

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
"Ивановский государственный политехнический университет"

УТВЕРЖДАЮ
Директор

_____ 2026 г.

Информационное моделирование в энергетическом строительстве

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой

СиИС (Строительства и инженерных систем)

Учебный план

08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений

Специализация

Строительство сооружений тепловой и атомной энергетики

Квалификация

инженер-строитель

Форма обучения

очная

Общая трудоемкость

8 ЗЕТ

Часов по учебному плану

256

в том числе:

Виды контроля в семестрах:

экзамен, 7,8 семестры

расчетно-графическая работа, 7,8 семестры

аудиторные занятия

118

самостоятельная работа

74

часов на контроль

64

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	7		8		Итого	
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	24	24	36	36	60	60
Практические	28	28	30	30	58	58
Итого ауд.	52	52	66	66	118	118
Контактная работа	52	52	66	66	118	118
Сам. работа	44	44	30	30	74	74
Часы на контроль	32	32	32	32	64	64
Итого	128	128	128	128	256	256

Программу составил(и):

Кормашова Е.Р., Директор ИАСТ, _____

Рецензент(ы):

Ометова М.Ю., доцент, _____

Рабочая программа дисциплины

Информационное моделирование в энергетическом строительстве

Разработана в соответствии с ФГОС ВО

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – специалитет по специальности 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений. Утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 31 мая 2017 г. № 483

составлена на основании учебного плана

08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений

утвержденного ученым советом вуза от 07.05.2026 протокол №7

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

СиИС (Строительства и инженерных систем)

Зав. кафедрой крупнов Е.И. _____

Согласовано

Зав. выпускающей кафедрой СиИС Крупнов Е.И. _____

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
Цели:	- становление и развитие теоретических знаний и практических навыков в области использования информационных моделей в энергетическом строительстве; - изучение основных видов современных информационных, сетевых и компьютерных технологий, используемых при разработке, исследовании и эксплуатации систем управления строительными ресурсами; - приобретение умений и навыков применения методов информационных технологий для исследования и решения прикладных задач строительной отрасли с использованием компьютера.
Задачи:	- познакомить обучающихся с разнообразными видами современных информационных, сетевых и компьютерных технологий, с возможностью применения их в системах управления ресурсами строительной отрасли, требованиями к ним и основными характеристиками; - научить работе с документацией и критически оценивать существующие виды технологий, проводить сравнительный анализ однотипных элементов; - научить принимать и обосновывать конкретные технические решения на базе выбранных технологий.
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.01.04
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
	Дисциплина основывается на знаниях, полученных при освоении дисциплин: «Информационные технологии в профессиональной деятельности»
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
	«Железобетонные и каменные конструкции объектов тепловой и атомной энергетики», «Металлические конструкции объектов тепловой и атомной энергетики», «Проектирование зданий и сооружений объектов тепловой и атомной энергетики» и выполнения выпускной квалификационной работы
3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ	
ПК-5:Способен управлять требованиями и исходными данными для проектирования объектов тепловой и атомной энергетики по компонентам	
ПК-5.1. Формирование перечня исходных данных и условий для проектирования	
ПК-5.2. Проверка технических требований для проектирования на соответствие отраслевым нормативам	
ПК-5.3. Распределение технических требований к объекту проектирования	
ПК-5.4. Привязка технических требований в информационной модели к проектной документации и элементам 3 D-модели	
ПК-6:Способен организовывать работу по разработке и выпуску проектной продукции из информационной модели для объектов тепловой и атомной энергетики	
ПК-6.1. Планирование деятельности по разработке и выпуску проектной продукции из информационной модели	
ПК-6.2. Контроль проектной деятельности по разработке и выпуску проектной продукции из информационной модели	
ПК-6.3. Организация материально-технического обеспечения разработки и выпуска проектной продукции из информационной модели	
ПК-6.4. Обеспечение персоналом процессов разработки и выпуска проектной продукции из информационной модели	
ПК-7:Способен формировать комплексную информационную модель для объектов тепловой и атомной энергетики	
ПК-7.1. Организация сборки комплексной информационной модели	
ПК-7.2. Контроль качества комплексной информационной модели	
В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:	

Знать:	- отраслевые стандарты и руководства по цифровому проектированию объектов тепловой и атомной энергетики - рекомендации Международного агентства по атомной энергии в области информационного моделирования ОИАЭ - технологический процесс разработки проектной продукции для ОИАЭ - программу обеспечения качества ОИАЭ - требования к составу и содержанию проектной продукции для ОИАЭ - порядок и процедуры согласования графика разработки и выпуска проектной продукции - управление проектами и планирование: цели, задачи, принципы, формы организации - функционально-технологическую структуру проекта - современные средства автоматизированного проектирования - отраслевые стандарты и руководства по цифровому проектированию объектов тепловой и атомной энергетики - процедуры и регламенты по цифровому проектированию - подходы Международного агентства по атомной энергии в области информационного моделирования ОИАЭ - принципы результативной коммуникации - форматы и системы отчетности - типы информационных моделей: их назначение и наполнение на различных стадиях жизненного цикла ОИАЭ - <u>информационные системы и архитектуру единого информационного пространства</u>
Уметь:	- анализировать состав и содержание исходных данных с использованием различных методов на достаточность для проектирования ОИАЭ - соотносить содержание исходных данных с техническими требованиями к объекту проектирования - осуществлять сравнительный анализ соответствия технических требований к объекту проектирования - составлять отчетные формы соответствия учтенных в документациях проектных требований - пользоваться различными типами баз данных для проектирования ОИАЭ - осуществлять сравнительный анализ соответствия технических требований к объекту проектирования - соотносить технические требования к объекту проектирования с моделью проекта - выполнять трассировку (привязку) требований к документам проекта в автоматическом и ручном режиме - оценивать продолжительность исполнения структуры проектной продукции - составлять график разработки проектной продукции - определять форматы, структуру и содержание отчетных документов по разработке и выпуску проектной продукции - проводить мониторинг исполнения отчетных документов - анализировать причины отклонения от графика выпуска проектной продукции - определять потребности в материально-технических ресурсах - определять периодичность и критерии мониторинга материально-технической базы по производству проектной продукции - определять потребность в квалификациях и компетенциях персонала для выполнения конкретных видов работ - выявлять необходимость оказания персоналу помощи при выполнении заданий по разработке и выпуску проектной продукции - оценивать качество выполненных работ персоналом - разрабатывать планы выполнения работ по формированию комплексной информационной модели проекта - координировать взаимодействие участников сборки комплексной информационной модели - формировать шаблоны отчетов по компонентам информационной модели - оценивать информационную модель на соответствие требованиям, предъявляемым со стороны заказчика - формировать внутренние технические задания на устранение коллизий и несоответствий для центров ответственности по разделам проектирования
Владеть:	- методами анализа исходных данных и проектирования - методами обеспечения качества выполненных работ - методами работы с документами в автоматическом и ручном режиме - методами анализа технических требований к объекту проектирования с моделью проекта - методами составления графиков разработки проектной продукции - методами анализа и мониторинга исполнения отчетных продуктов - методами определения потребности в материально-технических ресурсах - методами оценки качества выполненных работ персоналом - методами формирования шаблонов отчетов по компонентам информационной модели - методами оценки информационной модели на соответствие требованиям, предъявляемым со стороны заказчика - методами формирования внутренних технических заданий на устранение коллизий и несоответствий для центров ответственности по разделам проектирования

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)			
Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Примечание
Раздел 1. Информационные системы в строительстве Тема 1. Основные сведения об информационных системах Тема 2. Классификация информационных систем Тема 3. Автоматизированные рабочие места			
/Лек/	7	10	
/Пр/	7	10	
/СР/	7	10	
Раздел 2. Информационное моделирование Тема 1. Основные сведения об информационном моделировании Тема 2. Информационная модель объекта Тема 3. Среда общих данных Тема 4. Состояние и перспективы развития информационного моделирования Тема 5. Организация информационного моделирования Тема 6. Программное обеспечение для информационного моделирования			
/Лек/	7	14	
/Пр/	7	18	
/СР/	7	34	
/Эк/	7	32	
/РГР/	7	0	
Раздел 3. Информационно-технологический инжиниринг в строительстве объектов энергетики Тема 1. Информационные технологии и системы, применяемые при строительстве объектов энергетики Тема 2. Информационное моделирование на всех этапах жизненного цикла объектов энергетики Тема 3. Специализированные информационные технологии			
/Лек/	8	36	
/Пр/	8	30	
/СР/	8	30	
/РГР/	8	0	
/Эк/	8	32	

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
В рамках внутренней системы оценки качества подготовки для текущего контроля и промежуточной аттестации в университете применяется балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся (очной формы). При реализации образовательной программы в университете применяются электронное обучение и дистанционные образовательные технологии. Для проведения аудиторной и внеаудиторной контактной работы используются технологии видеоконференцсвязи. Для проведения всех видов занятий используется электронная информационно-образовательная среда вуза. В рамках данной дисциплины предусмотрены встречи с представителями российских и зарубежных компаний, государственных и общественных организаций, мастер-классы экспертов и специалистов. При проведении занятий и организации самостоятельной работы обучающихся используются следующие технологии. Традиционные технологии обучения, предполагающие передачу информации в готовом виде, формирование учебных умений по образцу: информационная лекция, лекция-визуализация, практические занятия, самостоятельная работа. Лекции Информационная лекция в классическом варианте предполагает одностороннее изложение больших объемов информационного материала. Она побуждает к дополнительному изучению книг, разъясняя их ключевые пункты. Лекция-визуализация учит обучающегося преобразовывать устную и письменную информацию в визуальную форму, выделяя при этом наиболее значимые и существенные элементы. На лекции используются схемы, рисунки, чертежи и т.п. Проведение лекции сводится к связному развернутому комментированию преподавателем подготовленных наглядных пособий. В некоторых случаях к работе по созданию визуальных материалов возможно привлечение и обучающихся (например, поручить некоторым из них подготовить наглядные материалы по разделам темы занятий, которые потом совместно с преподавателем прокомментировать на лекции). В таком случае у обучающихся будут формироваться соответствующие умения, развиваться высокий уровень активности, воспитываться личностное отношение к содержанию обучения. Практические занятия В основе занятий лежит упражнение, в рамках которого решаются познавательные задачи и большое внимание уделяется овладению навыками решения практических задач, умению устанавливать связи между теоретическими основами и практической деятельностью. Самостоятельная работа Средством формирования профессиональных компетенций выступает, помимо аудиторной, и самостоятельная работа. Это планируемая работа обучающихся, выполняемая по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине используются следующие её формы:

- расчетно-графическая работа включает в себя работу с научно-технической литературой; с нормативными документами; создание информационной модели участка (конструкции) и т.д.;

- подготовка к проверке текущего контроля знаний включает в себя работу с конспектом лекций; с ресурсами Интернета; составление плана и тезисов ответа;

- подготовка к практическим занятиям, включает в себя работу с конспектом лекций; с нормативными документами и справочной литературой; с ресурсами Интернета

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Вопросы к экзамену 7 семестр

1. Нормативные документы регулирующие применение информационного моделирования в энергетическом строительстве в РФ
2. Требования предъявляемые к формату данных (например, XML) на разных этапах жизненного цикла объекта
3. Что такое информационное моделирование применительно к энергетическому строительству? В чём отличия от классического BIM?
4. Какие типы данных включаются в информационную модель на разных стадиях (проектирование, строительство, эксплуатация, вывод из эксплуатации)?
5. Как соотносятся понятия ИМ (информационная модель), ОИМ (объект информационного моделирования) и ТИМ (технология информационного моделирования)?
6. Технологический процесс разработки проектной продукции для ОИАЭ
7. Требования к составу и содержанию проектной продукции для ОИАЭ
8. Порядок и процедуры согласования графика разработки и выпуска проектной продукции
9. Управление проектами и планирование: цели, задачи, принципы, формы организации
10. Технологический процесс разработки проектной продукции
11. Функционально-технологическая структура проекта
12. Современные средства автоматизированного проектирования
13. Структура информационной модели объекта
14. Уровни проработки информационной модели объекта
15. Общие сведения о среде общих данных
16. Система управления инженерными данными
17. Организация информационного моделирования
18. План реализации ТИМ-проекта

Вопросы к экзамену 8 семестр

1. Отраслевые стандарты и руководства по цифровому проектированию объектов тепловой и атомной энергетики
2. Процедуры и регламенты по цифровому проектированию
3. Подходы Международного агентства по атомной энергии в области информационного моделирования ОИАЭ
4. Принципы результативной коммуникации
5. Форматы и системы отчетности
6. Типы информационных моделей: их назначение и наполнение на различных стадиях жизненного цикла ОИАЭ
7. Информационные системы и архитектура единого информационного пространства
8. Методы и принципы оценки рисков, управления рисками
9. Процедуры аудита в цифровом проектировании объектов строительства
10. Программное обеспечение и инструменты для цифрового проектирования
11. Программы обеспечения качества ОИАЭ
12. Информационные технологии, применяемые при строительстве объектов энергетики
13. Особенности жизненного цикла объектов энергетики.
14. Информационное моделирование на этапе вывода из эксплуатации объектов энергетики
15. Специальные информационные технологии.

ФОС по дисциплине представлен в ПРИЛОЖЕНИИ к РГД.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1 Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие, назначение, ссылка	Издательство, год
Л1.1	Шнайдер В.А.	Информационные технологии в строительстве : учебное пособие. , ,	Омск : СиБАДИ, 2019.,
Л1.2	Булгаков, С. Н.	BIM технологии в строительстве: от проектирования до эксплуатации: монография, ,	Москва: АСВ, 2020. (Лань).,
Л1.3	В. А. Ундозеров, А. А. Морозенко, Н. Ю. Кузьмин	Информационно-технологический инжиниринг в энергетическом строительстве : учебно-методическое пособие, ,	Москва : МИСИ – МГСУ, 2023,

7.1.2 Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие, назначение, ссылка	Издательство, год
Л2.1	Кудрявцев Е.М.	КОМПАС-3D. Моделирование, проектирование и расчет механических систем, ,	М.: ДМК Пресс, 2008,
Л2.2	М.С. Клыков [и др.].	Введение в информационное моделирование строительства: учебное пособие , ,	Хабаровск : ДВГУПС, 2023.,
Л2.3	Григорьев, М. В.	Цифровые технологии в управлении строительными проектами: учебное пособие, ,	Екатеринбург: УрФУ, 2021. [ЭИ: Лань].,

7.1.3 Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие, назначение, ссылка	Издательство, год
ЛЗ.1	Ефремов, Н. Ю.	Применение облачных технологий и баз данных в строительной отрасли : методические указания, ,	Казань: КГАСУ, 2021.,
7.2. Электронные учебные издания и электронные образовательные ресурсы			
E-learning Портал электронного образования ИВГПУ: https://moodle.ivgpu.ru/			
7.3. Информационное обеспечение дисциплины			
7.3.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства			
	Лицензионное программное обеспечение вуза: Microsoft Windows Autodesk AutoCAD 2019 Microsoft Office 2007 Professional КОМПАС-3D V15 Пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений: MathWorks MATLABR2015b (Академическая электронная лицензия от 24.12.2015) Свободно распространяемое: программный пакет Moodle. Прикладное программное обеспечение: Google Chrome, Opera, Mozilla Firefox и др.		
7.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем			
7.3.2.1	ЭБС издательства "Лань", https://e.lanbook.com/		
7.3.2.2	Электронная библиотека ИВГПУ, https://lib.ivgpu.ru/		
7.3.2.3	ЭБС "Университетская Библиотека Онлайн", https://biblioclub.ru		
8. МТО (ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ)			
Методический кабинет, библиотечный фонд ИВГПУ, компьютерные классы, оборудованные современными компьютерами, объединёнными в локальную сеть с пакетом лицензионного программного обеспечения и доступом в Internet. Разработанные работы, включающие в себя обучающие тексты, набор пошаговых инструкций, учебных задач и заданий, демонстрационный материал и тестовые задания, размещены на магнитных носителях с программным обеспечением.			

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Лекции являются одним из важнейших этапов изучения дисциплины и систематизации знаний у обучающихся. Их необходимо использовать при подготовке к зачету, экзамену и практическим занятиям.

Практические занятия требуют предварительного знакомства с теоретическим (лекционным) материалом, а также самостоятельного изучения отдельных вопросов по заданным темам.

Самостоятельная работа обучающихся проводится по указанным преподавателям темам и рекомендуемой литературе.

Подготовка к лекционному занятию включает выполнение всех видов заданий, рекомендованных к каждой лекции, т.е. задания выполняются еще до лекционного занятия по соответствующей теме.

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.

Самостоятельная работа обучающегося является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа обучающегося над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы обучающегося определяется рабочей программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Можно дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы и использовать их в дальнейшем обучении.

Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:

- ☐ конспектирование (составление тезисов) лекций;
- ☐ выполнение письменных заданий;
- ☐ выступления с докладами, сообщениями;
- ☐ участие в оперативном (текущем) опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины, в форме блиц-игры;
- ☐ участие в письменном опросе в форме теста;
- ☐ участие в беседах, дискуссиях (идейная карусель, симпозиум)
- ☐ расчетно-графическую работу и др.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:

- ☐ повторение лекционного материала;
- ☐ подготовки к практическим занятиям;
- ☐ изучения учебной и научной литературы;
- ☐ изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных);
- ☐ подготовки к письменному опросу и (или) компьютерному тестированию;

Подготовка к промежуточной аттестации.

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- ☐ внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- ☐ внимательно прочитать рекомендованную литературу.

10. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ООП ВО ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

Преподавание дисциплины должно учитывать особенности познавательной деятельности и личностной особенности обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов (по возможности на лекциях, семинарах, лабораторных работах и т.д.). Учет особенностей обучающихся с инвалидностью в полной мере проявляется на предусмотренных для таких обучающихся индивидуальных консультациях по дисциплине.

Необходимо во время преподавания в общей группе учитывать реальные возможности лиц с ОВЗ и инвалидов. Коррекция методики преподавания для данной группы лиц возможна на индивидуальных занятиях. Преподаватель должен учитывать физиологические особенности обучающегося и разработать рекомендации и приемы выполнения поставленной задачи индивидуально. Возможен подбор индивидуального задания с коррекцией уровня сложности выполняемого задания.

Специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья условия обучения, воспитания и развития таких обучающихся, включающие в себя использование специальных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания организаций, осуществляющих образовательную деятельность, и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение и дистанционные образовательные технологии должны предусматривать возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

Необходимо учитывать тот факт, что обучающиеся не всегда имеют физическую возможность посещать занятия. Поэтому целесообразно разрабатывать дистанционную информационную поддержку процесса обучения. Таким средством могут являться обучающие компьютерные фильмы по данной дисциплине, презентации, которые обучающийся может просматривать дома в комфортной среде и без лимита времени.

Обучающиеся из числа лиц с ОВЗ и инвалидов обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

При проведении занятий в компьютерных лабораториях целесообразно использовать проектор для наиболее удобного размещения обучающегося с ОВЗ при изложении материала занятия.

