	2	1	8	Проверочная работа
6	Математические модели в основе систем мониторинга несущих и фасадных конструкций, взаимосвязь с инструментальными измерениями	6	1			5	2	3	8	Доклад
7	Экспертизы причин обрушения здания и сооружений. Роль математического моделирования, выводы и извлеченные уроки.	7	2			6	2	4	8	Устный опрос
8	Примеры успешного применения BIM в России	8	2			7	2	1, 3	16	Реферат
9	Примеры успешного применения BIM в мире							3	8	Доклад
10	Будущее BIM и другие инновации в строительной отрасли	9	1					2	8	Реферат
	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего		14				14		80	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 2

№	Тема	Краткое содержание
1	Цифровые технологии - история, современность и перспективы. Приложения в строительстве.	Анализ современного состояния и перспектив развития цифровых технологий в строительстве. Понятия цифровой экономики, цифрового производства и цифровых технологий. Эволюция процесса проектирования в строительстве. Современные достижения математического и компьютерного моделирования нагрузок и воздействий, современные достижения и проблемы математического моделирования НДС. Принципы создания компьютерной модели нового здания (сооружения), как инструмента контроля за его жизненным циклом. Понятия «умных» дома, района, города, региона. Оценка целесообразности нормотворчества в области информационных технологий.
2	Современные программные комплексы, используемые на этапах жизненного цикла строительных объектов. Классификация, статус, способы верификации/валидации.	Анализ программного обеспечения, которое используется в BIM. Классификация CAD/CAM/CAE систем.
3	BIM и нормативно-законодательная база	Отражение информационного моделирования в Градостроительный кодекс РФ. Правила разработки и предоставления в надзорные органы проектной документации в виде информационной модели. Перечень бюджетных объектов, при строительстве которых использование BIM-технологий станет обязательным. Утверждение КСИ (классификатора строительной информации); использование при BIM проектировании единой терминологии. Нормативные документы в области информационного моделирования.
4	Математическое (численное) моделирование нагрузок и воздействий. Достижения и проблемы	Моделирование ветровых нагрузок и воздействий. Проблемы моделирования сейсмических воздействий и элементов сейсмозащиты. Численное моделирование динамической системы «платформа – модель здания».
5	Проблемы численного моделирования напряженно-деформированного состояния, динамики, прочности и	Проблемы построения адекватных математических моделей для различных групп объектов: общегородские пространственные «макромодели» с учетом техногенной нагрузки, уникальные сооружения – высотные здания, мосты, тоннели, системы «сооружения-основание» промышленных

	устойчивости зданий и сооружений на всех этапах их жизненного цикла.	объектов – атомные, тепловые, гидроэлектростанции, системы водоснабжения, пространственные трубопроводные системы.
6	Математические модели в основе систем мониторинга несущих и фасадных конструкций, взаимосвязь с инструментальными измерениями	Системы инструментального мониторинга. Применение современных цифровых датчиков, GPS-технологий, лазерное сканирование. Мониторинг НДС при помощи тензометрических датчиков. Вибрационные датчики напряжений по трем пространственным координатам; применение цифровых инклинометров. Сейсмометрические методики. Оценка совместной работы здания и грунтового основания.
7	Экспертизы причин обрушения здания и сооружений. Роль математического моделирования, выводы и извлеченные уроки.	Примеры строительно-технических экспертиз. Аспекты численного моделирования поведения систем «грунтовое основание – каркас – конструкции покрытия» и их критических узлов в различных постановках и с использованием разных программных средств (ПС): выработка гипотез и сценариев разрушения; постановка задач численного моделирования поведения конструкций при проектных, фактических и «сценарных» нагрузках и воздействиях; выбор ПС, в наибольшей степени отвечающих поставленным задачам численного моделирования.
8	Примеры успешного применения BIM в России	Олимпийские объекты в Сочи: стадион «Фишт», дворец зимнего спорта «Айсберг»; стадионы, построенные к ФИФА-2018 «Газпром Арена» и «Волгоград Арена». Использование технологий информационного моделирования при проектировании аэропорта Домодедово-2 в Москве, «Лахта Центра» в Санкт-Петербурге, медицинского центра в районе Голохвастово.
9	Примеры успешного применения BIM в мире	Применение BIM-технологий в Великобритании и Испании в рамках госзаказа. «Государственный инфраструктурный план» по использованию BIM в Австралии. Опыт внедрения BIM в Сингапуре и США. Государственная поддержка развития информационных технологий в области хранения и управления данными.
10	Будущее BIM и другие инновации в строительной отрасли	Утверждение национальных и межгосударственных стандартов. Федеральные и национальные проекты, реализующие программы цифровизации в строительстве.

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	Анализ программного обеспечения, которое используется в BIM. Классификация CAD/CAM/CAE систем.	2
2	Нормативные документы в области информационного моделирования.	2
3	Моделирование ветровых нагрузок и воздействий. Проблемы моделирования сейсмических воздействий и элементов сейсмозащиты.	2
4	Проблемы построения адекватных математических моделей для различных групп объектов: общегородские пространственные «макромодели» с учетом техногенной нагрузки, уникальные сооружения – высотные здания, мосты, тоннели, системы «сооружения-основание» промышленных объектов	2
5	Системы инструментального мониторинга. Примеры применения современных цифровых датчиков, GPS-технологий, лазерного сканирования. Мониторинг НДС при помощи тензометрических датчиков. Сейсмометрические методики	2
6	Постановка задач численного моделирования поведения конструкций при проектных, фактических и «сценарных» нагрузках и воздействиях; выбор ПС, в наибольшей степени отвечающих поставленным задачам численного моделирования.	2
7	Наиболее значимые объекты в Российской и мировой практике строительства, где были использованы ТИМ	2

4.5 Самостоятельная работа**Семестр № 2**

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Написание отчета	24
2	Написание реферата	16
3	Подготовка презентаций	24
4	Проработка разделов теоретического материала	16

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

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

Талапов В. В. Основы BIM: введение в информационное моделирование зданий [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. В. Талапов, 2011. - 392 с. 978-5-94074-692-8

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Талапов В. В. Основы BIM: введение в информационное моделирование зданий [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. В. Талапов, 2011. - 392 с. 978-5-94074-692-8

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 | Доклад

Описание процедуры.

На занятия магистранты выступают с докладом на соответствующие темы.

Критерии оценивания.

В зависимости от полноты и качества изложения материала им ставятся оценки "отлично", "хорошо", "удовлетворительно".

6.1.2 семестр 2 | Устный опрос

Описание процедуры.

На занятия производится опрос обучающихся по соответствующим темам.

Критерии оценивания.

В зависимости от полноты и качества изложения материала им ставятся оценки "отлично", "хорошо", "удовлетворительно".

6.1.3 семестр 2 | Реферат

Описание процедуры.

Обучающиеся пишут реферат, используя библиографическую базу Интернета и библиотеки ИРНИТУ.

Критерии оценивания.

В зависимости от полноты и качества изложения материала им ставятся оценки "отлично", "хорошо", "удовлетворительно".

6.1.4 семестр 2 | Проверочная работа

Описание процедуры.

Магистранты пишут работы по соответствующим темам и выкладывают их в электронный ресурс.

Критерии оценивания.

В зависимости от полноты и качества изложения материала им ставятся оценки "отлично", "хорошо", "удовлетворительно".

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-1.1	Знать порядок и технологию трехмерной модели здания или сооружения для разработки проектной рабочей документации на объекты капитального строительства	Устное собеседование, тестирование, выступление с презентацией

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

Презентация с докладом по заданной теме.

Пример задания:

К зачету допускаются обучающиеся, выполнившие отчетные задания по всем темам курса.

Темы докладов на зачет:

1. Цифровые технологии - история, современность и перспективы.

Приложения в строительстве

2. BIM-технологии (в строительстве) и цифровые двойники (езде). Что общего, есть ли и в чем различия.

3. Математическое (численное) моделирование нагрузок и воздействий. Достижения и проблемы

4. Численное моделирование напряженно-деформированного состояния, динамики, прочности и устойчивости зданий и сооружений на всех этапах их жизненного цикла.

5. Виды нелинейности (физическая, геометрическая, конструктивная, генетическая), случаи и особенности их учета

6. Математические модели в основе систем мониторинга несущих и фасадных конструкций, взаимосвязь с инструментальными измерениями
7. Экспертизы причин обрушения здания и сооружений. Роль математического моделирования, выводы и извлеченные уроки.
8. Современные программные комплексы вычислительной механики. Классификация, статус, способы верификации/валидации.

-

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Обучающийся владеет основными понятиями и определениями в области BIM-технологий. При презентации доклада по заданной теме способен обосновывать и отстаивать свою точку зрения.	Обучающийся испытывает затруднения с понятиями и определениями в области BIM-технологий. При презентации доклада по заданной теме не способен обосновывать и отстаивать свою точку зрения.

7 Основная учебная литература

1. Талапов В. В. Основы BIM. Введение в информационное моделирование зданий : учебник / В. В. Талапов, 2022. - 392.
2. Компьютерное моделирование в городском строительстве и хозяйстве : учебное пособие для студентов по направлению подготовки 270800 "Строительство" / Иркут. гос. техн. ун-т, 2013. - 72.
3. Вычислительный комплекс SCAD в учебном процессе. Статический расчет : учебное пособие по направлению 270800 "Строительство" / А. А. Семенов [и др.], 2013. - 237.
4. Семикина Т. А. Компьютерное моделирование в среде AutoCAD : учебное пособие / Т. А. Семикина, 2014. - 96.
5. Методические указания по выполнению практических работ по дисциплине "Информационные технологии в строительстве" [Электронный ресурс] : заочное обучение / Иркут. гос. техн. ун-т, 2010. - 28.
6. Методические указания по самостоятельной работе по дисциплине Компьютерное моделирование в городском строительстве и хозяйстве [Электронный ресурс] : направление подготовки "Строительство": профиль "Инновационные технологии в технической эксплуатации зданий и городских инженерных систем": квалификация Магистр / Иркут. нац. исслед. техн. ун-т, Каф. гор. стр-ва и хоз-ва, 2018. - 30.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. SCAD Office. Реализация СНиП в проектирующих программах : учеб. пособие для студентов по направлению 653500 "Стр-во" / В. С. Карпиловский [и др.], 2004. - 287.
2. Деревянные конструкции. Основы расчета с использованием ПК "SCAD OFFICE" : учебное пособие для подготовки бакалавров и магистров по направлению 270800 "Строительство" / А. А. Семенов [и др.], 2013. - 247.

3. 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.
4. СП 328.1325800.2017 Информационное моделирование в строительстве. Правила описания компонентов информационной модели. Москва, Минстрой России, 2017
5. СП 328.1325800.2017 Информационное моделирование в строительстве. Правила описания компонентов информационной модели. Москва, Минстрой России, 2017
6. СП 328.1325800.2017 Информационное моделирование в строительстве. Правила описания компонентов информационной модели. Москва, Минстрой России, 2017
7. СП 331.1325800.2017 Информационное моделирование в строительстве. Правила обмена между информационными моделями объектов и моделями, используемыми в программных комплексах. Москва, Минстрой России, 2017
8. СП 328.1325800.2017 Информационное моделирование в строительстве.

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. Microsoft Windows Seven Professional [1x100] RUS (проведен апгрейд с Microsoft Windows Seven Starter [1x100]) - поставка 2010
2. Microsoft Office 2007 Standard - 2003 Suites и 2007 Suites - поставка 2010
3. SCAD OFFICE 21
4. PTC_MathCAD14
5. Свободно распространяемое программное обеспечение compass

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Компьютер №63095, МФУ №1013464731
2. Компьютерный зал Г-102