

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
 высшего образования  
 «Вятский государственный университет»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образованию

С.В. Никулин

2023 г.

04-1023-0707-60

**Категория слушателей:** студенты ВятГУ, получающие дополнительное образование в рамках проекта Приоритет 2030

**Базовое образование:** среднее профессиональное/ высшее образование либо обучаться по программам СПО и/или ВО.

**Срок освоения** – 32 часа

**Форма обучения** – очно-заочная с применением ДОТ

**УЧЕБНЫЙ ПЛАН**

дополнительной профессиональной программы – программы повышения квалификации  
 «Технологии информационного моделирования (ТИМ) в проектировании  
 строительных конструкций»

№ в соответствии с последовательностью изучения	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей)	ЧАСОВ							Форма промежуточной аттестации/итоговой аттестации
		Трудоемкость, всего	из них аудиторных				Самостоятельная работа	Контроль	
			Лекции	Практические занятия	Консультации	Всего аудиторных			
1	ТИМ в проектировании строительных конструкций	30	2	12	-	14	16		
2	Программа итоговой аттестации	2						2	зачет
	<b>Всего часов</b>	<b>32</b>	<b>2</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>14</b>	<b>16</b>	<b>2</b>	

Начальник Управления  
 дополнительного образования

О.В. Золотарева

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Вятский государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по образованию

С.В. Никулин



« 03 » декабря 2023г.

03-04-2023-0707

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА –  
ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ**

**«Технологии информационного моделирования (ТИМ)  
в проектировании строительных конструкций»**

Киров, 2023



# 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

## 1.1. Пояснительная записка

Дополнительная профессиональная программа – программа повышения квалификации «Технологии информационного моделирования (ТИМ) в проектировании строительных конструкций» (далее ДПП) реализуется на русском языке.

ДПП ориентирована на совершенствование и (или) получение новой компетенции, необходимой для профессиональной деятельности, и (или) повышение профессионального уровня в рамках имеющейся квалификации

## 1.2. Нормативные документы для разработки ДПП

Нормативно-методическую основу разработки ДПП составляют:

- Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 г. № 197-ФЗ;
- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Постановление Правительства Российской Федерации от 22.01.2013 г. № 23 «О Правилах разработки, утверждения и применения профессиональных стандартов»;
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31.03.2014 г. № 487-р «Об утверждении комплексного плана мероприятий по разработке профессиональных стандартов, их независимой профессионально-общественной экспертизе и применению на 2014 - 2016 годы»;
- Приказ Минтруда России от 12.04.2013 г. № 148н «Об утверждении уровней квалификаций в целях разработки проектов профессиональных стандартов»;
- Приказ Минтруда России от 29.04.2013 N 170н "Об утверждении методических рекомендаций по разработке профессионального стандарта";
- Приказ Министерства образования Российской Федерации № 499 от 1.07.2013 г. «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам»;
- Приказ Минобрнауки России от 12.09.2013 N 1061 "Об утверждении перечней специальностей и направлений подготовки высшего образования";
- Приказ Минобрнауки России от 23.08.2017 г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- Письмо Минобрнауки России от 22.04.2015 № ВК-1032/06 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями-разъяснениями по разработке дополнительных профессиональных программ на основе профессиональных стандартов»);
- Приказ Минздравсоцразвития РФ от 10.04.2012 № 328н «Об



утверждении Единого квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и служащих, раздел "Общепрофессиональные квалификационные характеристики должностей работников, занятых на предприятиях, в учреждениях и организациях";

- Федеральный государственный образовательный стандарт ВО/СПО по направлению подготовки/специальности 08.03.01 Строительство (уровень бакалавриата)", утвержденный приказом Минобрнауки России от 31 мая 2017 г. N 481;

- Профессиональный стандарт 10.015 Специалист по организации архитектурно-строительного проектирования (приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 19 апреля 2021 года N 257н);

- Профессиональный стандарт 16.151 Специалист в сфере информационного моделирования в строительстве (приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 16 ноября 2020 года N 787н);

- Устав ВятГУ;

- Положение о дополнительной профессиональной программе, действующее в ВятГУ;

- Положение об итоговой аттестации слушателей по дополнительным профессиональным программам, действующее в ВятГУ;

- Иные локальные акты ВятГУ.

### **1.3. Общая характеристика дополнительной профессиональной программы**

Для эффективной работы в цифровой среде специалист строительной отрасли должен владеть необходимыми компетенциями, которые включают в себя знания теоретических и практических основ, позволяющих решать вопросы, связанные с современными технологиями информационного моделирования строительных конструкций.

Цель обучения – совершенствование и (или) получение новых компетенций, связанных с современными технологиями информационного моделирования, необходимых для профессиональной деятельности слушателя, и (или) повышение его профессионального уровня в рамках имеющейся квалификации в проектировании, строительстве и эксплуатации объектов строительства. Прошедший подготовку и итоговую аттестацию должен быть готов к производственно-технологической деятельности в области проектирования и информационного моделирования строительных конструкций при помощи системы автоматизированного проектирования Renga.

Основные задачи обучения:

- знакомство с существующими технологиями информационного моделирования в строительстве;

- знакомство с функциональными возможностями системы Renga;
- изучение методов проектирования и конструирования в системе Renga;
- формирование навыков применения системы Renga для построения BIM-модели несущих конструкций;
- изучение методов подготовки среды системы Renga для работы по оформлению чертежей и 3D-визуализации.

Форма обучения: очно-заочная с применением дистанционных технологий.

Срок освоения программы – 32 часа.

По итогам обучения слушатель получает удостоверение о повышении квалификации установленного образца.

#### **1.4. Категория слушателей программы и требования к их уровню подготовки**

Категория слушателей программы - студенты ВятГУ, получающие дополнительное образование в рамках проекта Приоритет 2030.

Слушатель по дополнительной профессиональной программе «Технологии информационного моделирования (ТИМ) в проектировании строительных конструкций» должен иметь среднее профессиональное образование / высшее образование, либо обучаться по программам СПО и/или ВО.

## **2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДПП**

### **2.1. Описание перечня профессиональных компетенций в рамках имеющейся квалификации, качественное изменение которых осуществляется в результате обучения**

Дополнительная профессиональная программа – программа повышения квалификации «Технологии информационного моделирования (ТИМ) в проектировании строительных конструкций» ориентирована на качественное изменение следующих профессиональных компетенций:

**ПК-1** – способность овладевать основными законами геометрического формирования, построения и взаимного пересечения моделей плоскости и пространства, необходимыми для выполнения и чтения чертежей строительных конструкций;

**ПК-2** - способность овладевать основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками



работы с компьютером как средством управления информацией.

## 2.2. Виды деятельности и структура профессиональных компетенций

Виды деятельности	Профессиональные компетенции	Практический опыт	Умения	Знания
ВД 1 производственно-технологическая деятельность	ПК-1 - способность овладевать основными законами геометрического формирования, построения и взаимного пересечения моделей плоскости и пространства, необходимыми для выполнения и чтения чертежей строительных конструкций	Владеть навыками разработки конструкторской документации и зданий и сооружений в BIM-модели.	Уметь применять законы геометрического пространственного формирования в процессе проектирования BIM-модели строительных конструкций	Знать основные законы геометрического формирования, построения и взаимного расположения строительных конструкций
ВД 1 производственно-технологическая деятельность	ПК-2 - способность овладевать основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией	Владеть навыками работы с электронными BIM-моделями строительных конструкций зданий и сооружений	Уметь применять методы, способы и электронные средства для получения BIM-визуализации	Знать основные методы, способы и средства получения пространственной модели строительных конструкций зданий и сооружений

### 2.3. Матрица соотнесения учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) и формируемых в них компетенций

Название учебной дисциплины	Трудоёмкость по учебному плану, часов	Компетенции		
		ПК 1	ПК 2	Общее количество компетенций
ТИМ в проектировании строительных конструкций	30	+	+	2

### 3. ДОКУМЕНТЫ, РЕГЛАМЕНТИРУЮЩИЕ СОДЕРЖАНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЮ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ДПП

Содержание и организация образовательного процесса при реализации данной ДПП регламентируются:

- учебным планом;
- календарным учебным графиком;
- рабочей программой учебной дисциплины;
- материалами, устанавливающими содержание и порядок проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестаций.

### 4. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДПП

Образовательная деятельность обучающихся предусматривает следующие виды учебных занятий и учебных работ: лекции, практические (семинарские) занятия, самостоятельная работа, определенные учебным планом.

Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

#### Кадровое обеспечение ДПП

Реализация ДПП программы повышения квалификации обеспечивается педагогическими кадрами, имеющими высшее образование, соответствующее направленности программы, осваиваемой слушателями, либо дополнительное профессиональное образование - профессиональная переподготовка, направленность (профиль) которой соответствует направленности дополнительной профессиональной программы,

осваиваемой слушателями, или преподаваемому учебному курсу, дисциплине (модулю).

При отсутствии педагогического образования – дополнительное профессиональное педагогическое образование.

### **Учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение учебного процесса**

Дополнительная профессиональная программа обеспечена необходимой учебно-методической документацией и материалами по всем учебным дисциплинам. Перечень основной и дополнительной литературы включен в рабочую программу дисциплины.

Библиотечный фонд укомплектован печатными и электронными изданиями, необходимой учебной литературой по всем дисциплинам программы.

Вуз располагает достаточной материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов и форм занятий.

Разработчик ДПП:

Ст.преподаватель каф.СКМ ВятГУ

В.Н. Багаев


Ст.преподаватель каф.СКМ ВятГУ

А.Н. Волоцкой

Согласовано:

Заместитель руководителя

Департамента образования ВятГУ


 Т.А. Кудрявцева

Начальник Управления

дополнительного образования

 О.В. Золотарева



УТВЕРЖДАЮ  
Начальник управления  
дополнительного образования  
  
«21» декабря 2023 г. О.В. Золотарева

## КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Дополнительной профессиональной программы –  
программы повышения квалификации

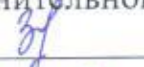
**«Технологии информационного моделирования (ТИМ) в  
проектировании строительных конструкций»**

**Теоретическое обучение** 2 недели

**Итоговая аттестация** в последний день обучения

Ответственный исполнитель

В.Н. Багаев

УТВЕРЖДАЮ  
Начальник управления  
дополнительного образования  
 О.В. Золотарева  
«21» декабря 2023 г.

## АННОТАЦИЯ

### рабочей программы дисциплины

#### «ТИМ в проектировании строительных конструкций»

Учебная дисциплина входит в состав дополнительной профессиональной программы - программы повышения квалификации «Технологии информационного моделирования (ТИМ) в проектировании строительных конструкций»

Количество часов: 30

Форма контроля: зачет


Содержание: учебная дисциплина «ТИМ в проектировании строительных конструкций» даёт поэтапные теоретические и практические знания в рамках имеющейся квалификации основ проектирования BIM модели строительных конструкций при решении образовательных и профессиональных задач:

- знакомство с существующими технологиями информационного моделирования в строительстве;
- знакомство с функциональными возможностями системы Renga;
- изучение методов проектирования и конструирования в системе Renga;
- формирование навыков применения системы Renga для построения BIM-модели несущих конструкций;
- изучение методов подготовки среды системы Renga для работы по оформлению чертежей и 3D-визуализации;

Прошедший подготовку и итоговую аттестацию должен быть готов к производственно-технологической деятельности в области проектирования и информационного моделирования строительных конструкций при помощи системы автоматизированного проектирования Renga.



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Вятский государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ  
Начальник Управления  
дополнительного образования  
 О.В. Золотарева  
«21» *декабря* 2023 г.

*рм № 03-04-2023-0707-1235*

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
учебной дисциплины (модуля)  
**«ТИМ в проектировании строительных конструкций»**  
дополнительной профессиональной программы –  
программы повышения квалификации  
«Технологии информационного моделирования (ТИМ)  
в проектировании строительных конструкций»

Киров, 2023

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями дополнительной профессиональной программы «Технологии информационного моделирования (ТИМ) в проектировании строительных конструкций»

Рабочая программа разработана:

Багаевым В.Н., ст. преподавателем каф.СКМ ВятГУ,

Волоцким А.Н., ст. преподавателем каф.СКМ ВятГУ

© Вятский государственный университет, 2023

© Багаев В.Н., 2023

© Волоцкой А.Н., 2023



# 1. РАБОЧАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

## 1.1 Пояснительная записка

**Актуальность и значение** учебной дисциплины «ТИМ в проектировании строительных конструкций» определяется тем, что технологии информационного моделирования являются одной из пяти основных целей поэтапной цифровизации строительной отрасли и ЖКХ, заявленных в едином плане по достижению национальных целей Российской Федерации на плановый период до 2030 года. Внедрение технологий информационного моделирования на каждом этапе жизненного цикла объекта капитального строительства (от проектирования – строительства – обслуживания до утилизации) позволит повысить качество и эффективность строительного процесса, увеличить производительность, сократить срок проектирования и реализации проекта, а также оптимизировать строительно-инвестиционный цикл.

ТИМ-проектирование гражданских зданий и сооружений в полном цикле представляет собой совместное поэтапное формирование информационной среды объекта капитального строительства проектной командой, с учётом времени и стоимости проекта:

- создание подробной архитектурной модели;
- расчёт строительных конструкций;
- создание необходимой строительно-конструкторской документации;
- расчёт сметы строительных работ;
- проектирование инженерных сетей;
- разработка проекта строительства;
- составление проекта работ, контроль процесса строительства объекта;
- логистический расчёт и корректировка данных информационной модели в процессе строительства объекта капитального строительства;
- передача окончательной информационной модели объекта управляющей компании;
- контроль и оценка состояния объекта и режима работы его сетей для расчёта текущих и капитальных ремонтов, а также для предотвращения аварийных ситуаций;
- поэтапная утилизация объекта и передача данных итоговой модели на длительное хранение.

ТИМ координация проекта (цифровой менеджмент на всех стадиях проекта) - это организация эффективной коммуникации всех участников, объединяющая людей, системы, модели и стройку в согласованный и упорядоченный процесс, при котором заказчик-проектировщик-застройщик-эксплуатационник совместно моделируют шаги возведения объекта для исключения ошибок в стадии проекта, строительства и управления объектом в процессе эксплуатации.

Благодаря технологиям информационного моделирования объектов капитального строительства стало возможным:

- осуществлять совместную работу в информационной среде проекта и двунаправленный обмен данными с моделями группы специалистов различного профиля и местоположения;
- поддерживать целостность и непротиворечивость данных, управлять доступом к информации, осуществлять поиск среди больших объемов данных в рамках единой информационной среды;
- устранить необходимость повторного проектирования, одного и того же объекта, в целях проведения изыскательских и проектных работ, а также подготовки производства;
- обеспечить цифровое руководство качеством проекта, сокращая коллизии, сроки проектирования и т.д., поддерживая ассоциативные связи и управляя изменениями.

Для эффективной работы в цифровой среде специалист строительной отрасли должен владеть необходимыми компетенциями, которые включают в себя знания теоретических и практических основ, позволяющих решать вопросы, связанные с современными технологиями информационного моделирования гражданских зданий и сооружений.

### Цели и задачи учебной дисциплины

Цель учебной дисциплины	– совершенствование и (или) получение новых компетенций, связанных с современными технологиями информационного моделирования, необходимых для профессиональной деятельности слушателя, и (или) повышение его профессионального уровня в рамках имеющейся квалификации в проектировании, строительстве и эксплуатации объектов строительства.
Задачи учебной дисциплины	<ul style="list-style-type: none"> <li>– знакомство с существующими технологиями информационного моделирования в строительстве;</li> <li>– знакомство с функциональными возможностями системы Renga;</li> <li>– изучение методов проектирования и конструирования в системе Renga;</li> <li>– формирование навыков применения системы Renga для построения BIM-модели несущих конструкций;</li> <li>– изучение методов подготовки среды системы Renga для работы по оформлению чертежей и 3D-визуализации.</li> </ul>



## Компетенции слушателя, формируемые в результате освоения учебной дисциплины / модуля

В результате освоения учебной дисциплины (модуля) слушатель должен демонстрировать следующие результаты обучения:

Виды деятельности	Профессиональные компетенции	Практический опыт	Умения	Знания
ВД 1 производственно-технологическая деятельность	<b>ПК-1</b> - способность овладевать основными законами геометрического формирования, построения и взаимного пересечения моделей плоскости и пространства, необходимыми для выполнения и чтения чертежей строительных конструкций	Владеть навыками разработки конструкторской документации и зданий и сооружений в BIM-модели.	Уметь применять законы геометрического пространственного формирования в процессе проектирования BIM-модели строительных конструкций	Знать основные законы геометрического формирования, построения и взаимного расположения строительных конструкций
ВД 1 производственно-технологическая деятельность	<b>ПК-2</b> - способность овладевать основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией	Владеть навыками работы с электронными BIM-моделями строительных конструкций зданий и сооружений	Уметь применять методы, способы и электронные средства для получения BIM-визуализации	Знать основные методы, способы и средства получения пространственной модели строительных конструкций зданий и сооружений

## 1.2 Содержание учебной дисциплины (модуля)

### Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Форма обучения	Общий объем (трудоемкость) Часов	В том числе аудиторная контактная работа обучающихся с преподавателем, час					Самостоятельная работа, час	Форма промежуточной аттестации
		Всего	Лекции	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные занятия	Консультации		
Очно-заочная с применением ДОТ	30	14	2	14	-	-	16	зачет

### Тематический план

N п/п	Основные разделы и темы учебной дисциплины	Часы		Самостоятельная работа
		Лекции	практические (семинарские) занятия	
1	<b>Модуль 1</b> Основы технологии информационного моделирования зданий и сооружений (ТИМ/ BIM)	2	0	4
2	Тема 1.1 Разделы и стадии проектирования	1	-	2
3	Тема 1.2 ТИМ, как ключ к решению проблем проектирования в строительстве	1	-	2
4	<b>Модуль 2</b> Создание информационной модели Renga	-	8	8
5	Тема 2.1 Знакомство с Renga	-	2	2
6	Тема 2.2 Информационное моделирование зданий с использованием конструктивных элементов в Renga	-	2	2
7	Тема 2.3 Конструктивные решения в ТИМ	-	2	2
8	Тема 2.4 Армирование железобетонных строительных конструкций в Renga	-	2	2
9	<b>Модуль 3</b> Проектная документация в Renga.	-	4	4



	<b>ВІМ координация проекта</b>			
10	Тема 3.1 Требования, предъявляемые к проектной документации	-	1	1
11	Тема 3.2 Подготовка проектной документации в Renga	-	2	2
12	Тема 3.3 ВІМ координация проекта	-	1	1
	<b>ИТОГО</b>	<b>2</b>	<b>12</b>	<b>16</b>

**Матрица соотнесения разделов / тем учебной дисциплины / модуля и формируемых в них компетенций**

РАЗДЕЛЫ / ТЕМЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ	КОМПЕТЕНЦИИ		
		ПК-1	ПК-2	Общее количество компетенций
Тема 1.1 Разделы и стадии проектирования	3	+	+	2
Тема 1.2 ТИМ, как ключ к решению проблем проектирования в строительстве	3	+	+	2
Тема 2.1 Знакомство с Renga	4	+	+	2
Тема 2.2 Информационное моделирование зданий с использованием конструктивных элементов в Renga	4	+	+	2
Тема 2.3 Конструктивные решения в ТИМ	4	+	+	2
Тема 2.4 Армирование железобетонных строительных конструкций в Renga	4	+	+	2
Тема 3.1 Требования, предъявляемые к проектной документации	2	+	+	2
Тема 3.2 Подготовка проектной документации в Renga	4	+	+	2
Тема 3.3 ВІМ координация проекта	2	+	+	2
<b>ИТОГО</b>	<b>30</b>			

**Краткое содержание учебной дисциплины:**

**Модуль 1 Основы технологии информационного моделирования зданий и сооружений (ТИМ/ ВІМ).**

Тема 1.1 Рассматриваются разделы и стадии проектирования объекта с применением технологий информационного моделирования

Тема 1.2 Рассматривается следующий этап технологии информационного моделирования объекта строительства - цифровой менеджмент, как ключ к

эффективным коммуникациям между участниками проектной команды на всех стадиях проекта.

## **Модуль 2 Создание информационной модели Renga.**

Тема 2.1 Тема содержит основные моменты работы с программой Renga при создании и визуализации информационной модели.

Тема 2.2 В теме, на основе архитектурной информационной модели объекта, показано построение конструктивной BIM модели объекта строительства.

Тема 2.3 Рассматривается проработка информационной модели объекта с использованием конструктивных элементов, назначением технических характеристик и материалов в Renga.

Тема 2.4 Тема рассматривает основные этапы конструирования железобетонных конструкций. Виды армирования и способы построения.

## **Модуль 3 Проектная документация в Renga. BIM координация проекта.**

Тема 3.1 В данной теме рассмотрены требования, предъявляемые к проектной конструкторской документации объекта в Renga.

Тема 3.2 Рассмотрены особенности подготовки проектной конструкторской документации согласно СП, ГОСТ и СНиП в Renga

Тема 3.3 Тема рассматривает особенности ведения менеджмента проекта в Renga, включающего в себя работы по оптимизации процессов, координированию совместной работы сотрудников и т.д.

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

### **2.1. Методические рекомендации для преподавателя**

Программа дисциплины носит практико-ориентированный характер и предусматривает проведение вебинаров, видеолекций, практикумов и зачётов, включая проведение лекционных и практических занятий в интерактивном режиме, в том числе с учетом профессиональной деятельности слушателей. Реализация программы повышения квалификации будет осуществляться с помощью электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, предназначенных для освоения программы и организации самостоятельной работы слушателей. Организация учебного процесса предусматривает применение инновационных форм учебных занятий, развивающих у обучающихся навыки командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерские качества (включая, при необходимости, проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей).

Рабочее место преподавателя должно быть оснащено техническим и программным обеспечением, необходимым для проведения занятий:

- Renga Professional



- NanoCad
- Лира 10.10 или Лира-САПР

Техническое обеспечение (рекомендуемая конфигурация):

- Компьютеры, 5 вычислительных серверов Intel(R) Xeon(R) CPU L5410 @ 2.33GHz, 2 DIMM Synchronous 667 MHz (1.5 ns) 8GiB, 1 SATA HDD J0120CACZT 120Gb 5.4krpm.
- MS Teams

## 2.2. Методические указания для слушателей

Успешное освоение учебной дисциплины предполагает активное, творческое участие обучающегося на всех этапах ее освоения путем планомерной, повседневной работы. Обучающийся обязан посещать лекции и семинарские (практические, лабораторные) занятия, получать консультации преподавателя и выполнять самостоятельную работу.

Выбор методов и средств обучения, образовательных технологий осуществляется преподавателем исходя из необходимости достижения обучающимися планируемых результатов освоения дисциплины, а также с учетом индивидуальных возможностей обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, методических указаний и разработок, указанных в программе, особое внимание уделить целям, задачам, структуре и содержанию дисциплины.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее основных положений. Содержание лекций определяется настоящей рабочей программой дисциплины.

Лекции – это систематическое устное изложение учебного материала. На них обучающийся получает основной объем информации по каждой конкретной теме. Лекции обычно носят проблемный характер и нацелены на освещение наиболее трудных и дискуссионных вопросов, кроме того они способствуют формированию у обучающихся навыков самостоятельной работы с научной литературой.

Предполагается, что обучающиеся приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендуемым программой. Часто обучающимся трудно разобраться с дискуссионными вопросами, дать однозначный ответ. Преподаватель, сравнивая различные точки зрения, излагает свой взгляд и нацеливает их на дальнейшие исследования и поиск научных решений. После лекции желательно вечером перечитать и закрепить полученную информацию, тогда эффективность ее усвоения значительно возрастает. При работе с конспектом лекции необходимо отметить материал, который вызывает затруднения для понимания, попытаться найти ответы на



затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю.

Целью практических занятий является проверка уровня понимания обучающимися вопросов, рассмотренных на лекциях и в учебной литературе, степени и качества усвоения материала; применение теоретических знаний в реальной практике решения задач; восполнение пробелов в пройденной теоретической части курса и оказания помощи в его освоении.

Практические занятия в равной мере направлены на совершенствование индивидуальных навыков решения теоретических и прикладных задач, выработку навыков интеллектуальной работы, а также ведения дискуссий. Конкретные пропорции разных видов работы в группе, а также способы их оценки определяются преподавателем, ведущим занятия.

На практических занятиях под руководством преподавателя обучающиеся обсуждают дискуссионные вопросы, отвечают на вопросы тестов, закрепляя приобретенные знания, выполняют практические задания и т.п. Для успешного проведения практического занятия обучающемуся следует тщательно подготовиться.

Основной формой подготовки обучающихся к практическим занятиям является самостоятельная работа с учебно-методическими материалами, научной литературой, статистическими данными и т.п.

Изучив конкретную тему, обучающийся может определить, насколько хорошо он в ней разобрался. Если какие-то моменты остались непонятными, целесообразно составить список вопросов и на занятии задать их преподавателю. Практические занятия предоставляют студенту возможность творчески раскрыться, проявить инициативу и развить навыки публичного ведения дискуссий и общения, сформировать определенные навыки и умения и т.п.

Самостоятельная работа слушателей включает в себя выполнение различного рода заданий (изучение учебной и научной литературы, материалов лекций, систематизацию прочитанного материала, подготовку контрольной работы, решение задач и т.п.), которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. По каждой теме учебной дисциплины преподаватель предлагает обучающимся перечень заданий для самостоятельной работы. Самостоятельная работа по учебной дисциплине может осуществляться в различных формах (например: подготовка докладов; написание рефератов; публикация тезисов; научных статей; подготовка и защита проекта; другие).

К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны исполняться самостоятельно либо группой и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

Регулярно рекомендуется отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.



Результатом самостоятельной работы должно стать формирование у обучающегося определенных знаний, умений, навыков, компетенций.

При проведении промежуточной аттестации обучающегося учитываются результаты текущей аттестации в течение периода обучения.

Процедура оценивания результатов освоения учебной дисциплины (модуля) осуществляется на основе действующего Положения об организации текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ВятГУ.

Для приобретения требуемых компетенций, хороших знаний и высокой оценки по дисциплине обучающимся необходимо выполнять все виды работ своевременно в течение всего периода обучения.

Для успешного освоения программы, реализуемой с применением дистанционных технологий в интерактивном режиме, слушателям рекомендуется заранее установить на свой компьютер последние версии программ Renga, NanoCad, Лира 10.10 или Лира-САПР (можно бесплатные учебные версии).

Для качественной и корректной работы в программах рекомендуется:

- процессор — базовая скорость от 2,3 ГГц (4 ядра и более);
- оперативная память — от 8 Гб;
- видеокарта — 2 Гб.

### **3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **Основная литература**

1. Автоматизация организационно-технологического проектирования в строительстве: Учеб. издание. - М.: Издательство АСВ, 2002. - 240 с.

2. Артемьева, В. А. Психологические вопросы внедрения методологии управления строительными проектами / В. А. Артемьева, С. В. Бовтев // Промышленное и гражданское строительство. - 2011. - № 4. - С. 24-25.

3. Асанов, В. Л. Управление архитектурно-строительными проектами в современных условиях : монография / В. Л. Асанов. – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 240 с.

4. Архитектурное проектирование жилых зданий, адаптированных к специфическим потребностям маломобильной группы населения, Автор: Крундышев Б. Л., Год: 2012

5. Архитектурно-конструктивное проектирование зданий. Том 1. Жилые здания, Автор: Маклакова Т. Г., Год: 2010

6. Бадьин, Г. М. Строительство и реконструкция малоэтажного энергоэффективного дома / Геннадий Бадьин. - Санкт-Петербург : БХВ-

Петербург, 2011. - 422 с. : ил., табл.- (Строительство и архитектура). - Библиогр.: с. 403-404.

7. Баженова, Е. С. Комплексная организация малоэтажной жилой застройки /

8. Е. С. Баженова, Л. А. Солодилова // Промышленное и гражданское строительство. - 2011. - № 5. - С. 39-41.

9. Белоконов Е.Н., Абуханов А.З., Чистяков А.А. Основы архитектуры зданий и сооружений: Учеб. пособ. - Р-н-Д, 2005.

10. Беляков, С. И. Перспективы развития производственного потенциала строительных предприятий в современных условиях / С. И. Беляков // Недвижимость. Экономика. Управление. - 2009. - № 1. - С. 54-57.

11. Бикбау, М. Я. Новые комплексные технологии строительства жилья / М. Я. Бикбау // Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века. - 2011. - № 1. - С. 30-32 ; № 2. - С. 37-39.

12. Благовещенский Ф. А., Архитектурные конструкции. [учебник по специальности "Архитектура"] – 2007.

13. Блэзи, В. Справочник проектировщика. Строительная физика. [учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки "Строительство". полноцветное издание] – 2012.

14. Ведяков, И. И. Новые типы бескаркасных зданий и перспективы их развития / И. И. Ведяков, Д. В. Соловьев // Промышленное и гражданское строительство. - 2009. - № 10. - С. 27-29. 18. Вержбовский Г. Б., Справочник современного проектировщика - 2007 (Серия "Строительство и дизайн")

15. Вержбовский, Г. Б. Справочник современного проектировщика - 2008 (Серия "Строительство и дизайн")

16. Гранев, В. В. Разработка межгосударственного стандарта по модульной координации в строительстве / В. В. Гранев, А. А. Харитонов // Промышленное и гражданское строительство. - 2011. - № 2. - С. 21-23.

17. Дзиев, С. К. Моделирование организационных и технологических процессов строительства в системах автоматизированного проектирования / С. К. Дзиев, В. В. Конов, П. В. Захаров // Промышленное и гражданское строительство. - 2011. - № 2. - С. 68-69.

18. Еремин, К. И. Анализ риска несущих конструкций покрытий стальных каркасов одноэтажных промышленных зданий / К. И. Еремин, С. А. Матвеюшкин

// Промышленное и гражданское строительство. - 2011. - № 3. - С. 16-17.

19. Игнатова, Е. В. Технологии информационного моделирования зданий : учеб.-метод. пособие / Е. В. Игнатова, Л. А. Шилова, А. Е. Давыдов. – Москва : МИСИ – МГСУ, 2019. – 55 с.



20. Информационные технологии в строительстве : учебное пособие. - Омск : СибАДИ, 2019. - 110 с.

21. Технологии информационного моделирования зданий : учебно-методическое пособие / Е. В. Игнатова, Л. А. Шилова, А. Е. Давыдов. - Москва : МИСИ – МГСУ, 2019. - 55 с.

22. Шнайдер, В. А. Информационное моделирование в транспортном строительстве : учеб. пособие / В. А. Шнайдер. – Омск : СибАДИ, 2020. – 73 с.

23. Численные методы решения задач строительства [Электронный ресурс]. - Пермь : ПНИПУ - : . Ч. 2 : учебное пособие / Г. Г. Кашеварова, Т. Б. Пермякова. - Пермь : ПНИПУ, 2015. - 148 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/160429>. - Режим доступа: ЭБС Лань. - ISBN 978-5-398-01330-6 : Б. ц.

### Дополнительная литература

1. Кацынель, Р. Б. Особенности применения крупнопанельных ячеистобетонных конструкций в современном строительстве / Р. Б. Кацынель // Жилищное строительство. - 2010. - № 8. - С. 24-27.

2. Кирнос, В. М. Обоснование стоимости комплексной реконструкции жилой застройки / В. М. Кирнос // Промышленное и гражданское строительство. - 2010. - № 9. - С. 36-38.

3. Конструктивно-технологические решения сборно-монолитного здания экономического класса // Строительные материалы. - 2011. - № 3. - С. 37-39.

4. Крутиков, О. В. Контроль состояния сооружений при непрерывном мониторинге: накопление и предоставление данных / О. В. Крутиков, Н. С. Блохина, А. А. Сошников // Промышленное и гражданское строительство. - 2011. - № 11. - С. 35-37: граф. - Библиогр.: с. 37.

5. Крыгина, А. М. Современные подходы к реализации сложных проектов российских строительных компаний на основе конкурентоспособности стратегии: мемуары / А. М. Крыгина, Л. В. Севрюкова // Промышленное и гражданское строительство. - 2011. - № 8. - С. 24-27.

6. Крюков, А. Р. Развитие малоэтажного крупнопанельного домостроения в комбинированной строительной системе / А. Р. Крюков // Жилищное строительство. - 2011. - № 3. - С. 46-49.

7. Кудрявцев, Е. М. КОМПАС-3D. Проектирование в архитектуре и строительстве. [для Windows 2000 /XP/ Vista] - 2008 (Проектирование)

8. Ледина, М. В. Умный подход к ремонту и усилению железобетонных конструкций / М. В. Ледина // Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века. - 2011. - № 1. - С. 20-21.
9. Лосев, В. С. Конструкция панельного здания со сборно-монолитным перекрытием / В. С. Лосев, Ф. Ф. Посельский // Жилищное строительство. - 2010. - № 11. - С. 28-31.
10. Луговой, А. Н. О требованиях к арматуре из полимерных композиционных материалов / А. Н. Луговой // Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века. - 2011. - № 3. - С. 10-12.
11. Лычев, А. С. Иваненко Л.В. Здания и сооружения. Основы проектирования и конструирования. Инженерное оборудование: Учеб. пособ. Самара, 2003.
12. Маклакова, Т. Г. Архитектура гражданских и промышленных зданий. - М.: Изд-во Ассоц. строит. вузов, 2002.
13. Маклакова Т. Г., Нанасова С. М. Конструкции гражданских зданий: Учебник - М.: изд-во АСВ, 2004.
14. Морозов, В. И. К расчету внецентренно сжатых элементов с малыми эксцентриситетами из высокопрочного сталефибробетона / В. И. Морозов, А. О. Хегай // Промышленное и гражданское строительство. - 2010. - № 11. - С. 74-75.
15. Мучник-Тринкер, И. А. Наноматериалы в технологии строительства / И. А. Мучник-Тринкер // Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века. - 2011. - № 7.
16. Нойферт Э., Строительное проектирование. справочник для профессиональных строителей и застройщиков, для тех, кто учится, и тех, кто учит. [учебносправочное пособие по направлению "Архитектура"] - 2011
17. О разработке безопасной технологии возведения высотных монолитных зданий и сооружений сложной архитектурной формы // Промышленное и гражданское строительство. - 2010. - № 11. - С. 57-59.
18. Облегченные металлические конструкции - опыт, разработка, внедрение / И. С. Холопов [и др.] // Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века. - 2011. - № 12. - С. 40-41. - Библиогр.: с. 41.
19. Орлов А. С., Проектирование, дизайн, строительство: самые полезные программы.- 2010
20. Основы архитектуры и строительных конструкций : учеб. для вузов / ред. А. К. Соловьев. - Москва : Юрайт, 2015. - 458 с.
21. Проектирование современных высотных зданий, Автор: Пэйфу Сюй, Сюеи Фу, Цуйкунь Ван, Цунчжэнь Сяо, 2008 год, Издание: Издательство Ассоциации строительных вузов5. ГОСТ 2.053–2006. Электронная структура изделия. Общие положения [Электронный ресурс] //



База нормативных документов Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии. Систем. требования: <http://protect.gost.ru/document.aspx?control=7&id=128979> (дата обращения: 10.03.2020).

22. Тайм-менеджмент для руководителей : учебно-методическое пособие / М. И. Ананич, А. Ю. Воронин, О. В. Сересева, Л. И. Чурина. - Новосибирск : НГТУ, 2019. - 86 с.

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

1. Портал дистанционного обучения ВятГУ .
2. Раздел официального сайта ВятГУ, содержащий описание образовательной программы

### **Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса**

#### **Перечень специализированных аудиторий (лабораторий)**

Вид занятий	Назначение аудитории
Практика, лекция, семинар	Учебная аудитория.
Самостоятельная работа	Читальные залы библиотеки

#### **Перечень специализированного оборудования**

Перечень используемого оборудования
Мультимедиа -проектор с экраном настенным
Ноутбук (персональный компьютер)

#### **Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по учебной дисциплине**

№ п.п	Наименование ПО	Краткая характеристика назначения ПО	Производитель ПО и/или поставщик ПО
1	Программная система с модулями для обнаружения	Программный комплекс для проверки текстов на предмет заимствования из Интернет-источников, в коллекции	ЗАО "Анти-Плагият"

	текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»	диссертация и авторефератов Российской государственной библиотеки (РГБ) и коллекции нормативно-правовой документации LEXPRO	
2	Microsoft Office 365 Student Advantage	Набор веб-сервисов, предоставляющий доступ к различным программам и услугам на основе платформы Microsoft Office, электронной почте бизнес-класса, функционалу для общения и управления документами	ООО "Рубикон"
3	Office Professional Plus 2013 Russian OLP NL Academic.	Пакет приложений для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами, базами данных, презентациями	ООО "СофтЛайн" (Москва)
4	Windows 7 Professional and Professional K	Операционная система	ООО "Рубикон"
5	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	Антивирусное программное обеспечение	ООО «Рубикон»
6	Информационная система КонсультантПлюс	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации	ООО «Консультант Киров»
7	Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ»	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации	ООО «Гарант-Сервис»
8	Security Essentials (Защитник Windows)	Защита в режиме реального времени от шпионского программного обеспечения, вирусов.	Microsoft

#### **4. МАТЕРИАЛЫ, УСТАНОВЛИВАЮЩИЕ СОДЕРЖАНИЕ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ (ТКУ) И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СЛУШАТЕЛЕЙ**

*Формы ТКУ:*

- собеседование;
- тест;
- лабораторная, и т.п. работа;

*Формы самостоятельной работы:*

- конспектирование;
- реферирование литературы;
- аннотирование книг, статей;
- углубленный анализ научно-методической литературы;
- работа с лекционным материалом: проработка конспекта лекций, работа на полях конспекта с терминами, дополнение конспекта материалами из рекомендованной литературы;



- участие в работе семинара: подготовка сообщений, докладов, заданий;
- лабораторно-практические занятия: выполнение задания в соответствии с инструкциями и методическими указаниями преподавателя, получение результата.

## **5. МАТЕРИАЛЫ, УСТАНОВЛИВАЮЩИЕ СОДЕРЖАНИЕ И ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ АТТЕСТАЦИЙ**

К сдаче зачета допускаются все слушатели, проходящие обучение на данной ДПП, вне зависимости от результатов текущего контроля успеваемости и посещаемости занятий, при этом, результаты текущего контроля успеваемости могут быть использованы преподавателем при оценке уровня усвоения обучающимися знаний, приобретения умений, навыков и сформированности компетенций в результате изучения учебной дисциплины.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета (тестовых заданий).

Зачет принимается преподавателями, проводившими лекции по данной учебной дисциплине.

### **Методические рекомендации по подготовке и проведению промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация проводится в целях повышения эффективности обучения, определения уровня профессиональной подготовки обучающихся и контролем за обеспечением выполнения стандартов обучения.


#### **Перечень примерных тестовых вопросов к зачету**

1. Технологии информационного моделирования в строительстве (ТИМ) - это?
2. Что такое Building Information Modeling (BIM)?
3. Как называются компоненты информационной модели в ПО Renga?
4. Какую дополнительную информацию, кроме 3D-геометрии и технической информации, содержит 4D-модель в Renga?
5. Какие из нижеперечисленных элементов модели в Renga относятся к несущим конструкциям?
6. Что такое «автоматическое армирование» в Renga?
7. Что позволяет создать в модели инструмент "Сборка"?
8. Категория "Балка" – это?
9. Какова логика наследования свойств объектов Renga?
10. В каком формате необходимо подготавливать файл Общих параметров и файлы с Классификацией для добавления в Renga?





Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Вятский государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ  
Начальник Управления  
дополнительного образования  
  
О. В. Золотарева  
«21» декабря 2023 г.

## **ПРОГРАММА ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

дополнительной профессиональной программы –  
программы повышения квалификации

**«Технологии информационного моделирования (ТИМ)  
в проектировании строительных конструкций»**

Киров, 2023

Итоговая аттестация проводится в форме зачета.

Зачет представляет собой итоговое испытание по профессионально-ориентированным проблемам, устанавливающим соответствие подготовленности выпускников требованиям ДПП.

Зачет проводится с целью проверки уровня и качества профессиональной подготовки слушателей, предусмотренных профессиональным стандартом и квалификационными характеристиками.

Зачет позволяет выявить и оценить уровень сформированности компетенций у выпускника для решения профессиональных задач, готовность к новым видам профессиональной деятельности.

### Перечень проверяемых результатов обучения

Виды деятельности	Профессиональные компетенции	Практический опыт	Умения	Знания
ВД 1 производственно-технологическая деятельность	<b>ПК-1</b> - способность овладевать основными законами геометрического формирования, построения и взаимного пересечения моделей плоскости и пространства, необходимыми для выполнения и чтения чертежей строительных конструкций	Владеть навыками разработки конструкторской документации и зданий и сооружений в BIM-модели.	Уметь применять законы геометрического пространственного формирования в процессе проектирования BIM-модели строительных конструкций	Знать основные законы геометрического формирования, построения и взаимного расположения строительных конструкций
ВД 1 производственно-технологическая деятельность	<b>ПК-2</b> - способность овладевать основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления	Владеть навыками работы с электронными BIM-моделями строительных конструкций зданий и сооружений	Уметь применять методы, способы и электронные средства для получения BIM-визуализации	Знать основные методы, способы и средства получения пространственной модели строительных конструкций зданий и сооружений



	информацией			
--	-------------	--	--	--

### Примерный перечень тестовых вопросов к зачету:

1. Технологии информационного моделирования в строительстве (ТИМ) - это?
2. Что такое Building Information Modeling (BIM)?
3. Как называются компоненты информационной модели в ПО Renga?
4. Какую дополнительную информацию, кроме 3D-геометрии и технической информации, содержит 4D-модель в Renga?
5. Какие из нижеперечисленных элементов модели в Renga относятся к несущим конструкциям?
6. Что такое «автоматическое армирование» в Renga?
7. Что позволяет создать в модели инструмент "Сборка"?
8. Категория "Балка" – это?
9. Какова логика наследования свойств объектов Renga?
10. В каком формате необходимо подготавливать файл Общих параметров и файлы с Классификацией для добавления в Renga?

### Критерии оценивания

Оценка за зачет является интегрированной и включает в себя оценку уровня освоения всех компетенций, формируемых в ходе изучения ДПП. Оценка соответствует уровню освоения компетенций: пороговый, продвинутый, высокий. Результаты итоговой аттестации определяются по системе: «зачтено», «не зачтено».

Оценки «зачтено» заслуживает ответ слушателя, в котором полностью раскрыто теоретическое содержание заявленных в экзаменационном билете вопросов. Представлен анализ практической составляющей вопроса, слушатель приводит примеры, аргументирует и соотносит теоретические знания с профессиональной сферой; использует творческий подход к решению проблемных вопросов; владеет навыками обобщения, систематизации и обоснования выводов, предложений по конкретному вопросу; использует аргументацию в ответах на вопросы членов аттестационной комиссии, что позволяет сделать вывод о понимании, готовности к дискуссии по данной проблеме, теоретическому вопросу. Практическое задание выполнено в полном соответствии с требованиями ДПП. Слушатель демонстрирует сформированность компетенций в сфере профессиональной деятельности

Оценки «не зачтено» заслуживает слушатель, который обнаруживает существенные пробелы в знании основного учебного материала, допустивший принципиальные ошибки; если слушатель не дал правильных ответов на большинство заданных вопросов членов аттестационной

комиссии. Выполнение практического задания не соответствует требованиям ДПП. Слушатель демонстрирует несформированность компетенций в сфере профессиональной деятельности.