



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И.
Носова»



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИСАиИ
О.С. Логунова

02.02.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

***ИНФОРМАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ (ТИМ ТЕХНОЛОГИИ)
СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ, ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ***

Направление подготовки (специальность)
08.04.01 Строительство

Направленность (профиль/специализация) программы
Безопасность строительных объектов промышленного и гражданского назначения

Уровень высшего образования - магистратура

Форма обучения
очная

| | |
|---------------------|---|
| Институт/ факультет | Институт строительства, архитектуры и искусства |
| Кафедра | Проектирования и строительства зданий |
| Курс | 1, 2 |
| Семестр | 2, 3 |

Магнитогорск
2023 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 08.04.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 31.05.2017 г. № 482)

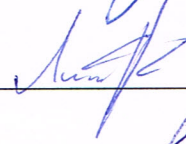
Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Проектирования и строительства зданий
26.01.2023, протокол № 7

Зав. кафедрой  М.Ю. Наркевич

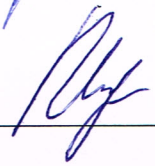
Рабочая программа одобрена методической комиссией ИСАиИ
02.02.2023 г. протокол № 4

Председатель  О.С. Логунова

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры ПиСЗ  М.А. Лихидько

Рецензент:

Директор ООО "НПО Надежность", канд. техн. наук  И.В. Матвеев

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Проектирования и строительства зданий

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ М.Ю. Наркевич

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Проектирования и строительства зданий

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ М.Ю. Наркевич

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины "Информационное моделирование (ТИМ технологии) строительных конструкций, зданий и сооружений" является ознакомление студентов с концепцией информационного проектирования зданий и сооружений с применением технологий информационного моделирования, а также выработка у студентов базовых навыков работы в программных комплексах, включающих построения трехмерной модели индивидуального жилого здания и подготовку проектной документации (планы, фасады, разрезы, конструктивные узлы) на основе созданной модели.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Информационное моделирование (ТИМ технологии) строительных конструкций, зданий и сооружений входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Организация проектно-исследовательской деятельности

Учебная - ознакомительная практика

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Реконструкция зданий и сооружений

Численное моделирование строительных конструкций и систем с использованием ЭВМ

Теория и практика архитектурно-конструктивного проектирования зданий и сооружений

Производственная - технологическая практика

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Информационное моделирование (ТИМ технологии) строительных конструкций, зданий и сооружений» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции |
|----------------|---|
| ПК-1 | Способен выполнять расчеты строительных конструкций и оснований, чертежи объектов капитального строительства, конструировать основные узловые соединения конструкций и их расчет |
| ПК-1.1 | Выполняет сбор нагрузок и воздействий на здания и сооружения, формирует их конструктивные системы с применением железобетонных, металлических, каменных и армокаменных, деревянных конструкций, конструкций из полимерных и композиционных материалов |
| ПК-1.2 | Создает расчетные схемы зданий и сооружений, конструирует основные узловые соединения конструкций, выполняет расчет и проверку несущей способности элементов несущих конструкций вручную и (или) с применением расчетных программных комплексов |
| ПК-1.3 | Выполняет чертежи железобетонных, металлических, каменных и армокаменных, деревянных конструкций, конструкций из полимерных и композиционных материалов |

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц 180 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 53,7 акад. часов;
- аудиторная – 52 акад. часов;
- внеаудиторная – 1,7 акад. часов;
- самостоятельная работа – 126,3 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;

Форма аттестации - зачет, курсовой проект

| Раздел/ тема дисциплины | Семестр | Аудиторная контактная работа (в акад. часах) | | | Самостоятельная работа студента | Вид самостоятельной работы | Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации | Код компетенции |
|---|---------|--|-----------|-------------|---------------------------------|--|---|-----------------|
| | | Лек. | лаб. зан. | практ. зан. | | | | |
| 1. Раздел 1. Концепция информационного моделирования и применения BIM технологий. | | | | | | | | |
| 1.1 История информационного моделирования в строительстве. Технологии информационного моделирования (BIM технологии) зданий и сооружений. Нормативное регулирование информационной модели | 2 | | | 2 | 1 | Самостоятельное изучение учебной литературы по теме. | Устный опрос. | ПК-1.3 |
| 1.2 Использование информационной модели в процессе проектирования зданий и сооружений. Управление информационной моделью и организация совместной работы. | 2 | | | 2 | 1 | Самостоятельное изучение учебной литературы по теме. | Устный опрос. | ПК-1.3 |
| 1.3 Принцип работы по построению информационной модели в специализированных программных | 2 | | | 2 | 1 | Самостоятельное изучение учебной литературы по теме. | Устный опрос. Проверка индивидуальных заданий | ПК-1.3 |
| Итого по разделу | | | | 6 | 3 | | | |
| 2. Раздел 2. Базовые навыки построения трехмерной информационной модели в специализированных программных комплексах | | | | | | | | |
| 2.1 Знакомство с интерфейсом. Понятие шаблона проекта. Создание нового проекта на основе шаблона. | 2 | | | 4 | 15 | Самостоятельное изучение учебной литературы по теме. | Устный опрос. | ПК-1.3 |

| | | | | | | | |
|--|---|--|----|-------|--|---|--------|
| 2.2 Знакомство с диспетчером проекта и понятие вида. Построение сетки координационных осей. Создание разреза и высотных отметок. | | | 4 | 15 | Самостоятельное изучение учебной литературы по теме. | Устный опрос. | ПК-1.3 |
| 2.3 Знакомство с базовыми семействами. Построение стен и перегородок. Добавление окон, дверей и проемов. | | | 6 | 15 | Самостоятельное изучение учебной литературы по теме. | Устный опрос. | ПК-1.3 |
| 2.4 Знакомство с базовыми семействами. Построение фундамента, перекрытия, крыши, а также основных несущих конструкций (балки и колонны). | | | 6 | 15 | Самостоятельное изучение учебной литературы по теме. | Устный опрос. | ПК-1.3 |
| 2.5 Общая доработка информационной модели. Проверка информационной модели на коллизии и их устранение. | | | 4 | 14,9 | Самостоятельное изучение учебной литературы по теме. | Устный опрос. Проверка индивидуальных заданий | ПК-1.3 |
| Итого по разделу | | | 24 | 74,9 | | | |
| Итого за семестр | | | 30 | 77,9 | | зачёт | |
| 3. Раздел 3. Базовые навыки оформления проектной документации на основе информационной модели. | | | | | | | |
| 3.1 Оформление планов, разрезов, фасадов. Простановка размеров и аннотативных обозначений. | | | 6 | 10 | Самостоятельное изучение учебной литературы по теме. | Устный опрос. | ПК-1.3 |
| 3.2 Формирование таблиц. Экспликации помещений, ведомости и спецификации. | | | 6 | 10 | Самостоятельное изучение учебной литературы по теме. | Устный опрос. | ПК-1.3 |
| 3.3 Формирование чертежной документации. Создание листов и размещение на них видов, экспликаций и прочих аннотативных элементов. | 3 | | 4 | 10 | Самостоятельное изучение учебной литературы по теме. | Устный опрос. | ПК-1.3 |
| 3.4 Инструменты визуализации. Создание 3D видов модели здания. | | | 4 | 10 | Самостоятельное изучение учебной литературы по теме. | Устный опрос. | ПК-1.3 |
| 3.5 Заполнение штампа проекта и вывод его на печать. | | | 2 | 8,4 | Самостоятельное изучение учебной литературы по теме. | Устный опрос. Проверка индивидуальных заданий. | ПК-1.3 |
| Итого по разделу | | | 22 | 48,4 | | | |
| Итого за семестр | | | 22 | 48,4 | | зачёт,кп | |
| Итого по дисциплине | | | 52 | 126,3 | | зачет, курсовой проект | |

5 Образовательные технологии

Реализация компетентностного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

При обучении студентов дисциплине «Информационное моделирование (ТИМ технологии) строительных конструкций, зданий и сооружений» используются следующие образовательные технологии:

1. Традиционные образовательные технологии ориентируются на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту. Формой учебных занятий с использованием традиционных технологий является практическое занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

2. Технологии проблемного обучения – организация образовательного процесса, которая предполагает постановку проблемных вопросов, создание учебных проблемных ситуаций для стимулирования активной познавательной деятельности студентов. Формой учебных занятий с использованием технологий проблемного обучения является практическое занятие в форме практикума.

3. Интерактивные технологии – организация образовательного процесса, которая предполагает активное и нелинейное взаимодействие всех участников, достижение на этой основе личностного значимого для них образовательного результата. Применяемые формы учебных занятий с использованием специализированных интерактивных технологий: практическое занятие «обратной связи» – практическое занятие-беседа, практическое занятие-дискуссия.

4. Информационно-коммуникационные образовательные технологии – организация образовательного процесса, основанная на применении специализированных программных сред и технических средств работы с информацией. Формой учебных занятий с использованием информационно-коммуникационных технологий является практическое занятие в форме презентации.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Талапов, В. В. Основы BIM: введение в информационное моделирование зданий : учебное пособие / В. В. Талапов. — Москва : ДМК Пресс, 2011. — 392 с. — ISBN 978-5-94074-692-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/1330> (дата обращения: 27.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Григорьев, В. Г. Взаимодействие и совместная работа участников проектной группы на всех этапах BIM-проекта : учебное пособие / В. Г. Григорьев, С. В. Тепикин, А. В. Показеев. — Иркутск : ИРНИТУ, 2021. — 148 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/325340> (дата обращения: 27.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Информационное моделирование в строительстве : методические указания / составитель Н. Н. Чепелева. — Омск : СибАДИ, 2021. — 46 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:

<https://e.lanbook.com/book/221414> (дата обращения: 27.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) Дополнительная литература:

1. Мунчак Л. А. Конструкции малоэтажных зданий [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л. А. Мунчак. - М.: КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 464 с.: 70x100 1/16 (Пере-плёт). - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=503515>. - Загл. с экрана. - ISBN 978-5-905554-90-2.

2. Чикота С.И. Архитектура [Электронный ресурс] : учебник / С. И. Чикота ; МГТУ. - [2-е изд., подгот. по печ. изд. 2008 г.]. - Магнитогорск, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2837.pdf&show=dcatalogues/1/1133207/2837.pdf&view=true>. - Макрообъект.

в) Методические указания:

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

| Наименование ПО | № договора | Срок действия лицензии |
|---|------------------------------|------------------------|
| MS Office 2007 Professional | № 135 от 17.09.2007 | бессрочно |
| Autodesk Revit Structure 2011 Master Suite | К-526-11 от 22.11.2011 | бессрочно |
| Autodesk Revit MEP 2011 Master Suite | К-526-11 от 22.11.2011 | бессрочно |
| Autodesk Revit Architecture 2011 Master Suite | К-526-11 от 22.11.2011 | бессрочно |
| FAR Manager | свободно распространяемое ПО | бессрочно |
| Браузер Yandex | свободно распространяемое ПО | бессрочно |
| 7Zip | свободно распространяемое ПО | бессрочно |

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

| Название курса | Ссылка |
|--|--|
| Международная база полнотекстовых журналов Springer Journals | http://link.springer.com/ |
| Поисковая система Академия Google (Google Scholar) | URL: https://scholar.google.ru/ |

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

Помещения для самостоятельной работы. Оснащение: персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Оснащение: шкафы для хранения учебно-методической документации, учебного оборудования и учебно-наглядных пособий.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа включает в себя изучение учебной литературы, подготовку к практическим занятиям и отработку навыков работы в программных комплексах. Для лучшей организации времени при изучении дисциплины «Информационное моделирование (ТИМ технологии) строительных конструкций, зданий и сооружений» студенту рекомендуется заниматься самостоятельной работой после каждого лекционного и практического занятия в течение всего семестра.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Перечень примерных контрольных вопросов для самостоятельной работы.

- 1) Национальные стандарты по информационному моделированию.
- 2) Структура управления проектной информацией.
- 3) Программное обеспечение для разработки информационных моделей.
- 4) Информационное моделирование на основе готовых базовых элементов.
- 5) Построение осевой сетки и размеров.
- 6) Построение стен и перегородок.
- 7) Добавление дверей и окон.
- 8) Построение и редактирование перекрытия и крыши.
- 9) Вертикальная планировка: добавление и изменение уровней.
- 10) Перенос и копирование объектов по уровням.
- 11) Создание разрезов.
- 12) Анализ площадей помещений.
- 13) Визуализация объектов и стили графики.
- 14) Формирование чертежной документации: листы и размещение видов на них, спецификации, штампы и др.
- 15) Изменение и дополнение базовых элементов в процессе строительного проектирования.
- 16) Создание нового типа стены. Приемы вычерчивания стен.
- 17) Добавление формул в спецификацию. Форматирование спецификаций.
- 18) Редактирование окон, дверей и др. базовых элементов.
- 19) Проверка и внесение изменений в проект.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|---|---|--------------------|
| ПК-1: Способен выполнять расчеты строительных конструкций и оснований, чертежи объектов капитального строительства, конструировать основные узловые соединения конструкций и их расчет | | |
| ПК-1.1 | Выполняет сбор нагрузок и воздействий на здания и сооружения, формирует их конструктивные системы с применением железобетонных, металлических, каменных и армокаменных, деревянных конструкций, конструкций из полимерных и композиционных материалов | Не формируется |
| ПК-1.2 | Создает расчетные схемы зданий и сооружений, конструирует основные узловые соединения конструкций, выполняет расчет и проверку несущей способности элементов несущих конструкций вручную и (или) с | Не формируется |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|---|---|
| | применением расчетных программных комплексов | |
| ПК-1.3 | Выполняет чертежи железобетонных, металлических, каменных и армокаменных, деревянных конструкций, конструкций из полимерных и композиционных материалов | <p>Теоретические вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основная концепция BIM проектирования. Отличия CAD и BIM проектирования. 2. Понятие информационной модели объекта строительства. 3D проектирование. 3. Преимущества проектирования при использовании BIM технологий. 4. «Измерения» в проектировании. Чем отличается 3D, 4D и 5D проектирование. 5. Основные термины BIM проектирования: элемент модели, коллизия, компонент. 6. Основные положения концепции LOD. Уровень детализации LOD 100. 7. Основные положения концепции LOD. Уровень детализации LOD 200. 8. Основные положения концепции LOD. Уровень детализации LOD 300. 9. Основные положения концепции LOD. Уровень детализации LOD 400. 10. Основные положения концепции LOD. Уровень детализации LOD 500. 11. Взаимосвязь концепции LOD с двухстадийным проектированием в Российской Федерации. 12. Иерархия элементов модели. Понятия Категории, Семейства, Типа и Экземпляра. <p>Практические задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Продемонстрировать умение создавать планы различных типов по BIM модели. 2. Продемонстрировать умение создавать разрезы с плана и разреза по BIM модели. 3. Продемонстрировать умение создавать фасады здания по BIM модели. 4. Продемонстрировать умение создавать спецификации в соответствии с ГОСТ Р 21.101-2020. 5. Продемонстрировать умение создавать ведомости в соответствии с ГОСТ Р 21.101-2020. 6. Продемонстрировать умение использовать фильтры для скрытия и отображения на чертежах элементов BIM модели. |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|----------------------------------|--|
| | | <p>7. Продemonстрировать умение использовать аннотативные обозначения для оформления графической документации.</p> <p>8. Продemonстрировать умение создавать лист и размещать на нем виды с названиями.</p> <p>9. Замерить длину определённого помещения в существующей информационной модели.</p> <p>10. Выполнить операцию поиска скрытых элементов в существующей информационной модели.</p> <p>11. Построить разрез в указанном месте и продемонстрировать умение использовать инструменты присоединения геометрии в существующей информационной модели.</p> <p>12. Разместить компонент двери в существующей информационной модели. Настроить параметры компонента по заданию.</p> <p>13. Построить компонент стены в существующей информационной модели. Настроить параметры компонента по заданию.</p> <p>14. Продemonстрировать умение использовать инструмент «Секущий диапазон».</p> <p>15. Построить компонент перекрытия в существующей информационной модели. Настроить параметры компонента по заданию.</p> <p>16. Редактировать компонент кровли в существующей информационной модели. Настроить параметры компонента по заданию.</p> <p>17. Продemonстрировать умение использовать фильтры для скрытия и отображения элементов модели.</p> <p>18. Создать спецификацию на конкретный компонент информационной модели. Настроить спецификацию по заданию.</p> |

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания

Промежуточная аттестация по дисциплине «Информационное моделирование (ТИМ технологии) строительных конструкций, зданий и сооружений» включает теоретические вопросы практические задания, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, степень сформированности умений и навыков в форме зачета с оценкой, зачета.

Экзамен по данной дисциплине проводится в устной форме по экзаменационным билетам, каждый из которых включает один теоретический вопрос и одно практическое задание.

Показатели и критерии оценивания зачета

(в соответствии с формируемыми компетенциями и планируемыми результатами обучения):

– на оценку **«зачтено»** – обучающийся показывает высокий уровень знаний не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам, оценки и вынесения критических суждений;

– на оценку **«не зачтено»** – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

Показатели и критерии оценивания экзамена

(в соответствии с формируемыми компетенциями и планируемыми результатами обучения):

Для сдачи экзамена:

– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – студент показывает высокий уровень знаний не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам, оценки и вынесения критических суждений;

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – студент показывает знания не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам;

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – студент показывает знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки решения простых задач;

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – студент демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач;

– на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – студент не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

Показатели и критерии оценивания курсовой работы (проекта):

– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – работа выполнена в соответствии с заданием, обучающийся показывает высокий уровень знаний не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам, оценки и вынесения критических суждений;

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – работа выполнена в соответствии с заданием, обучающийся показывает знания не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам;

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – работа выполнена в соответствии с

заданием, обучающийся показывает знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки решения простых задач;

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – задание преподавателя выполнено частично, в процессе защиты работы обучающийся допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения поставленной задачи.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – задание преподавателя выполнено частично, обучающийся не может воспроизвести и объяснить содержание, не может показать интеллектуальные навыки решения поставленной задачи.