

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

**СОГЛАСОВАНО**

Декан СТФ  
Харламов

И.В.

## **Рабочая программа дисциплины**

**Код и наименование дисциплины: Б1.В.8 «Компьютерное моделирование инженерных сетей здания»**

**Код и наименование направления подготовки (специальности): 08.04.01  
Строительство**

**Направленность (профиль, специализация): Организация информационного моделирования в строительстве**

**Статус дисциплины: часть, формируемая участниками образовательных отношений**

**Форма обучения: очная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
Разработал	доцент	Е.Р. Кирколуп
Согласовал	Зав. кафедрой «СК»	И.В. Харламов
	руководитель направленности (профиля) программы	И.В. Харламов

г. Барнаул

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ПК-1	Способен осуществлять информационное моделирование объектов строительства, этапов строительных работ на участке строительства, проводить с использованием информационной модели экспертизу и контроль качества строительного объекта	ПК-1.8	Применяет требования к составу проектной, рабочей документации
ПК-4	Способность разрабатывать проектные решения и организовывать проектирование в сфере строительства	ПК-4.1	Использует информационные технологии в профессиональной деятельности в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности
		ПК-4.3	Предоставляет необходимые сведения в контексте профессиональной деятельности в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Геопространственные данные для информационного моделирования объектов строительства, Информационное моделирование объектов строительства, Организация и управление производственной деятельностью, Организация проектно-изыскательской деятельности, Технологии строительного производства с применением эффективных материалов и конструкций
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Анализ информационной модели объекта строительства, Выпускная квалификационная работа, Исполнительская практика, Научно-исследовательская работа, Организация BIM проекта, Оценка стоимости объекта строительства на основе информационной модели, Параметрическое моделирование объектов строительства, Преддипломная практика, Разработка сметной документации на основе информационной модели, Технологическая практика

**3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося**

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 3 / 108

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	10	20	0	78	36

**4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**Форма обучения: очная**

**Семестр: 2**

**Лекционные занятия (10ч.)**

**1. Информационное моделирование объектов строительства, этапов строительных работ на участке строительства. Принципы межраздельной коммуникации. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (3ч.)[2,3,4,7,8,12] Использование информационных технологий в профессиональной деятельности в сфере инженерно-технического проектирования. Базовый принцип объемного проектирования. Принципы межраздельной коммуникации. Обзор исходных данных проекта инженерных сетей. Связанные файлы проекта инженерных сетей. Рассмотрение методик межраздельных коммуникаций. Энергетический анализ здания**

**2. Разработка проектных решений и организация проектирования в сфере строительства. Моделирование инженерных сетей здания с использованием современных программных комплексов. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (4ч.)[3,4,5,6,7,8,9,12] Сбор сведений в контексте профессиональной деятельности в сфере инженерно-технического проектирования. Принципы построения инженерных сетей. Создание рабочего файла на основе шаблона. Создание связи с архитектурным проектом. Копирование элементов связей. Загрузка схемы сетей. Работа с подложками формата \*.dwg. Общие принципы моделирования механических систем. Работа с семействами. Создание и настройка видов и листов систем. Размещение оборудования. Разработка рабочей документации по разделам ОВ и ВК.**

**3. Моделирование системы электроснабжения здания. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (3ч.)[2,3,5,6,7,8,9] Моделирование системы электроснабжения (ЭОМ) здания. Расстановка распределительного щита, осветительной аппаратуры, устройств коммутации, создание розеточной сети. Обвязка оборудования**

проводами, прокладка коробов. Маркировка основных элементов на плане/схеме электроснабжения. Размещение плана/схемы на лист. Размещение условно-графических обозначений (УГО) на лист и примечаний. Назначение цветowych фильтров на группы приборов. Разработка рабочей документации по разделу ЭОМ. Работа с семействами.

### **Лабораторные работы (20ч.)**

**1. Подготовка к энергетическому анализу здания(4ч.)[1,5,6,7,8,9]** Использование информационных технологий в профессиональной деятельности в сфере инженерно-технического проектирования. Создание нового MEP-проекта. Выбор шаблона. Настройка графики видов, планов, разрезов и узлов. Библиотека компонентов и семейств. Создание связи MEP-проекта с архитектурным проектом. Копирование и мониторинг существующих уровней. Создание шаблонов видов. Создание видов для пространств и зон ОВК. Размещение пространств. Создание зон. Запуск теплового расчета здания.

**2. Моделирование системы отопления, вентиляции и кондиционирования (воздушная часть)(4ч.)[1,5,6,7,9]** Требования к составу проектной, рабочей документации. Создание и настройка видов и листов систем приточной и вытяжной вентиляции. Размещение компонентов воздушной части системы ОВК. Моделирование воздушной системы. Устранение пересечений воздухопроводов. Корректировка компоновки воздухопроводов. Оценка воздушного потока. Работа с семействами. Формирование спецификаций оборудования и механизмов воздушной части системы ОВК.

**3. Моделирование системы отопления, вентиляции и кондиционирования (водяная часть)(4ч.)[1,5,6,7,9]** Требования к составу проектной, рабочей документации. Создание видов для водяной части системы ОВК. Размещение компонентов водяной части системы. Создание обратной и приточной водяной подсистемы. Формирование системы трубопроводов. Управление режимами отопления/обогрева, настройка системы. Проверка соединения трубопроводов между собой и с оборудованием. Формирование спецификаций оборудования и механизмов водяной части системы ОВК.

**4. Моделирование сантехнической системы(4ч.)[1,5,6,7,9]** Требования к составу проектной, рабочей документации. Настройка графики видов, планов, разрезов и узлов. Доработка элементов семейств. Настройка сантехнической системы. Установка сантехнического оборудования. Создание системы канализации. Редактирование системы, добавление компонентов к системе. Соединение компонентов системы с трубопроводом. Моделирование систем холодной и горячей воды. Формирование спецификации сантехнического оборудования. Формирование спецификации расхода горячей и холодной воды.

**5. Моделирование электрической системы(4ч.)[1,5,6,7,9]** Требования к составу проектной, рабочей документации. Моделирование системы электроснабжения (ЭОМ) здания. Расстановка распределительного щита,

осветительной аппаратуры, устройств коммутации, создание розеточной сети. Обязка оборудования проводами, прокладка коробов. Маркировка основных элементов на плане/схеме электроснабжения. Размещение плана/схемы на лист. Размещение условно-графических обозначений (УГО) на лист и примечаний. Назначение цветowych фильтров на группы приборов. Разработка рабочей документации по разделу ЭОМ. Работа с семействами.

#### **Самостоятельная работа (78ч.)**

- 1. Принципы межраздельной коммуникации.(4ч.)[1,2,3,5,7,8,9,10,11] 1.** Проработка конспектов лекций.
- 2.** Написание отчета к л/р.
- 3.** Подготовка к защите л/р.
- 4.** Изучение возможностей информационного моделирования инженерных сетей здания на примере одного из современных программных комплексов.
- 2. Моделирование инженерных сетей здания с использованием современных программных комплексов.(9ч.)[1,3,4,5,6,7,8,9,10,11] 1.** Проработка конспектов лекций.
- 2.** Написание отчета к л/р.
- 3.** Подготовка к защите л/р.
- 4.** Изучение возможностей моделирования системы ОВК на примере одного из современных программных комплексов.
- 5.** Изучение возможностей моделирования сантехнической системы на примере одного из современных программных комплексов.
- 6.** Изучение возможностей разработки семейств элементов инженерных сетей и рабочей документации на примере одного из современных программных комплексов.
- 3. Моделирование системы электроснабжения здания.(4ч.)[1,3,5,6,7,8,9,10,11]**
  - 1.** Проработка конспектов лекций.
  - 2.** Написание отчета к л/р.
  - 3.** Подготовка к защите л/р.
  - 4.** Изучение возможностей информационного моделирования системы электроснабжения здания на примере одного из современных программных комплексов.
  - 5. Индивидуальное ( расчетное) задание {разработка проекта} (25ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12] 1.** Работа с литературой.
  - 2.** Разработка информационной модели согласно полученному заданию.
  - 3.** Написание отчета.
  - 4.** Подготовка к защите индивидуального задания.
  - 6. Подготовка к экзамену(36ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12] Работа с литературой.**

## 5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Кирколуп Е.Р. Компьютерное моделирование инженерных сетей здания: методические указания к лабораторным работам и самостоятельной работе студентов направления 08.04.01 "Строительство" [Электронный ресурс]: Методические указания.– Электрон. дан.– Барнаул: АлтГТУ, 2020.– Режим доступа: [http://elib.altstu.ru/eum/download/sk/Kirkolup\\_KMISZ\\_lrsr\\_mu.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/sk/Kirkolup_KMISZ_lrsr_mu.pdf), авторизованный

## 6. Перечень учебной литературы

### 6.1. Основная литература

2. Талапов, В. В. Технология BIM: суть и особенности внедрения информационного моделирования зданий : учебное пособие / В. В. Талапов. – Москва : ДМК Пресс, 2015. – 410 с. – ISBN 978-5-97060-291-1. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/93274> (дата обращения: 02.12.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Шукуров, И. С. Инженерные сети : учебник / И. С. Шукуров, И. Г. Дьяков, К. И. Микири. – Москва : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2016. – 278 с. – ISBN 978-5-7264-1310-5. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/49871.html> (дата обращения: 02.12.2020). – Режим доступа: для авторизир. пользователей

### 6.2. Дополнительная литература

4. Некрасов, А. В. Компьютерное моделирование гидродинамических процессов систем водоснабжения : учебное пособие / А. В. Некрасов. – Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2014. – 311 с. – ISBN 978-5-7996-1114-9. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/69863.html> (дата обращения: 02.12.2020). – Режим доступа: для авторизир. пользователей

5. Толстов, Е. В. Информационные технологии в REVIT. Базовый уровень : учебно-методическое пособие / Е. В. Толстов. – Казань : Казанский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. – 91 с. – ISBN 978-5-7829-0478-4. – Текст : электронный //

Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/73306.html> (дата обращения: 15.10.2020). – Режим доступа: для авторизир. пользователей

6. Бессонова, Н. В. Создание семейств в среде Autodesk Revit Architecture. Работа с 3D-геометрией : учебное пособие / Н. В. Бессонова. – Новосибирск : Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ, 2016. – 101 с. – ISBN 978-5-7795-0771-4. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/68842.html> (дата обращения: 15.10.2020). – Режим доступа: для авторизир. пользователей

**7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

7. <http://www.autodesk.ru> - Официальный сайт Autodesk.
8. <https://habrahabr.ru/search/?q=BIM#h> - Многофункциональный сайт Хабрахабр. Публикации по BIM-технологиям в строительстве.
9. <http://sapr-journal.ru/category/uroki-revit/> - САПР-журнал. Уроки Revit.
10. <http://www.know-house.ru/> - Национальная информационная система по строительству
11. [www.stroyportal.ru](http://www.stroyportal.ru) - Информационный строительный портал.
12. <https://rengabim.com/> - Официальный сайт Renga.

**8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

**9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	Acrobat Reader
2	Chrome



№пп	Используемое программное обеспечение
3	LibreOffice
4	Microsoft Office
5	Mozilla Firefox
6	Revit
7	Антивирус Kaspersky
8	7-Zip

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Библиотека строительства ( <a href="http://www.zodchii.ws/">http://www.zodchii.ws/</a> )
2	Единая база ГОСТов Российской Федерации ( <a href="http://gostexpert.ru/">http://gostexpert.ru/</a> )
3	Каталоги для Renga ( <a href="https://rengabim.com/katalogi">https://rengabim.com/katalogi</a> )
4	Национальная электронная библиотека (НЭБ) – свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. ( <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a> )
5	Сайт инженера-проектировщика ( <a href="https://stroit-prosto.ru">https://stroit-prosto.ru</a> )

#### 10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения учебных занятий
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».