



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИС АИИ
О.С. Логунова

01.03.2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ
ИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ**

Направление подготовки (специальность)
08.03.01 Строительство

Направленность (профиль/специализация) программы
Инженерные системы гражданских и промышленных зданий

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения
очная

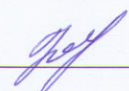
Институт/ факультет	Институт строительства, архитектуры и искусства
Кафедра	Управления недвижимостью и инженерных систем
Курс	3
Семестр	5

Магнитогорск
2021 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 31.05.2017 г. № 481)

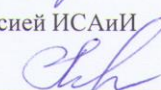
Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Управления недвижимостью и инженерных систем

16.02.2021, протокол № 6

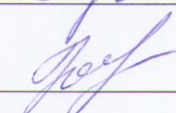
Зав. кафедрой  Ю.А. Морева

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИСАиИ

01.03.2021 г. протокол № 4

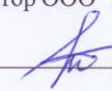
Председатель  О.С. Логунова

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры УНиИС, канд. техн. наук  Ю.А. Морева

Рецензент:

Технический директор ООО "МЕТАМ", канд. техн. наук

 Г.А. Павлова

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Управления недвижимостью и инженерных систем

Протокол от ____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Ю.А. Морева

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Управления недвижимостью и инженерных систем

Протокол от ____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Ю.А. Морева

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Управления недвижимостью и инженерных систем

Протокол от ____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Ю.А. Морева

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Управления недвижимостью и инженерных систем

Протокол от ____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Ю.А. Морева

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины "Информационные технологии проектирования инженерных систем" является формирование у обучающихся знаний об информационном моделировании объектов строительства, а также навыков проектирования внутренних инженерных сетей в программных комплексах информационного моделирования зданий.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Информационные технологии проектирования инженерных систем входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

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

Основы архитектуры и строительных конструкций

Строительная физика

Информационные технологии

Начертательная геометрия и компьютерная графика

Учебная - ознакомительная практика

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

Инженерные системы и оборудование зданий

Отопление

Проектная деятельность

Вентиляция

Системы водоснабжения и водоотведения зданий

Автоматизация инженерных систем

Кондиционирование воздуха и холодоснабжение зданий

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Информационные технологии проектирования инженерных систем» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-7	Способен подготовить проектную и рабочую документацию по отдельным элементам и узлам систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления, противодымной вентиляции, выполнять проектирования систем
ПК-7.1	Выполняет подготовительный этап проектирования, включающий сбор и подготовку исходных данных
ПК-7.2	Выполняет работы по проектированию элементов и систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 55 акад. часов;
- аудиторная – 54 акад. часов;
- внеаудиторная – 1 акад. часов;
- самостоятельная работа – 53 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;

Форма аттестации - зачет

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. Технологии информационного моделирования в Российской Федерации								
1.1 История информационного моделирования. Понятие BIM. Национальные стандарты по информационному моделированию. Структура управления проектной информацией. Значение REVIT в структуре BIM.	5	1		2/2И	4	Самостоятельное изучение нормативной литературы	Устный опрос	ПК-7.2
Итого по разделу		1		2/2И	4			
2. Раздел 2. Общие сведения о системе информационного моделирования зданий Revit								
2.1 Общие сведения о системе Autodesk Revit. Установка программы. Начало работы в программе (стартовый экран, открытие шаблона, настройка интерфейса, состав шаблона для	5	1		3/1И	4	Самостоятельная работа в программном комплексе Autodesk Revit.	Устный опрос	
Итого по разделу		1		3/1И	4			
3. Раздел 3. Проектирование в REVIT на основе готовых базовых элементов								

3.1 Базовые приемы черчения. Построение осевой сетки и размеров. Создание уровней. Построение стен и перегородок. Добавление дверей и окон. Построение и редактирование перекрытия и крыши. Вертикальная планировка: добавление и изменение уровней. Перенос и копирование объектов по уровням.	5	2		4/2И	7	Самостоятельная работа в программном комплексе Autodesk Revit. Подготовка к практическому занятию.	Устный опрос. Практическое занятие.	
3.2 Работа с дверьми, окнами, витражами. Построение лестниц и ограждений. Создание разрезов и фасадов. Работа с площадями помещений. Разбиение на зоны. Создание помещений. Работа со спецификациями		2		4/1И	6	Самостоятельная работа в программном комплексе Autodesk Revit. Подготовка к практическому занятию.	Устный опрос. Практическое занятие	
3.3 Визуализация объектов и стили графики. Работа с листами. Создание чертежных листов в проекте. Добавление новых видов на листе. Оформление проекта: расстановка размеров, марок, отметок. Перенос в Revit чертежей		1		3/1И	5	Самостоятельная работа в программном комплексе Autodesk Revit. Подготовка к практическому занятию.	Устный опрос. Практическое занятие	
Итого по разделу	5			11/4И	18			
4. Раздел 4. Проектирование систем ОВ и ВК								
4.1 Подготовка данных для проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования. Создание помещений. Маркирование помещений. Редактирование помещений. Разделение помещений. Зоны.	5	1		3/1И	6	Самостоятельная работа в программном комплексе Autodesk Revit. Подготовка к практическому занятию.	Устный опрос. Практическое занятие	
4.2 Задание географического положения. Ориентация по сторонам света, передача координат. Задание свойств ограждающих конструкций. Пространства, разделитель пространств. Выполнение расчетов объемов, определение границ помещений. Диспетчер инженерных систем. Задание зон. Сведения о		2		4/1И	5	Самостоятельная работа в программном комплексе Autodesk Revit. Подготовка к практическому занятию.	Устный опрос. Практическое занятие	

4.3 Общие принципы проектирования инженерных систем. Понятие семейств. Построение плана сетей. Автоматическая и ручная компоновка системы. Линейные объекты. Разводка линейных объектов. Построение вертикальных элементов. Создание пользовательских типов линейных объектов. Анализ и редактирование системы. Определение размеров (сечений) воздуховодов и трубопроводов. Создание и нанесение марок. Простановка отметок, размеров.		4		5/2И	5	Самостоятельная работа в программном комплексе Autodesk Revit. Подготовка к практическому занятию.	Устный опрос. Практическое занятие	
4.4 Компоненты инженерных систем. Работа с библиотекой семейств, Autodesk Seek. Трубопроводы, воздуховоды. Соединительные детали и фитинги. Размещение оборудования и потребителей. Проверка пересечений. Настройка и получение отчета о пересечениях.		2		4/2И	5	Самостоятельная работа в программном комплексе Autodesk Revit. Подготовка к практическому занятию.	Устный опрос. Практическое занятие	
Итого по разделу		9		16/6И	21			
5. Раздел 5. Специализированные программы по подбору оборудования систем ТГВ								
5.1 Обзор существующих специализированных программ по подбору оборудования систем	5	2		4/1,4И	6	Подготовка доклада. Подготовка к зачету	Выступление с докладом. Сдача зачета.	
Итого по разделу		2		4/1,4И	6			
Итого за семестр		18		36/14,4И	53		зачёт	
Итого по дисциплине		18		36/14,4И	53		зачет	

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 «Информационные технологии проектирования инженерных систем» следует осуществлять следующие образовательные технологии:

1. Традиционные образовательные технологии ориентируются на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения).

Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

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.

Формы учебных занятий с использованием технологий проблемного обучения:

Практическое занятие в форме практикума – организация учебной работы, направленная на решение комплексной учебно-познавательной задачи, требующей от студента применения как научно-теоретических знаний, так и практических навыков.

3. Интерактивные технологии – организация образовательного процесса, которая предполагает активное и нелинейное взаимодействие всех участников, достижение на этой основе личностно-значимого для них образовательного результата. Наряду со специализированными технологиями такого рода принцип интерактивности прослеживается в большинстве современных образовательных технологий.

4. Информационно-коммуникационные образовательные технологии – организация образовательного процесса, основанная на применении специализированных программных сред и технических средств работы с информацией.

Формы учебных занятий с использованием информационно-коммуникационных технологий:

Лекция-визуализация – изложение содержания сопровождается презентацией (демонстрацией учебных материалов, представленных в различных знаковых системах, в т.ч. иллюстративных, графических, аудио- и видеоматериалов).

Практическое занятие в форме презентации – представление результатов проектной или исследовательской деятельности с использованием специализированных программных средств.

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. Компьютерная графика в САПР : учебное пособие / А. В. Приемышев, В. Н. Крутов, В. А. Треяль, О. А. Коршакова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 196 с. — ISBN 978-5-8114-5527-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/142368> (дата обращения: 23.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Гвоздева, В. А. Базовые и прикладные информационные технологии : учебник / В. А. Гвоздева. - Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. - 384 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-8199-0572-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1053944> (дата обращения: 24.11.2020). - Режим доступа: по подписке.

б) Дополнительная литература:

1. Боресков, А. В. Основы компьютерной графики : учебник и практикум для вузов / А. В. Боресков, Е. В. Шикин. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 219 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13196-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/449497>.

2. Хейфец, А. Л. Компьютерная графика для строителей : учебник для академического бакалавриата / А. Л. Хейфец, В. Н. Васильева, И. В. Буторина ; под редакцией А. Л. Хейфеца. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 258 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10969-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/436983>.

3. Колошкина, И. Е. Инженерная графика. САД : учебник и практикум для вузов / И. Е. Колошкина, В. А. Селезнев. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 220 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10412-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/456167>.

в) Методические указания:

1. Рид Ф., Кригел Э., Вандезад Дж. Autodesk Revit Architecture 2012. Официальный курс / Перевод с англ. В. Талапов. - М.: ДМК Пресс, 2012. - 312 с.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	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
Autodesk Revit 2021	учебная версия	бессрочно
Autodesk Revit 2018	учебная версия	бессрочно
Adobe Reader	свободно распространяемое ПО	бессрочно

FAR Manager	свободно распространяемое	бессрочно
Браузер	свободно распространяемое	бессрочно
Браузер Mozilla Firefox	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Лекционные аудитории: Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации (интерактивная доска в комплекте с проектором и компьютером).

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

Аудитории для практических занятий, групповых индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: Компьютерный класс с пакетом MS Office, программным комплексом Autodesk Revit, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: Шкафы и стеллажи для хранения учебно-методической документации, учебного оборудования и учебно-наглядных пособий; инструменты и оборудование для обслуживания

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Информационные технологии проектирования инженерных систем» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает решение контрольных задач на практических занятиях.

Примерные аудиторные контрольные задачи:

1. Создание сетки осей многоэтажного жилого здания.
2. Создание уровней для 3-х этажного жилого здания.
3. Построение наружных стен 3-х этажного жилого здания.
4. Построение перекрытий 3-х этажного жилого здания.
5. Построение двухскатной кровли 3-х этажного жилого здания.
6. Создание помещений жилого здания.
7. Размещение компонентов системы отопления на плане жилого здания.
8. Размещение компонентов системы вентиляции на плане жилого здания.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся осуществляется в виде изучения литературы по соответствующему разделу с проработкой материала; просмотр записи видео уроков [«Обучение Autodesk REVIT от Александра Высоцкого»](#); подготовка докладов; выполнения расчетно-графической работы.

Задание для выполнения расчетно-графической работы по дисциплине «Информационные технологии проектирования инженерных систем». Необходимо разработать информационную модель 3-х этажного жилого здания (с размерами в плане до 12 м), разработать для него системы отопления и вентиляции, оформить рабочую документацию в соответствии с действующими нормами и правилами.

Примерные темы докладов:

1. Возможности программного комплекса Herz OZC.
2. Возможности программного комплекса OVENTROP OVplan.
3. Возможности программы подбора ГК РОБЕН.
4. Возможности системы Grundfos Product Center.
5. Возможности онлайн-подбора оборудования ADL.
6. Возможности программы [LOSSNAY Selection](#).
7. Функции программы для вентиляции Vent-Calc
8. Онлайн-сервисы и расчетные программы АВОК-СОФТ.
9. Функции DvaOblaka.ru как онлайн-сервиса для подбора оборудования, проектирования и расчета систем ОВиК.
10. Возможности программы Hisense VRF Selection.
11. Функции программы подбора LATS CAD.
12. Основные функции пакета Zulu.
13. . Основные функции пакета TeploOV.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ПК-7: Способен подготовить проектную и рабочую документацию по отдельным элементам и узлам систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления, противодымной вентиляции, выполнять проектирования систем		
ПК-7.1	Выполняет подготовительный этап проектирования, включающий сбор и подготовку исходных данных	Теоретические вопросы к зачету: 1. Определение BIM 2 История развития BIM, понятия, технологий. 3 Основные термины BIM. 4 Преимущества проектирования при использовании BIM. 5 Проблемы и факторы влияющие на внедрение BIM. 6. Работа основных элементов интерфейса Revit. 7 Работа с элементами интерфейса при проектировании структурных элементов здания. 8 Работа с элементами интерфейса при проектировании инженерных систем. 9 Элементы Revit. Понятие Категории. 10 Понятие Семейства. 11 Виды семейств. 12 Свойства элементов. 13 Уровни проработки BIM модели 14 Необходимые факторы для организации процесса моделирования
ПК-7.2	Выполняет работы по проектированию элементов и систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха	Пример задания для расчетно-графической работы 1. На основе курсового проекта, выполненного по дисциплине «Основы архитектуры и строительных конструкций» разработать информационную модель этажного жилого здания. 2. Разработать для жилого здания системы отопления и вентиляции. 3. Оформить рабочую документацию в соответствии с действующими нормами и правилами. Объект: Жилое здание в климатических условиях города Магнитогорск. План типового этажа и разрез здания – курсовой проект по дисциплине «Основы архитектуры и строительных конструкций». Примерные темы докладов: 1. Возможности программного комплекса Herz OZC. 2. Возможности программного комплекса OVENTROP OVplan. 3. Возможности программы подбора ГК РОБЕН. 4. Возможности системы Grundfos Product Center. 5. Возможности онлайн-подбора оборудования ADL. 6. Возможности программы LOSSNAY Selection. 7. Функции программы для вентиляции Vent-Calc 8. Онлайн-сервисы и расчетные программы АВОВ-СОФТ. 9. Функции DvaOblaka.ru как онлайн-сервиса для подбора оборудования, проектирования и расчета систем ОВиК. 10. Возможности программы Hisense VRF Selection.

		11. Функции программы подбора LATS CAD. 12. Основные функции пакета Zulu. 13. . Основные функции пакета TeploOV.
--	--	--

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Информационные технологии проектирования инженерных систем» за 5 семестр включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний. Проводится в форме зачета и в форме выполнения расчетно-графической работы.

Показатели и критерии оценивания зачета:

– на оценку «**зачтено**» – обучающийся демонстрирует достаточный уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены не менее чем на 50%, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку «**не зачтено**» – обучающийся демонстрирует знания не более 40% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.