



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Водопользования и экологии

УТВЕРЖДАЮ
Начальник учебно-методического управления

«29» июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Информационное моделирование в профессиональной сфере (ТИМ)

направление подготовки/специальность 08.04.01 Строительство

направленность (профиль)/специализация образовательной программы Водоснабжение и
водоотведение

Форма обучения очная

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Изучение программ для создания информационных моделей систем водоснабжения и водоотведения

1. Рассмотрение программ для создания информационных моделей инженерных систем
2. Построение информационной модели системы водоснабжения и водоотведения в программе Renga

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения ОПОП
ПК(Ц)-1 Способен управлять и осуществлять контроль за разработкой информационной модели объекта капитального строительства	ПК(Ц)-1.1 Осуществляет выбор программного обеспечения для работы с информационной моделью	знает программы для построения информационной модели систем водоснабжения и водоотведения умеет применять программы для построения информационной модели систем водоснабжения и водоотведения владеет навыками применения программ для построения информационной модели систем водоснабжения и водоотведения

3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» ФТД.02 основной профессиональной образовательной программы 08.04.01 Строительство и относится к факультативным дисциплинам ОПОП.

Высшая математика

знать - основы дифференциального и интегрального исчисления;

уметь - применять методы дифференциального и интегрального исчисления;

владеть - решением дифференциальных уравнений.

Дисциплины, связанные с профессиональной подготовкой в сфере водоснабжения и водоотведения

знать - технологию функционирования систем и сооружений водоснабжения и водоотведения

уметь производить оценку эффективности работы систем и сооружений водоснабжения и водоотведения

водоотведения

владеть методиками расчета и проектирования систем и сооружений водоснабжения и водоотведения

водоотведения

№ п/п	Последующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	Моделирование систем водоснабжения и водоотведения	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-5.4, ПК-5.5, ПК-5.6, ПК-5.7, ПК-5.8, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5
2	Организация эксплуатации систем и сооружений водоснабжения и водоотведения	ПК-3.6, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-4.4, ПК-4.5, ПК-4.6
3	Надежность систем водоснабжения и водоотведения	ПК-1.1, ПК-1.3

3.1.	Гидравлический расчет трубопроводов и подбор диаметров	2					4		22	26	ПК(Ц)-1.1
4.	4 раздел. Контроль										
4.1.	Зачет	2								4	ПК(Ц)-1.1

5.1. Лабораторные работы

№ разд	Наименование раздела и темы лабораторных работ	Наименование и содержание лабораторных работ									
1	Рассмотрение интерфейса программы Renga	Рассмотрение инструментов пользовательского инструмента									
1	Рассмотрение интерфейса программы Renga	Настройка проекта									
1	Рассмотрение интерфейса программы Renga	Виды, спецификации, листы									
2	Построение информационной модели систем водоснабжения и водоотведения	Основные принципы и инструменты построения трубопроводных систем									
2	Построение информационной модели систем водоснабжения и водоотведения	Оформление проекта. Создание аксонометрической схемы. Планов здания									
2	Построение информационной модели систем водоснабжения и водоотведения	Импорт проекта систем в формат IFC. Открытие и просмотр информационных моделей водопровода и канализации в BIMvision									
3	Гидравлический расчет трубопроводов и подбор диаметров	Основы расчета систем ВиВ									
3	Гидравлический расчет трубопроводов и подбор диаметров	Использование приложения "Умная вода" для Renga									

5.2. Самостоятельная работа обучающихся

№ разд	Наименование раздела дисциплины и темы	Содержание самостоятельной работы									
1	Рассмотрение интерфейса программы Renga	Самостоятельная работа студентов									
2	Построение информационной модели систем водоснабжения и водоотведения	Самостоятельная работа студентов									
3	Гидравлический	Самостоятельная работа студентов									

6. Методические материалы для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Программой дисциплины предусмотрено проведение лабораторных занятий, на которых дается основной систематизированный материал по изучению применения ТИМ технологий в сфере систем и сооружений водоснабжения, а также закрепление изученного материала и формирование у обучающихся необходимых знаний, умений и навыков по созданию информационных моделей инженерных систем. Кроме того, важнейшим этапом изучения дисциплины является самостоятельная работа обучающихся с использованием всех средств и возможностей современных образовательных технологий.

В объем самостоятельной работы по дисциплине включается следующее:

- подготовка конспекта по всем темам дисциплины с использованием рекомендуемой литературы и интернет-ресурсов;
- подготовка к практическим занятиям;
- выполнение индивидуального задания;
- подготовка и сдача теста.

При подготовке к практическим занятиям и в рамках самостоятельной работы по изучению дисциплины обучающимся необходимо:

- повторить законспектированный материал из рекомендованной по данной теме литературы;
- подготовить отчеты и чертежи по выполненному индивидуальному заданию;
- подготовиться к защите индивидуального задания;
- подготовиться к сдаче теста.

7. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины (модуля)	Код и наименование индикатора контролируемой компетенции	Вид оценочного средства
1	Рассмотрение интерфейса программы Renga	ПК(Ц)-1.1	Индивидуальное задание
2	Построение информационной модели систем водоснабжения и водоотведения	ПК(Ц)-1.1	Индивидуальное задание
3	Гидравлический расчет трубопроводов и подбор диаметров	ПК(Ц)-1.1	Индивидуальное задание
4	Зачет	ПК(Ц)-1.1	

7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы текущего контроля успеваемости, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Тестовые задания

(для проверки сформированности индикатора достижения компетенции ПК(Ц)-1.1

1. Какой принцип создания модели водопроводной сети предусмотрен в Renga?

- а) Трубопроводы создаются в приложении «Проект», а оборудование, арматура и фасонные части в приложении «Семейство»
- б) Трубопроводы, оборудование, арматура и фасонные части создаются в «Проекте» (+)
- в) Трубопроводы создаются в приложении «Семейство», а оборудование, арматура и фасонные части добавляются в приложении «Проект»
- г) Трубопроводы, оборудование, арматура и фасонные части создаются в приложении «Семейство»

2. Какие элементы инженерной системы можно копировать с этажа на этаж?

- а) трубопроводы, санитарные приборы, фасонные части
- б) только трубопроводы

в) только санитарные приборы (+)

г) в программе нет возможности производить копирование с этажа на этаж

3. Как производится расчет инженерных систем в Renge,

а) с помощью приложения "Умная вода" (+)

б) с помощью приложения Linear

в) с помощью DYNAMO

г) расчет в программе не предусмотрен

4. Для чего предназначен раздел "Трубопроводные системы" в обозревателе проекта

а) для определения принципа трассировки, построения трубопровода и подключения приборов (+)

б) для расчета

в) для оформления проекта

г) для расстановки приборов на плане

д) для графического изображения труб

5. Что необходимо сделать, чтобы выполнить построение стояка трубопровода?

а) выполнить расстановку двух точек трассировки (+)

б) выбрать операцию построение трубопровода

в) зайти на вкладку построение труб и начертить трассу стояка

г) на разрезе здания выбирается команда построение трубы

6. Какой вид открывается при создании нового проекта в Renge

а) план первого этажа

б) 3D вид (+)

в) обозреватель проекта

г) диспетчер строительных конструкций

7. Для открытия обозревателя проекта нужно:

а) открыть новую вкладку (+)

б) на панели инструментов нажать на соответствующую кнопку

в) выполнить вызов через командную строку программы

8. К каким инструментам относится точка трассировки?

а) выбор объекта

б) обозначения (+)

в) элемент

г) линия модели

9. Как можно редактировать стили (семейства) оборудования в Renge?

а) только основные размеры (+)

б) полностью, размеры и геометрию

в) возможности редактирования нет

10. Где хранятся стили трубопроводов и оборудования?

а) в кнопке управление стилями на главной панели (+)

б) в кнопке на панели инструментов

в) в кнопке обозревателя проекта

7.3. Система оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) при проведении текущего контроля успеваемости

<p>Оценка «отлично» (зачтено)</p>	<p>знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за пределы учебной программы; - точное использование научной терминологии, систематически грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы; - полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю) <p>умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - умеет ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин <p>навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - высокий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - владеет навыками самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации; - применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий; - грамотно обосновывает ход решения задач; - безусловно владеет инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке научных и практических задач; - творческая самостоятельная работа на практических/семинарских/лабораторных занятиях, активно участвует в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий
<p>Оценка «хорошо» (зачтено)</p>	<p>знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - достаточно полные и систематизированные знания по дисциплине; - усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю) <p>умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку; - использует научную терминологию, лингвистически и логически правильно излагает ответы на вопросы, умеет делать обоснованные выводы; - владеет инструментарием по дисциплине, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач <p>навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - самостоятельная работа на практических занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий; - средний уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий; - обосновывает ход решения задач без затруднений

<p>Оценка «удовлетворительно» (зачтено)</p>	<p>знания: - достаточный минимальный объем знаний по дисциплине; - усвоение основной литературы, рекомендованной рабочей программой; - использование научной терминологии, стилистическое и логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок умения: - умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по дисциплине и давать им оценку; - владеет инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении типовых задач; - умеет под руководством преподавателя решать стандартные задачи навыки: - работа под руководством преподавателя на практических занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий; - достаточный минимальный уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий</p>
<p>Оценка «неудовлетворительно» (не зачтено)</p>	<p>знания: - фрагментарные знания по дисциплине; - отказ от ответа (выполнения письменной работы); - знание отдельных источников, рекомендованных рабочей программой по дисциплине; умения: - не умеет использовать научную терминологию; - наличие грубых ошибок навыки: - низкий уровень культуры исполнения заданий; - низкий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - отсутствие навыков самостоятельной работы; - не может обосновать алгоритм выполнения заданий</p>

7.4. Теоретические вопросы и практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

7.4.1. Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся

1. ТИМ, основная концепция.
2. Понятие информационной модели
3. Программное обеспечение для создания информационных моделей
4. Программное обеспечение для просмотра моделей в формате IFC
5. Расчет сетей водоснабжения и водоотведения с использованием приложения "Умная вода"
6. Принцип построения систем в Renge. Отличительные особенности.
7. Нормативные документы для разработки информационной модели
8. Использование ТИМ при реконструкции здания.
9. Использование ТИМ при эксплуатации здания.
10. Проблемы и факторы, влияющие на внедрение ТИМ.
11. Преимущества проектирования при использовании ТИМ.

7.4.2. Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Варианты индивидуального задания размещены по адресу:

<https://cloud.mail.ru/public/x6dD/pfYA3wxAn>

7.4.3. Примерные темы курсовой работы (проекта) (при наличии)

Курсовая работа не предусмотрена

7.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок организации и проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Процедура оценивания формирования компетенций при проведении текущего контроля приведена в п. 7.2.

Типовые контрольные задания или иные материалы текущего контроля приведены в п.7.3.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится по результатам выполнения индивидуального задания по разработке информационной модели систем водоснабжения и водоотведения и теста.

7.6. Критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации

	Уровень освоения и оценка			
	Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
Критерии оценивания	Уровень освоения компетенции «недостаточный». Компетенции не сформированы. Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы	Уровень освоения компетенции «пороговый». Компетенции сформированы. Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.	Уровень освоения компетенции «продвинутой». Компетенции сформированы. Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер, применяются к решению типовых заданий. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.	Уровень освоения компетенции «высокий». Компетенции сформированы. Знания аргументированные, всесторонние. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка

знания	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> -существенные пробелы в знаниях учебного материала; -допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий; -непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета. 	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> -знания теоретического материала; -неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; -неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы. 	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> -знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала; - знания теоретического материала -способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития; -правильные и конкретные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы. 	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> -глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала; -полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий, в рамках обсуждаемых заданий; -способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, -логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также дополнительные вопросы экзаменатора.
умения	<p>При выполнении практического задания билета обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень умений. Практические задания не выполнены. Обучающийся не отвечает на вопросы билета при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.</p>	<p>Обучающийся выполнил практическое задание билета с существенными неточностями. Допускаются ошибки в содержании ответа и решении практических заданий. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</p>	<p>Обучающийся выполнил практическое задание билета с небольшими неточностями. Показал хорошие умения в рамках освоенного учебного материала. Предложенные практические задания решены с небольшими неточностями. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</p>	<p>Обучающийся правильно выполнил практическое задание билета. Показал отличные умения в рамках освоенного учебного материала. Решает предложенные практические задания без ошибок. Ответил на все дополнительные вопросы.</p>

владение навыками	Не может выбрать методику выполнения заданий. Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач. Делает некорректные выводы. Не может обосновать алгоритм выполнения заданий.	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий. Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения задач. Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов. Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий.	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий. Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения задач. Делает корректные выводы по результатам решения задачи. Обосновывает ход решения задач без затруднений.	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий. Не допускает ошибок при выполнении заданий. Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий. Грамотно обосновывает ход решения задач.
-------------------	--	---	---	--

Оценка по дисциплине зависит от уровня сформированности компетенций, закрепленных за дисциплиной, и представляет собой среднее арифметическое от выставленных оценок по отдельным результатам обучения (знания, умения, владение навыками).

Оценка «отлично»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 4,5 до 5,0.

Оценка «хорошо»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 3,5 до 4,4.

Оценка «удовлетворительно»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 2,5 до 3,4.

Оценка «неудовлетворительно»/«не зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 0 до 2,4.

8. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы	Количество экземпляров/электронный адрес ЭБС
<u>Основная литература</u>		
1	Талапов В. В., Основы BIM. Введение в информационное моделирование зданий, Саратов: Профобразование, 2022	https://www.iprbooks.hop.ru/125394.html
2	Хургин Р. Е., Нечитаева В. А., Внутренние системы водоснабжения и водоотведения. В 2 частях. Ч.1. Водоснабжение, Москва: МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2020	https://www.iprbooks.hop.ru/126037.html
<u>Дополнительная литература</u>		
1	Ахметшин Р. М., Информационное моделирование с применением Renga Architecture, Уфа: УГНТУ, 2019	https://e.lanbook.com/book/179269

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

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Сайт компании Renga	https://rengabim.com/
BIMvision — бесплатная программа для просмотра моделей IFC.	https://bimvision.eu/
Умная вода - программа для проектирования систем внутреннего водопровода и канализации зданий	https://smartwater.su/

8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
Образовательные интернет-ресурсы СПбГАСУ	https://www.spbgasu.ru/Univer_sitet/Biblioteka/Obrazovatelnye_internet-resursy/
Тех.Лит.Ру - техническая литература	http://www.tehlit.ru/
Единый электронный ресурс учебно-методической литературы СПбГАСУ	www.spbgasu.ru
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
Электронно-библиотечная система издательства "Консультант студента"	https://www.studentlibrary.ru/
Электронно-библиотечная система издательства "IPRsmart"	http://www.iprbookshop.ru/
Электронно-библиотечная система издательства "ЮРАЙТ"	https://www.biblio-online.ru/
Электронно-библиотечная система издательства "Лань"	https://e.lanbook.com/
Электронная библиотека Ирбис 64	http://ntb.spbgasu.ru/irbis64r_plus/
Система дистанционного обучения СПбГАСУ Moodle	https://moodle.spbgasu.ru/

8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Наименование	Способ распространения (лицензионное или свободно распространяемое)
Microsoft Windows 10 Pro	Договор № Д32009689201 от 18.12.2020г
Renga	Сертификат № ДЛ-19-00073 от 23.05.19 г
NanoCAD Инженерный BIM	Сертификат с 14.09.2022
BIMvision	Свободно распространяемое
ZuluGIS 8	Контракт № 7246/22 от 25.07.2022 г. с ООО "Политерм". Лицензия бессрочная

8.5. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Сведения об оснащённости учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащённость оборудованием и техническими средствами обучения
15. Компьютерный класс	Рабочие места с ПК (стол компьютерный, системный блок, монитор, клавиатура, мышь), стол рабочий, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Internet.

Для инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются специальные условия для получения образования в соответствии с требованиями нормативно-правовых документов.