

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор по образовательной  
деятельности

\_\_\_\_\_ С.Т. Князев  
«\_\_» \_\_\_\_\_

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

<b>Код модуля</b>	<b>Модуль</b>
1142540	Информационные технологии в строительстве

**Екатеринбург**

<b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Образовательная программа</b> 1. Проектирование зданий по критериям устойчивого развития 2. Безопасность строительных критичных инфраструктур и территорий 3. Городское строительство и развитие инфраструктур 4. Водоснабжение и водоотведение городов и промышленных предприятий 5. Экспертиза инвестиционно-строительной и эксплуатационной деятельности 6. Информационные технологии в управлении безопасностью потенциально опасных строительных объектов и территорий 7. Архитектура зданий и сооружений	<b>Код ОП</b> 1. 08.04.01/33.02 2. 08.04.01/33.03 3. 08.04.01/33.04 4. 08.04.01/33.06 5. 08.04.01/33.07 6. 08.04.01/33.12 7. 07.04.01/33.01
<b>Направление подготовки</b> 1. Строительство; 2. Архитектура	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 1. 08.04.01; 2. 07.04.01

Программа модуля составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Башина Елена Андреевна	без ученой степени, без ученого звания	Ассистент	”Информационное моделирование в строительстве”
2	Карманова Марина Михайловна		старший преподаватель	Информационное моделирование в строительстве
3	Некрасов Александр Васильевич	кандидат технических наук, доцент	Доцент	гидравлики
4	Царев Николай Сергеевич	кандидат технических наук, доцент	Доцент	Информационное моделирование в строительстве

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Информационные технологии в строительстве

## 1.1. Аннотация содержания модуля

Моделирование и общение контрагентов в инвестиционно-строительной и эксплуатационной деятельности осуществляется на основе различных платформ, знание о которых, а также умение пользоваться которыми дает данный модуль. Также, огромная нормативная база как эталон сравнение при проведении экспертизы, оформлена на электронных носителях. Все сметные расчеты сегодня выполняются в электронном виде. Данный модуль учит магистров пользоваться максимально полной информационной базой, а также ее регулярными дополнениями и изменениями. Кроме того, модуль развивает способность к креативному мышлению, творческому подходу при проведении экспертизы

## 1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Информационные технологии в строительстве	4
ИТОГО по модулю:		4

## 1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Не предусмотрены
Постреквизиты и кореквизиты модуля	Не предусмотрены

## 1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Информационные технологии в строительстве	УК-7 - Способен обрабатывать, анализировать, передавать данные и информацию с использованием цифровых средств для эффективного решения	З-1 - Сделать обзор угроз информационной безопасности, основных принципов организации безопасной работы в информационных системах и в сети интернет З-2 - Описать способы и средства защиты персональных данных и данных в

<p>поставленных задач с учетом требований информационной безопасности</p>	<p>организации в соответствии с действующим законодательством</p> <p>З-3 - Сделать обзор современных цифровых средств и технологий, используемых для обработки, анализа и передачи данных при решении поставленных задач</p> <p>У-1 - Определять основные угрозы безопасности при использовании информационных технологий и выбирать оптимальные способы и средства защиты персональных данных и данных организации от мошенников и вредоносного ПО</p> <p>У-2 - Выбирать современные цифровые средства и технологии для обработки, анализа и передачи данных с учетом поставленных задач</p> <p>П-1 - Обосновать выбор технических и программных средств защиты персональных данных и данных организации при работе с информационными системами на основе анализа потенциальных и реальных угроз безопасности информации</p> <p>П-2 - Решать поставленные задачи, используя эффективные цифровые средства и средства информационной безопасности</p>
<p>ОПК-2 - Способен самостоятельно ставить, формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа</p>	<p>З-2 - Характеризовать сферы применения и возможности пакетов прикладных программ для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>У-2 - Использовать методы моделирования и математического анализа, в том числе с использованием пакетов прикладных программ для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>П-1 - Решать самостоятельно сформулированные практические задачи, относящиеся к профессиональной деятельности методами моделирования и математического анализа, в том числе с использованием пакетов прикладных программ</p> <p>Д-1 - Проявлять ответственность и настойчивость в достижении цели</p>

	<p>ОПК-3 - Способен планировать и проводить комплексные исследования и изыскания для решения инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов</p> <p><b>(Архитектура зданий и сооружений)</b></p>	<p>З-2 - Характеризовать возможности исследовательской аппаратуры и методов исследования, используя технические характеристики и области применения</p> <p>У-2 - Обоснованно выбрать необходимую аппаратуру и метод исследования для решения инженерных задач, относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>П-1 - Выполнять в рамках поставленного задания экспериментальные комплексные научно-технические исследования и изыскания для решения инженерных задач в области профессиональной деятельности, включая обработку, интерпретацию и оформление результатов</p> <p>Д-1 - Проявлять умение видеть детали, упорство, аналитические умения</p>
	<p>ПК-1 - Способен анализировать, критически осмысливать и представлять информацию, осуществлять поиск научно-технической информации, приобретать новые знания, в том числе с помощью информационных технологий</p> <p><b>(Безопасность строительных критичных инфраструктур и территорий)</b></p>	<p>З-1 - Знать расчетные модели, используемые в программных пакетах для моделирования особенностей объектов</p> <p>У-1 - Выбирать расчетные компьютерные модели, учитывающие особенности реальных объектов строительной инженерии</p> <p>П-1 - Иметь опыт расчетного моделирования, тестирования моделей и анализа работы строительных объектов профессиональной компетенции</p> <p>Д-1 - Проявить мотивацию и творческий подход в исследовательской деятельности</p>
	<p>ПК-1 - Способен анализировать, критически осмысливать и представлять информацию, осуществлять поиск научно-технической информации, приобретать новые знания, в том числе с помощью</p>	<p>З-1 - Знать расчетные модели, используемые в программных пакетах для моделирования особенностей объектов</p> <p>У-1 - Выбирать расчетные компьютерные модели, учитывающие особенности реальных объектов строительной инженерии</p> <p>П-1 - Иметь опыт расчетного моделирования, тестирования моделей и</p>

	<p>информационных технологий</p> <p><b>(Водоснабжение и водоотведение городов и промышленных предприятий)</b></p>	<p>анализа работы строительных объектов профессиональной компетенции</p> <p>Д-1 - Проявить мотивацию и творческий подход в исследовательской деятельности</p>
	<p>ПК-1 - Способен анализировать, критически осмысливать и представлять информацию, осуществлять поиск научно-технической информации, приобретать новые знания, в том числе с помощью информационных технологий</p> <p><b>(Информационные технологии в управлении безопасностью потенциально опасных строительных объектов и территорий)</b></p>	<p>З-1 - Знать расчетные модели, используемые в программных пакетах для моделирования особенностей объектов</p> <p>У-1 - Выбирать расчетные компьютерные модели, учитывающие особенности реальных объектов строительной инженерии</p> <p>П-1 - Иметь опыт расчетного моделирования, тестирования моделей и анализа работы строительных объектов профессиональной компетенции</p> <p>Д-1 - Проявить мотивацию и творческий подход в исследовательской деятельности</p>
	<p>ПК-1 - Способен анализировать, критически осмысливать и представлять информацию, осуществлять поиск научно-технической информации, приобретать новые знания, в том числе с помощью информационных технологий</p> <p><b>(Проектирование зданий по критериям устойчивого развития)</b></p>	<p>З-1 - Знать расчетные модели, используемые в программных пакетах для моделирования особенностей объектов</p> <p>У-1 - Выбирать расчетные компьютерные модели, учитывающие особенности реальных объектов строительной инженерии</p> <p>П-1 - Иметь опыт расчетного моделирования, тестирования моделей и анализа работы строительных объектов профессиональной компетенции</p> <p>Д-1 - Проявить мотивацию и творческий подход в исследовательской деятельности</p>
	<p>ПК-1 - Способен анализировать, критически осмысливать и представлять</p>	<p>З-1 - Знать расчетные модели, используемые в программных пакетах для моделирования особенностей объектов</p>

	<p>информацию, осуществлять поиск научно-технической информации, приобретать новые знания, в том числе с помощью информационных технологий</p> <p><b>(Проектирование зданий по критериям устойчивого развития)</b></p>	<p>У-1 - Выбирать расчетные компьютерные модели, учитывающие особенности реальных объектов строительной инженерии</p> <p>П-1 - Иметь опыт расчетного моделирования, тестирования моделей и анализа работы строительных объектов профессиональной компетенции</p> <p>Д-1 - Проявить мотивацию и творческий подход в исследовательской деятельности</p>
	<p>ПК-1 - Способен анализировать, критически осмысливать и представлять информацию, осуществлять поиск научно-технической информации, приобретать новые знания, в том числе с помощью информационных технологий</p> <p><b>(Экспертиза инвестиционно-строительной и эксплуатационной деятельности)</b></p>	<p>З-1 - Знать расчетные модели, используемые в программных пакетах для моделирования особенностей объектов</p> <p>У-1 - Выбирать расчетные компьютерные модели, учитывающие особенности реальных объектов строительной инженерии</p> <p>П-1 - Иметь опыт расчетного моделирования, тестирования моделей и анализа работы строительных объектов профессиональной компетенции</p> <p>Д-1 - Проявить мотивацию и творческий подход в исследовательской деятельности</p>
	<p>ПК-2 - Способен участвовать в подготовке и защите архитектурной части разделов проектной документации, в том числе, с применением инновационных методов и технологий архитектурного проектирования</p> <p><b>(Архитектура зданий и сооружений)</b></p>	<p>З-1 - Перечислить все разделы проектной документации архитектурного проекта</p> <p>З-2 - Объяснить актуальность инновационных технологий в контексте архитектурного проектирования</p> <p>З-3 - Иметь понятие об активных и интерактивных методах творческой архитектурной деятельности</p> <p>У-1 - Использовать современные компьютерные программы в разработке проектной документации</p> <p>У-2 - Обосновать выполнение каждого раздела архитектурного проекта</p>

		<p>У-3 - Оформлять комплексную проектную документацию</p> <p>П-1 - Решать профессиональные задачи, используя новые, новейшие и инновационные технологии</p> <p>П-2 - Иметь опыт применения современных методов проектирования в архитектурной практической деятельности</p> <p>П-3 - Защищать архитектурный проект с применением средств профессиональной коммуникации</p> <p>Д-1 - Демонстрировать креативное мышление</p>
	<p>ПК-8 - Способен определять параметры анализа и оценки объектов градостроительной деятельности, включая прогнозирование природно-техногенной опасности, внешних воздействий на объект градостроительной деятельности, моделирование связанных с опасностями и воздействиями процессов и сценариев их развития</p> <p><b>(Городское строительство и развитие инфраструктур)</b></p>	<p>З-1 - Знать требования нормативно-правовых актов Российской Федерации, руководящие материалы, относящиеся к сфере регулирования оценки качества и экспертизы для градостроительной деятельности</p> <p>З-2 - Знать методы и практические приемы выполнения экспериментальных и теоретических исследований в сфере градостроительной деятельности для анализа результатов таких работ</p> <p>З-3 - Знать современные средства автоматизации и технологии выполнения работ (оказания услуг) по оценке качества и экспертизе для градостроительной деятельности, включая автоматизированные информационные и телекоммуникационные системы</p> <p>З-4 - Знать содержание системы уязвимости объектов градостроительной деятельности от внешних воздействий и связанных с этим рисков</p> <p>З-5 - Формулировать методологию и приемы анализа и оценки рисков в градостроительной деятельности</p> <p>У-1 - Находить, анализировать и исследовать информацию, необходимую для формирования параметров анализа и оценки объектов градостроительной деятельности</p> <p>У-2 - Определять параметры анализа и оценки объектов градостроительной</p>



		<p>деятельности, включая прогнозирование природно-техногенной опасности, внешних воздействий на такие объекты, моделирование связанных с опасностями и воздействиями процессов и сценариев их развития, численный (математический) анализ</p> <p>У-3 - Уметь анализировать и оценивать риски в градостроительной деятельности</p> <p>П-1 - Владеть методикой определения параметров анализа и оценки объектов градостроительной деятельности, включая прогнозирование природно-техногенной опасности, внешних воздействий на объект градостроительной деятельности, моделирование связанных с опасностями и воздействиями процессов и сценариев их развития, численный (математический) анализ</p> <p>П-2 - Оформлять результаты работ по формированию параметров анализа и оценки объектов градостроительной деятельности в соответствии с установленными требованиями</p> <p>П-3 - Владеть навыками проведения комплексного анализа объекта градостроительной деятельности на основе сформированных параметров</p> <p>П-4 - Владеть навыками разработки прогнозов природно-техногенной опасности, внешних воздействий применительно к объекту градостроительной деятельности с использованием выбранных методов, приемов и средств</p>
	<p>ПК-8 - Способен определять параметры анализа и оценки объектов градостроительной деятельности, включая прогнозирование природно-техногенной опасности, внешних воздействий на объект градостроительной деятельности,</p>	<p>З-1 - Знать требования нормативно-правовых актов Российской Федерации, руководящие материалы, относящиеся к сфере регулирования оценки качества и экспертизы для градостроительной деятельности</p> <p>З-2 - Знать методы и практические приемы выполнения экспериментальных и теоретических исследований в сфере</p>

	<p>моделирование связанных с опасностями и воздействиями процессов и сценариев их развития</p> <p><b>(Городское строительство и развитие инфраструктур)</b></p>	<p>градостроительной деятельности для анализа результатов таких работ</p> <p>З-3 - Знать современные средства автоматизации и технологии выполнения работ (оказания услуг) по оценке качества и экспертизе для градостроительной деятельности, включая автоматизированные информационные и телекоммуникационные системы</p> <p>З-4 - Знать содержание системы уязвимости объектов градостроительной деятельности от внешних воздействий и связанных с этим рисков</p> <p>З-5 - Формулировать методологию и приемы анализа и оценки рисков в градостроительной деятельности</p> <p>У-1 - Находить, анализировать и исследовать информацию, необходимую для формирования параметров анализа и оценки объектов градостроительной деятельности</p> <p>У-2 - Определять параметры анализа и оценки объектов градостроительной деятельности, включая прогнозирование природно-техногенной опасности, внешних воздействий на такие объекты, моделирование связанных с опасностями и воздействиями процессов и сценариев их развития, численный (математический) анализ</p> <p>У-3 - Уметь анализировать и оценивать риски в градостроительной деятельности</p> <p>П-1 - Владеть методикой определения параметров анализа и оценки объектов градостроительной деятельности, включая прогнозирование природно-техногенной опасности, внешних воздействий на объект градостроительной деятельности, моделирование связанных с опасностями и воздействиями процессов и сценариев их развития, численный (математический) анализ</p> <p>П-2 - Оформлять результаты работ по формированию параметров анализа и оценки объектов градостроительной</p>
--	---	---

		<p>деятельности в соответствии с установленными требованиями</p> <p>П-3 - Владеть навыками проведения комплексного анализа объекта градостроительной деятельности на основе сформированных параметров</p> <p>П-4 - Владеть навыками разработки прогнозов природно-техногенной опасности, внешних воздействий применительно к объекту градостроительной деятельности с использованием выбранных методов, приемов и средств</p>
--	--	---

### **1.5. Форма обучения**

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Информационные технологии в**  
**строительстве**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Башина Елена Андреевна	без ученой степени, без ученого звания	Ассистент	”Информационное моделирование в строительстве”
2	Карманова Марина Михайловна	без ученой степени	старший преподаватель	Информационное моделирование в строительстве
3	Некрасов Александр Васильевич	кандидат технических наук, доцент	Доцент	гидравлики
4	Царев Николай Сергеевич	кандидат технических наук, доцент	Доцент	Информационное моделирование в строительстве

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Строительства и Архитектуры**

Протокол № 1 от 05.09.2022 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Башина Елена Андреевна, Ассистент, ”Информационное моделирование в строительстве”
- Карманова Марина Михайловна, старший преподаватель, Информационное моделирование в строительстве

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
		08.04.01/33.07 ОП "Экспертиза инвестиционно-строительной и эксплуатационной деятельности"
		08.04.01/33.02 ОП "Проектирование зданий по критериям устойчивого развития"  07.04.01 ОП "Архитектура зданий и сооружений"
1	Основные понятия и принципы технологий информационного моделирования в строительстве	Понятие BIM (Building Information Modeling). Отличие принципов 2D моделирования и моделирования с применением BIM технологий.
2	Основные принципы работы и интерфейс программы. Предварительное проектирование	Базовые понятия программы. Интерфейс программы. Файлы проекта, шаблон проекта. Настройка проекта и среды проектирования. Просмотр модели: управление видимостью Способ отображения модели.  Оси и уровни. Границы 3D вида.

3	Архитектурное и конструктивное моделирование моделей зданий	Этапы создания модели здания. Создание и редактирование элементов проекта. Создание и редактирование наружных и внутренних стен здания. Нанесение размеров модели здания.  Добавление дверей и окон. Построение перекрытий и проемов в них. Построение полов и потолков. Построение крыши. Построение лестниц. Построение металлических конструкций, узлов. Построение фундамента. Армирование конструкций. Построение генплана и рельефа местности, посадка здания.
4	Оформление проектной документации	Создание чертежных листов в проекте. Создание листа чертежа. Добавление листа в проект. Изменение модели здания на листе. Создание новых видов и добавление их на лист. Формирование и настройка легенд. Создание перечня условных обозначений.
5	Создание спецификаций	Создание спецификаций типоразмеров. Создание спецификации окон. Создание спецификации помещений. Создание спецификации по нескольким категориям. Использование формул и фильтров в спецификациях. Экспорт сведений из спецификации в Microsoft Excel.
6	Формирование видов	Виды модели здания. Создание вида в перспективе с помощью камеры. Создание разреза. Создание фасадов. Создание узлов. Создание фрагмента плана на плане этажа
7	Тонирование видов и настройка траектории камеры	Тонирование внешнего вида. Применение материалов и текстур к модели здания. Создание вида в перспективе. Создание и запись траектории камеры. Создание траектории камеры.
8	Работа с семействами	Понятия семейства. Редактор семейств. Создание компонентов в Редакторе семейств. Создание простого семейства куба.  Создание семейства с вложенным семейством. Редактирование семейств. Создание семейства окна или двери. Создание семейства столбчатого фундамента.
9	Совместная работа с проектами	Принципы организации совместной работы над проектом. Использование рабочих наборов для совместного доступа к проекту. Связывание моделей зданий. Общие координаты связанных моделей зданий.  Программное обеспечение для проверки 3D моделей.
10	Обмен данными с другими программами	Особенности импорта и экспорта. Передача данных в расчетные комплексы.
11	Принципы проектирования инженерных систем	Проектирование системы водоснабжения/канализации и отопления. Проектирование электрики. Проектирование систем вентиляции.
12	Основы автоматизации проектирования	Основы визуального проектирования. Принципы создания кода для автоматизации процесса проектирования.

### 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.

1.4. Программа дисциплины реализуется .

**Авторы:**

- **Некрасов Александр Васильевич, Доцент, гидравлики**

### 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

### 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
		08.04.01/33.04 ОП "Городское строительство и развитие инфраструктур"
1	Основные понятия и определения теории баз данных	Понятие базы данных (БД). Состав БД. Программные, технические, лингвистические, организационно-методические средства. Словари данных. Требования к БД. Система управления базой данных (СУБД), ее функции, связь с другими программными компонентами. Классификация БД.
2	Данные, их виды и модели	Источники данных. Определения предметной области, объекта, экземпляра объекта, атрибута, значения данного, концептуальной модели, ключевого элемента, записи данных, файла, плоского файла. Программная и файловая среда. Принципы и этапы проектирования БД. Требования к БД. Словари данных.
3	Объекты и атрибуты	Определение, назначение, функции объектов, наборов объектов, двумерных файлов, отношений (таблиц), строк (кортежей), идентификаторов, первичных и вторичных ключей. Формы изображения концептуальной и логической моделей. Типы связей. Уровни представления данных (иерархические, сетевые и реляционные).
4	Реляционные структуры данных	Таблицы и их свойства. Перевод иерархической и сетевой структур в реляционную. Нормализация отношений.

		Функциональная зависимость. Избыточные функциональные зависимости.
5	Основы SQL	Основные возможности Oracle, SQL-Server, Paradox, Access, PostgreSQL. Основы языка SQL. Команды определения данных, Команды манипулирования данными. Команды выборки данных. Команды управления транзакциями. Команды управления данными. Особенности применения SQL при использовании электронных таблиц (MS Excel, Google Sheets, OpenOffice).
6	Статистический анализа данных в среде MS Excel	Гистограммы и описательная статистика. Анализ данных с помощью критерия хи-квадрат, однофакторный дисперсионный анализ, корреляционный анализ, регрессионный анализ.

### 1.5. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.

### 1.6. Программа дисциплины реализуется .

#### Авторы:

- Царев Николай Сергеевич, Доцент, Информационное моделирование в строительстве

#### 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

#### 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
		08.04.01/33.06 ОП "Водоснабжение и водоотведение городов и промышленных предприятий"



1	Основные понятия гидравлики	Физические свойства жидкости. Давление. Расход. Баланс механической энергии при движении жидкости. Потери напора по длине трубопровода. Потери напора в местных сопротивлениях. Система уравнений гидравлической сети. Нестационарное движение жидкости
2	Построение схемы сети в программе WaterGEMS и ее гидравлический расчет	Запуск программы WaterGEMS. Установка фонового слоя. Построение схемы сети. Ввод и редактирование параметров элементов сети. Гидравлический расчет сети в стационарном режиме. Просмотр результатов расчета. Построение графиков изменения параметров потока по его длине
3	Анализ работы сети при изменении ее параметров во времени	Графики водопотребления. Гидравлический расчет сети в режиме EPS. Сценарии и альтернативы
4	Импортирование данных	Принципы импортирования данных различных типов. Импорт данных в среде WaterGEMS. Использование сетевого навигатора: поиск труб, проходящих рядом с узлами, которые им не принадлежат; поиск близко расположенных узлов; поиск изолированных узлов
5	Упрощение схемы сети	Цель и принципы упрощения расчетной схемы. Виды упрощений. Упрощение схемы сети в среде WaterGEMS: исходная схема; удаление труб по условию; удаление тупиков, объединение последовательных и параллельных участков; результаты упрощения схемы
6	Расчет узловых отборов	Способы учета водопотребления. Методы расчета узловых отборов. Определение границ зон обслуживания узлов. Расчет узловых отборов в среде WaterGEMS: предварительные действия. Шейп-файл; принципы использования LoadBuilder; сравнение методов расчета отборов
7	Гидравлическая калибровка модели	Виды калибровки; Причины неадекватности модели сети; ошибки ввода (импорта) схемы: отклонения фактических диаметров труб от принятых при расчете; ошибки значений узловых отборов. Принципы калибровки сети с использованием генетических алгоритмов. Калибровка сети в среде WaterGEMS: постановка задачи; принципы использования Darwin Calibrator; ручная калибровка; автоматический подбор сопротивлений труб; автоматический подбор узловых отборов; экспорт результатов расчетов в модель; сравнение результатов оптимизации
8	Анализ потребления энергии	Постановка задачи. Нерегулируемые насосы и водонапорная башня. Нерегулируемые насосы без водонапорной башни. Использование регулируемого насоса. Анализ энергопотребления. Сравнение вариантов управления насосами
9	Проектирование сети с помощью Darwin Designer	Постановка задачи. Подбор диаметров трубопроводов. Определение диаметров с помощью Darwin Designer.
10	Моделирование изменения качества воды	Основные принципы моделирования качества воды. Моделирование качества воды в среде WaterGEMS: постановка задачи; моделирование процесса смешения потоков воды; моделирование процесса смешения с уточненными начальными условиями; расчет изменения концентрации

		веществ при химических реакциях; возраст воды; след источника; сравнение результатов расчетов
11	Анализ работы сети при отключении ее сегментов	Постановка задачи. Сегментация схемы сети. Поиск выпускных сегментов. Критические сегменты. Улучшение схемы
12	Моделирование переходных процессов в простом трубопроводе	Создание расчетной модели в среде Hammer. Ввод параметров расчета. Расчет гидравлического удара. Представление результатов в графическом виде и их анализ. Влияние времени закрытия клапана на силу гидравлического удара
13	Средства защиты от гидроудара	Использование гидропневматического аккумулятора. Упреждающий клапан. Демпфирующий клапан. Водонапорная колонна
14	Переходные процессы в гидравлической сети	Постановка задачи и расчет начальных условий. Расчет распространения волны давления

### 1.7. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.

### 1.8. Программа дисциплины реализуется .

#### Авторы:

- Карманова Марина Михайловна, старший преподаватель, Информационное моделирование в строительстве
- Некрасов Александр Васильевич, Доцент, гидравлики

#### 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

#### 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
-----	--------------------------	------------

раздела, темы		
		<p>08.04.01/33.03 ОП "Безопасность строительных критичных инфраструктур и территорий"</p> <p>08.04.01/33.12 ОП "Информационные технологии в управлении безопасностью потенциально опасных строительных объектов и территорий"</p>
1	Основные понятия и определения теории баз данных	Понятие базы данных (БД). Состав БД. Программные, технические, лингвистические, организационно-методические средства. Словари данных. Требования к БД. Система управления базой данных (СУБД), ее функции, связь с другими программными компонентами. Классификация БД.
2	Данные, их виды и модели	Источники данных. Определения предметной области, объекта, экземпляра объекта, атрибута, значения данного, концептуальной модели, ключевого элемента, записи данных, файла, плоского файла. Программная и файловая среда. Принципы и этапы проектирования БД. Требования к БД. Словари данных.
3	Объекты и атрибуты	Определение, назначение, функции объектов, наборов объектов, двумерных файлов, отношений (таблиц), строк (кортежей), идентификаторов, первичных и вторичных ключей. Формы изображения концептуальной и логической моделей. Типы связей. Уровни представления данных (иерархические, сетевые и реляционные).
4	Реляционные структуры данных	Таблицы и их свойства. Перевод иерархической и сетевой структур в реляционную. Нормализация отношений. Функциональная зависимость. Избыточные функциональные зависимости.
5	Изучение программного комплекса Autodesk Revit	Интерфейс программы. Создание проекта и добавление уровней и осей. Создание стен. Создание рельефа и основания здания. Создание перекрытия и Создание крыши. Размещение дверей и Размещение окон. Создание лестниц и ограждений. Создание видов и добавление размеров. Добавление примечаний. Создание и оформление листов.
6	Изучение программного комплекса LIRA SOFT	Интерфейс программы. Визуальные настройки. Настройка горячих клавиш. Контекстное меню. Жесткостные характеристики. Нагрузки Связи, Шарниры. Расчет консольной балки. Расчет многопролетной статически определимой балки. Расчет плоской фермы. Расчет железобетонной плиты. Подбор арматуры и конструирование железобетонных элементов. Конструирование сечений стальных элементов

### 1.9. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.

1.10. Программа дисциплины реализуется .

## **2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Информационные технологии в строительстве**

#### **Электронные ресурсы (издания)**

1. , Хлистун, , Ю. В.; Архитектурно-строительное проектирование. Проектирование систем отопления, вентиляции и кондиционирования зданий, строений, сооружений : сборник нормативных актов и документов.; Ай Пи Эр Медиа, Саратов; 2015; <http://www.iprbookshop.ru/30223.html> (Электронное издание)
2. , Хлистун, , Ю. В.; Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Инженерное оборудование зданий и сооружений и внешние сети. Автоматизация инженерных систем зданий и сооружений : сборник нормативных актов и документов.; Ай Пи Эр Медиа, Саратов; 2015; <http://www.iprbookshop.ru/30240.html> (Электронное издание)
3. , Хлистун, , Ю. В.; Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Инженерное оборудование зданий и сооружений и внешние сети. Водоснабжение и канализация : сборник нормативных актов и документов.; Ай Пи Эр Медиа, Саратов; 2015; <http://www.iprbookshop.ru/30241.html> (Электронное издание)
4. , Хлистун, , Ю. В.; Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Инженерное оборудование зданий и сооружений и внешние сети. Теплоснабжение, отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха : сборник нормативных актов и документов.; Ай Пи Эр Медиа, Саратов; 2015; <http://www.iprbookshop.ru/30242.html> (Электронное издание)
5. , Хлистун, , Ю. В.; Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Нормативные документы на строительные конструкции и изделия. Основания и фундаменты зданий и сооружений : сборник нормативных актов и документов.; Ай Пи Эр Медиа, Саратов; 2015; <http://www.iprbookshop.ru/30245.html> (Электронное издание)
6. Талапов, В. В.; Технология BIM: суть и особенности внедрения информационного моделирования зданий : учебное пособие.; ДМК Пресс, Москва; 2015; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=577725> (Электронное издание)
7. , Дмитренко, , Е. А., Недорезов, , А. В., Машталер, , С. Н., Крысько, , А. А., Чернышева, , О. А., Бумага, , А. И.; Информационное моделирование в строительстве и архитектуре (с использованием ПК Autodesk Revit) : учебно-методическое пособие.; Донбасская национальная академия строительства и архитектуры, ЭБС АСВ, Макеевка; 2019; <http://www.iprbookshop.ru/92360.html> (Электронное издание)
8. Толстов, , Е. В.; Информационное моделирование зданий и сооружений. Базовый уровень : учебно-методическое пособие.; Казанский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, Казань; 2019; <http://www.iprbookshop.ru/105735.html> (Электронное издание)
9. Бессонова, , Н. В.; Архитектурное параметрическое моделирование в среде Autodesk Revit Architecture 2014 : учебное пособие.; Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ, Новосибирск; 2016; <http://www.iprbookshop.ru/68748.html> (Электронное издание)
10. Енютина, , Е. Д.; Основы информационного моделирования в программе Autodesk Revit : учебное

- пособие.; Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, Самара; 2020; <http://www.iprbookshop.ru/105041.html> (Электронное издание)
11. Чугайнова, Т. И.; Оформление проектной документации раздела «Архитектурные решения» в среде Autodesk Revit : учебное пособие.; Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ, Новосибирск; 2019; <http://www.iprbookshop.ru/107643.html> (Электронное издание)
12. Суханова, И. И.; Проектирование систем теплогаснабжения и вентиляции. Вентиляция на основе BIM-модели в Autodesk Revit MEP : учебное пособие.; Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, Санкт-Петербург; 2018; <http://www.iprbookshop.ru/108050.html> (Электронное издание)
13. Поздникин, В. М.; Архитектурно-конструктивное проектирование многоэтажных зданий : учебное пособие.; Архитектон, Екатеринбург; 2015; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=455468> (Электронное издание)
14. Крысько, А. А.; Архитектурно-строительные рабочие чертежи жилого дома : учебно-методическое пособие.; Донбасская национальная академия строительства и архитектуры, ЭБС АСВ, Макеевка; 2019; <http://www.iprbookshop.ru/92326.html> (Электронное издание)
15. Бутова, А. П., Малютина, Т. П.; Правила выполнения архитектурно-строительных чертежей : учебно-методическое пособие для студентов всех форм обучения направления подготовки 08.03.01 «строительство».; Донбасская национальная академия строительства и архитектуры, ЭБС АСВ, Макеевка; 2020; <http://www.iprbookshop.ru/114878.html> (Электронное издание)
16. Дьяков, И. А.; Базы данных. Язык SQL : учебное пособие.; Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), Тамбов; 2012; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277628> (Электронное издание)
17. Гушин, А. Н.; Базы данных : учебно-методическое пособие.; Директ-Медиа, Москва, Берлин; 2015; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=278093> (Электронное издание)
18. Карпова, Т. С.; Базы данных: модели, разработка, реализация : учебное пособие.; Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», Москва; 2016; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429003> (Электронное издание)
19. Кибзун, А. И., Кибзун, А. И.; Теория вероятностей и математическая статистика: Базовый курс с примерами и задачами : учебное пособие.; Физматлит, Москва; 2007; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69320> (Электронное издание)
20. Кобзарь, А. И.; Прикладная математическая статистика; Физматлит, Москва; 2012; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82617> (Электронное издание)
21. Кучмаева, О. В.; Социальная статистика: учебно-практическое пособие : учебное пособие.; Евразийский открытый институт, Москва; 2012; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=93191> (Электронное издание)
22. Некрасов, А. В.; Компьютерное моделирование гидродинамических процессов систем водоснабжения : учебное пособие.; Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, Екатеринбург; 2014; <http://www.iprbookshop.ru/69863.html> (Электронное издание)
23. Демидов, Н. Н.; Расчет стальных рам с использованием программного комплекса ЛИРА-9 : учебное пособие.; Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, Москва; 2015; <http://www.iprbookshop.ru/38469.html> (Электронное издание)
24. Малахова, А. Н.; Проектирование железобетонных конструкций с использованием программного комплекса ЛИРА : учебное пособие.; Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, Москва; 2011; <http://www.iprbookshop.ru/57054.html> (Электронное издание)

## **Печатные издания**

1. Голдберг, Голдберг Э., Талапов, В. В.; Для архитекторов: Revit Architecture 2009-2010. Самоучитель по технологии BIM; ДМК Пресс, Москва; 2010 (1 экз.)
2. Ананьин, М. Ю., Мальцева, И. Н.; Проектирование одноэтажного производственного здания. Архитектурно-конструктивные решения : учебно-методическое пособие для студентов, обучающихся по программе бакалавриата по направлению подготовки 270800 "Строительство", по специальности 271101 "Строительство уникальных зданий и сооружений".; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2013 (50 экз.)
3. Ананьин, М. Ю., Мальцева, И. Н.; Архитектурно-строительное проектирование производственного здания : учебное пособие для вузов.; Юрайт, Москва; 2018 (1 экз.)
4. Штеренлихт, Д. В.; Гидравлика : учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлениям подгот. дипломир. специалистов в обл. техники и технологии, сельского и рыб. хоз-ва.; КолосС, Москва; 2004 (1 экз.)
5. Штеренлихт, Д. В., Щербакова, Н. М.; Гидравлика : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлениям подгот. дипломир. специалистов в обл. техники и технологии, сельского и рыб. хоз-ва.; КолосС, Москва; 2006 (1 экз.)
6. Бараз, В. Р., Пегашкин, В. Ф.; Использование MS Excel для анализа статистических данных : учебное пособие для студентов специальности 080301 - "Коммерция (торговое дело)".; НТИ(ф) УГТУ-УПИ, Нижний Тагил; 2007 (11 экз.)

## **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

1. Техэксперт, URL: <http://10.74.227.116/>

## **Материалы для лиц с ОВЗ**

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

## **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

1. Портал Autodesk Knowledge Network (<https://knowledge.autodesk.com/ru>)
2. Система нормативов NormaCS Строительство MAX (<http://normacs.ru>).
3. Информационный ресурс (<http://normacs.info>)
4. Поисковые системы: Google (<http://google.ru>), Yandex (<http://yandex.ru>).
5. База нормативной технической документации (<http://www.complexdoc.ru>)
6. Портал Bentley (<https://www.bentley.com>)

## **3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Информационные технологии в строительстве**

**Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением**

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Персональные компьютеры по количеству обучающихся Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Программное обеспечение в зависимости от образовательной программы
3	Курсовая работа/ курсовой проект	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Подключение к сети Интернет	Программное обеспечение в зависимости от образовательной программы
4	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Подключение к сети Интернет	<b>Не требуется</b>

5	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p>
6	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<b>Не требуется</b>