

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет**

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по образовательной  
деятельности

 А.Б. Петроченков

« 27 » января 20 23 г.

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Дисциплина:** Информационные технологии в строительстве  
(наименование)

**Форма обучения:** очная  
(очная/очно-заочная/заочная)

**Уровень высшего образования:** магистратура  
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

**Общая трудоёмкость:** 108 (3)  
(часы (ЗЕ))

**Направление подготовки:** 08.04.01 Строительство  
(код и наименование направления)

**Направленность:** Технологии ценообразования и стоимостного инжиниринга в  
строительстве  
(наименование образовательной программы)

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель учебной дисциплины – формирование и развитие навыков и умений применения информационных технологий в строительстве.

Задачи:

- формирование базовых знаний о технологии информационного моделирования зданий;
- формирование умений работы со средой информационного моделирования зданий;
- владение навыками работы с инструментарием программной среды информационного моделирования зданий.

### 1.2. Изучаемые объекты дисциплины

Программное обеспечение информационного моделирования зданий, трехмерное моделирование.

### 1.3. Входные требования

Не предусмотрены

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

| Компетенция | Индекс индикатора | Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)   | Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения  | Средства оценки                |
|-------------|-------------------|---|---|--------------------------------|
| ОПК-2       | ИД-1ОПК-2         | Знать методы получения новых знаний и умений, в том числе в новых областях знаний, связанных с профессиональной деятельностью; порядок сбора, систематизации и оценки достоверности научно-технической информации из различных источников, в т.ч. с использованием информационных технологий. | Знает методы получения новых знаний и умений, в том числе в новых областях знаний, связанных с профессиональной деятельностью; порядок сбора, систематизации и оценки достоверности научно-технической информации из различных источников, в т.ч. с использованием информационных технологий; | Коллоквиум                     |
| ОПК-2       | ИД-2ОПК-2         | Уметь с помощью информационных технологий обосновывать результаты решения задач профессиональной деятельности.  | Умеет, в том числе с помощью информационных технологий, приобретать новые знания, расширять свое мировоззрение и обосновывать результаты решения задач профессиональной деятельности;   | Отчёт по практическому занятию |

| Компетенция | Индекс индикатора | Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)  | Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения  | Средства оценки                 |
|-------------|-------------------|--|---|---------------------------------|
| ОПК-2       | ИД-3ОПК-2         | Владеть навыками использования средств прикладного программного обеспечения и информационно-коммуникационных технологий в сфере профессиональной деятельности.   | Владеет навыками использования средств прикладного программного обеспечения и информационно-коммуникационных технологий в сфере профессиональной деятельности.  | Зачет                           |
| ОПК-5       | ИД-1ОПК-5         | Знать нормативные правовые документы в сфере строительства, требования к подготовке заданий для разработки проектной документации и заключений на результаты изыскательских работ.   | Знает нормативные правовые документы в сфере архитектуры и строительства, требования к подготовке заданий для разработки проектной документации и заключений на результаты изыскательских работ;  | Коллоквиум                      |
| ОПК-5       | ИД-2ОПК-5         | Уметь определять потребность в ресурсах и сроки проведения проектно-изыскательских работ, формулировать и распределять задачи между исполнителями работ по инженерно-техническому проектированию и контролировать их выполнение. | Умеет определять потребность в ресурсах и сроки проведения проектно-изыскательских работ, формулировать и распределять задачи между исполнителями работ по инженерно-техническому проектированию и контролировать их выполнение;                            | Отчёт по практическом у занятию |
| ОПК-5       | ИД-3ОПК-5         | Владеть навыками выбора проектных решений области строительства и жилищно-коммунального хозяйства.   | Владеет навыками выбора проектных решений области строительства и жилищно-коммунального хозяйства, представления результатов проектно-изыскательских работ для технической экспертизы, контроля соблюдения проектных решений в процессе авторского надзора. | Зачет                           |
| ПКО-1       | ИД-1ПКО-1         | Знать методики формирования запросов к базам данных; требования к составу и оформлению технической документации.   | Знает функции программ информационного моделирования, систем интеграции, просмотра и контроля данных информационных моделей; классификаторы строительных изделий и материалов; назначение,  | Коллоквиум                      |

| Компетенция | Индекс индикатора | Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)   | Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения  | Средства оценки                 |
|-------------|-------------------|---|---|---------------------------------|
|             |                   |   | <p>состав и структуру стандарта применения технологий информационного моделирования в организации; принципы разделения информационной модели на составные части и работы в среде общих данных; типовые уровни детализации информационной модели на различных этапах жизненного цикла объектов капитального строительства; методы анализа информационной модели объекта капитального строительства; методики формирования запросов к базам данных; требования к составу и оформлению технической документации по объекту капитального строительства.</p> |                                 |
| ПКО-1       | ИД-2ПКО-1         | <p>Уметь использовать системы просмотра и контроля данных информационных моделей; оформлять документацию.</p> | <p>Умеет использовать системы интеграции, просмотра и контроля данных информационных моделей при создании сводных моделей; формулировать и создавать проверочные запросы для анализа данных информационной модели; проводить проверку данных информационной модели на пространственные, логические и временные коллизии; оформлять документацию по результатам проверки.</p>  | Отчёт по практическом у занятию |
| ПКО-1       | ИД-3ПКО-1         | <p>Владеть навыками анализа данных информационной модели и ее составных частей.</p>                           | <p>Владеет навыками разработки регламентов, правил и процедур контроля качества данных информационной модели; формирования сводных</p>  | Зачет                           |

| Компетенция | Индекс индикатора | Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть) | Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения  | Средства оценки |
|-------------|-------------------|---|---|-----------------|
|             |                   |   | информационных моделей объекта капитального строительства, протокола проверки данных информационной модели и ее частей, заданий на корректировку данных информационной модели; анализа данных информационной модели и ее составных частей на соответствие требованиям заказчика к информационной модели, стандартам и регламентам организации; согласования сроков выполнения заданий и ответственных лиц и подготовки информационной модели объекта капитального строительства для согласования с заказчиком и регулирующими органами. |                 |

### 3. Объем и виды учебной работы

| Вид учебной работы   | Всего часов | Распределение по семестрам в часах |
|--|-------------|------------------------------------|
|  |             | Номер семестра                     |
|  |             | 1                                  |
| 1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме: | 36          | 36                                 |
| 1.1. Контактная аудиторная работа, из них:   |             |                                    |
| - лекции (Л)   |             |                                    |
| - лабораторные работы (ЛР)   |             |                                    |
| - практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)        | 34          | 34                                 |
| - контроль самостоятельной работы (КСР)  | 2           | 2                                  |
| - контрольная работа   |             |                                    |
| 1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)  | 72          | 72                                 |
| 2. Промежуточная аттестация  |             |                                    |
| Экзамен  |             |                                    |
| Дифференцированный зачет   |             |                                    |
| Зачет  | 9           | 9                                  |
| Курсовой проект (КП)   |             |                                    |
| Курсовая работа (КР)   |             |                                    |
| Общая трудоемкость дисциплины  | 108         | 108                                |

#### 4. Содержание дисциплины

| Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием  | Объем аудиторных занятий по видам в часах |    |    | Объем внеаудиторных занятий по видам в часах |
|---|---|----|----|--|
|   | Л   | ЛР | ПЗ | СРС  |
| 1-й семестр   |   |    |    |  |
| Раздел 1. Знакомство с программным продуктом.   | 0   | 0  | 6  | 16   |
| Тема 1. Общие сведения о технологии информационного моделирования зданий.<br>Тема 2. Разработчики, продукты, возможности современных продуктов информационного моделирования.<br>Тема 3. Установка программы Renga.<br>Тема 4. Интерфейс программы и инструменты.<br>Тема 5. Базовые настройки пространства проектирования.   |   |    |    |  |
| Раздел 2. Моделирование объекта строительства при помощи программного продукта Renga.   | 0   | 0  | 28 | 56   |
| Тема 6. Общие принципы проектирования зданий и сооружений.<br>Тема 7. Построение сетки осей, уровней.<br>Использование инструментов моделирования (стены, балки, перекрытия, фундамент, парапет, кровля и др.)<br>Тема 8. Работа с каталогами разработчика.<br>Тема 9. Моделирование инженерных сетей здания.<br>Тема 10. Получение информации из информационной модели здания. |   |    |    |  |
| ИТОГО по 1-му семестру  | 0   | 0  | 34 | 72   |
| ИТОГО по дисциплине   | 0   | 0  | 34 | 72   |

#### Тематика примерных практических занятий

| № п.п. | Наименование темы практического (семинарского) занятия  |
|--------|---|
| 1      | Начало работы в Renga, сведения о разработчике, возможности программы. Знакомство с интерфейсом программы и инструментами. Построение сетки осей. Действия с объектами на базе осей. Формирование многослойных объектов на примере стен объекта проектирования. Каталоги. |
| 2      | Окна объекта, двери объекта, правила установки при трехмерном проектировании, работа со свойствами окон и дверей. Перекрытия и проемы, особенности настройки свойств объектов, колонны и балки.   |
| 3      | Уровни, рабочая плоскость и привязка к осям. Формирование нового уровня.  |
| 4      | Фундамент объекта.  |
| 5      | Фильтры, группы объектов. Коллизии при проектировании. Перекрытие верхнего этажа, BIM-каталоги  |
| 6      | Лестница, ажурная колонна   |

|               |   |
|---------------|---|
| <b>№ п.п.</b> | <b>Наименование темы практического (семинарского) занятия</b>   |
| 7             | Внутренние инженерные системы   |
| 8             | Создание документации по проекту, штриховки поверхностей материалов. Формирование итогового вида объекта в программе для 3D представления |

## 5. Организационно-педагогические условия

### 5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

|   |
|---|
| <p>Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при которой учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установления связей с ранее освоенным материалом.</p> <p>Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.</p> <p>При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.</p> |
|---|

### 5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

|  |
|--|
| <p>При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.</li> <li>2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.</li> <li>3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям.</li> <li>4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем.</li> </ol> <p>Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.</p> |
|--|

## 6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

### 6.1. Печатная учебно-методическая литература

| <b>№ п/п</b>                  | <b>Библиографическое описание<br/>(автор, заглавие, вид издания, место, издательство,<br/>год издания, количество страниц)</b>   | <b>Количество<br/>экземпляров в<br/>библиотеке</b> |
|-------------------------------|--|--|
| <b>1. Основная литература</b> |  |  |
| 1                             | Архитектурное проектирование жилых зданий : учебное пособие для вузов / Лисициан М.В., Пашковский В. Л., Петунина З. В., Пронин Е. С., Федорова Е. С., Федяева Н. А. Стер. изд. Москва : Архитектура-С, 2006. 488 с. | 20   |

|   |  |    |
|---|--|----|
| 2   | Гельфонд А. Л. Архитектурное проектирование общественных зданий : учебник для вузов. Москва : ИНФРА-М, 2016. 368 с., 8 л. ил. 23,0 усл. печ. л.  | 2  |
| 3   | Гоулд Б. П. Проектирование современных зданий управления : пер. с англ. Москва : Стройиздат, 1987. 189 с.  | 2  |
| 4   | Казаков Ю. Н., Захаров В. П. Современное малоэтажное домостроение : монография. 2-е изд., испр. и доп. Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2019. 271 с. 22,10 усл. печ. л.                           | 1  |
| <b>2. Дополнительная литература</b>                                       |  |    |
| <b>2.1. Учебные и научные издания</b>                                     |  |    |
| 1   | Зеленина В. Г., Пуйсанс С. Г. САПР в строительстве. Архитектура : учебное пособие. Пермь : Изд-во ПГТУ, 2007. 231 с.   | 64 |
| 2   | Организация строительства и девелопмент недвижимости. Организация строительства : учебник для вузов / Бенуж А. А., Бижанов А. Х., Болотин С. А., Бутырин А. Ю. Москва : Изд-во АСВ, 2018. 644 с. | 6  |
| <b>2.2. Периодические издания</b>   |  |    |
| 1   | САПР и графика : журнал. Москва : Компьютер Пресс, 1996 - .  | 1  |
| <b>2.3. Нормативно-технические издания</b>                                |  |    |
| 1   | Градостроительный кодекс РФ  | 1  |
| <b>3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины</b>      |  |    |
|   | Не используется  |    |
| <b>4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента</b> |  |    |
|   | Не используется  |    |

## 6.2. Электронная учебно-методическая литература

| Вид литературы            | Наименование разработки  | Ссылка на информационный ресурс   | Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ) |
|---------------------------|--|---|---|
| Дополнительная литература | Волкова Е. М. Информационное и программное обеспечение архитектурно-строительной деятельности : учебное пособие. Нижний Новгород : ННГАСУ, 2020. 81 с. | <a href="https://e.lanbook.com/book/164862">https://e.lanbook.com/book/164862</a> | сеть Интернет; авторизованный доступ  |
| Дополнительная литература | Информационные технологии в строительстве : учебное пособие. Омск : СибАДИ, 2019. 110 с.   | <a href="https://e.lanbook.com/book/149537">https://e.lanbook.com/book/149537</a> | сеть Интернет; авторизованный доступ  |
| Дополнительная литература | Казаков Ю. Н., Захаров В. П. Современное малоэтажное домостроение : монография. 2-е изд., испр. и доп. Санкт-Петербург : Лань, 2019. 272 с.            | <a href="https://e.lanbook.com/book/113912">https://e.lanbook.com/book/113912</a> | сеть Интернет; авторизованный доступ  |



| Вид литературы            | Наименование разработки  | Ссылка на информационный ресурс   | Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ) |
|---------------------------|--|---|---|
| Дополнительная литература | Соловьев А. К., Герасимов А. И., Никонова Е. В. Проектирование здания? и сооружения? : учебное пособие для обучающихся по направлению подготовки 08.04.01 строительство. Москва : МИСИ - МГСУ, 2020. 76 с. | <a href="https://e.lanbook.com/book/165191">https://e.lanbook.com/book/165191</a> | сеть Интернет; авторизованный доступ  |

### 6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

| Вид ПО  | Наименование ПО  |
|---|--|
| Операционные системы  | Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)              |
| Офисные приложения.   | Adobe Acrobat Reader DC. бесплатное ПО просмотра PDF         |
| Офисные приложения.   | Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567            |
| Прикладное программное обеспечение общего назначения  | Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017 |
| Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением | Renga Architecture (Учебная лицензия, 100 мест СФ)           |

### 6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

| Наименование   | Ссылка на информационный ресурс                                     |
|--|---|
| База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)   | <a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>             |
| Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета  | <a href="http://lib.pstu.ru/">http://lib.pstu.ru/</a>               |
| Электронно-библиотечная система Лань   | <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>         |
| Электронно-библиотечная система IPRbooks   | <a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a> |
| Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс  | <a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>   |
| Информационно-справочная система нормативно-технической документации "Техэксперт: нормы, правила, стандарты и законодательства России" | <a href="https://техэксперт.сайт/">https://техэксперт.сайт/</a>     |

## **7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине**

| Вид занятий          | Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения | Количество единиц |
|----------------------|---|-------------------|
| Практическое занятие | Ноутбук   | 1                 |
| Практическое занятие | ПК  | 12                |
| Практическое занятие | Проектор  | 1                 |

## **8. Фонд оценочных средств дисциплины**

Описан в отдельном документе

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
**«Пермский национальный исследовательский политехнический  
университет»**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине  
**«Информационные технологии в строительстве»**  
*Приложение к рабочей программе дисциплины*

**Направление подготовки:** 08.03.01 Строительство

**Направленность (профиль)  
образовательной  
программы:** Технологии управления недвижимостью;  
Технология системного анализа проблем  
инновационного развития городов;  
Риск-менеджмент в строительстве;  
Моделирование рынков и рыночных систем в  
строительстве;  
Технологии ценообразования и стоимостного  
инжиниринга в строительстве.

**Квалификация выпускника:** «Магистр»

**Выпускающая кафедра:** Строительный инжиниринг и  
материаловедение

**Форма обучения:** Очная

**Курс:** 1

**Семестр:** 1

**Трудоёмкость:**

Кредитов по рабочему учебному плану: 3 3Е

Часов по рабочему учебному плану: 108 ч.

**Форма промежуточной аттестации:**

Зачет: 1 семестр

Пермь 2023

**Фонд оценочных средств** для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

### **1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине, объекты оценивания и виды контроля**

Согласно РПД, освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (1-го семестра учебного плана) и разбито на 2 учебных модуля. В каждом модуле предусмотрены аудиторские практические занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, сдаче отчетов по практическим работам и зачета. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

| Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)  | Вид контроля |          |          |
|--|--------------|----------|----------|
|  | Текущий      | Рубежный | Итоговый |
|  | ТО           | ОПР      | Зачет    |
| <b>Усвоенные знания</b>  |              |          |          |
| <b>З.1</b> Знать методы получения новых знаний и умений, в том числе в новых областях знаний, связанных с профессиональной деятельностью; порядок сбора, систематизации и оценки достоверности научно-технической информации из различных источников, в т.ч. с использованием информационных технологий (ИД-1ОПК-2). | ТО           |          | ТВ       |
| <b>З.2</b> Знать нормативные правовые документы в сфере строительства, требования к подготовке заданий для разработки проектной документации и заключений на результаты изыскательских работ (ИД-1ОПК-5).  | ТО           |          | ТВ       |
| <b>З.3</b> Знать методики формирования запросов к базам данных; требования к составу и оформлению технической документации (ИД-1ПКО-1).  | ТО           |          | ТВ       |
| <b>Освоенные умения</b>  |              |          |          |
| <b>У.1</b> Уметь с помощью информационных технологий обосновывать результаты решения задач профессиональной деятельности (ИД-2ОПК-2).  |              | ОПР      | ПЗ       |
| <b>У.2</b> Уметь определять потребность в ресурсах и сроки проведения проектно-исследовательских работ, формулировать и распределять задачи между исполнителями работ по инженерно-техническому проектированию и контролировать их выполнение (ИД-2ОПК-5).   |              | ОПР      | ПЗ       |
| <b>У.2</b> Уметь использовать системы просмотра и контроля данных информационных моделей; оформлять документацию (ИД-2ПКО-1).  |              | ОПР      | ПЗ       |

| <b>Приобретенные владения</b>   |  |     |    |
|---|--|-----|----|
| <b>В.1</b> Владеть навыками использования средств прикладного программного обеспечения и информационно-коммуникационных технологий в сфере профессиональной деятельности (ИД-ЗОПК-2). |  | ОПР | КЗ |
| <b>В.2</b> Владеть навыками выбора проектных решений области строительства и жилищно-коммунального хозяйства (ИД-ЗОПК-5).   |  | ОПР | КЗ |
| <b>В.3</b> Владеть навыками анализа данных информационной модели и ее составных частей (ИД-ЗПКО-1).   |  | ОПР | КЗ |

*ТО – теоретический опрос; ОПР – отчет по практическим работам; ТВ – теоретический вопрос; ПЗ – практическое задание; КЗ – комплексное задание экзамена.*

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде зачета, проводимая с учетом результатов текущего и рубежного контроля.

## **2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения**

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучаемого и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;
- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;

- промежуточный и рубежный контроль освоения обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем компьютерного или бланочного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), защиты отчетов по практическим работам, рефератов, эссе и т.д.

Рубежный контроль по дисциплине проводится на следующей неделе после прохождения модуля дисциплины, а промежуточный – во время каждого контрольного мероприятия внутри модулей дисциплины;

- межсессионная аттестация, единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы;
- контроль остаточных знаний.

### **2.1. Текущий контроль усвоения материала**

Текущий контроль усвоения материала в форме выборочного теоретического опроса студентов проводится по каждой теме. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

### **2.2. Рубежный контроль**

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний,

освоенных умений и приобретенных владений (табл. 1.1) проводится в форме защиты практических работ.

### **2.2.1. Защита лабораторных работ**

Не предусмотрено

### **2.2.2. Защита практических работ**

Всего запланировано 8 практических работ. Типовые темы практических работ приведены в РПД.

Защита практической работы проводится индивидуально каждым студентом. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

### **2.3. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)**

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех практических работ и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

Промежуточная аттестация, согласно РПД, проводится в виде зачета по дисциплине устно по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний, практические задания (ПЗ) для проверки освоенных умений и комплексные задания (КЗ) для контроля уровня приобретенных владений всех заявленных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности *всех* заявленных компетенций. Форма билета представлена в общей части ФОС образовательной программы.

#### **2.3.1. Типовые вопросы и задания для зачета по дисциплине**

##### **Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:**

1. Понятие BIM.
2. Применимость информационной модели.
3. Международные, национальные и отраслевые стандарты, регламентирующие деятельность в среде BIM.

##### **Типовые вопросы и практические задания для контроля освоенных умений:**

1. Описать инструменты организации коллективной работы.
2. Осуществить проверку модели на ошибки.
3. Описать порядок планирования BIM-проекта.

##### **Типовые комплексные задания для контроля приобретенных владений:**

1. Начертить сетку осей по заданным параметрам.
2. Продемонстрировать работу с библиотекой компонентов и семейств.
3. Показать построение основных частей зданий и сооружений в программе.

*Полный перечень теоретических вопросов и практических заданий представлен в приложении 1.*

*Утвержденный комплект экзаменационных билетов хранится на выпускающей кафедре.*

#### **2.3.2. Шкалы оценивания результатов обучения на экзамене**

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня

сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля во время зачета.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче зачета для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в общей части ФОС образовательной программы.

### **3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и компетенций**

#### **3.1. Оценка уровня сформированности компонентов компетенций**

При оценке уровня сформированности компетенций в рамках выборочного контроля при зачете считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

Типовые критерии и шкалы оценивания уровня сформированности компонентов компетенций приведены в общей части ФОС образовательной программы.

#### **3.2. Оценка уровня сформированности компетенций**

Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС образовательной программы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде зачета используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.

***Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:***

1. Понятие ВІМ.
2. Применимость информационной модели.
3. Международные, национальные и отраслевые стандарты, регламентирующие деятельность в среде ВІМ.
4. Назначение, состав и структура стандарта применения технологий информационного моделирования в организации.
5. Форматы представления данных информационных моделей.
6. Понятия «информационные требования заказчика», «план реализации проекта», «сценарии использования ВІМ-модели».
7. Предпосылки использования ВІМ.
8. Эволюция технологии ВІМ.
9. Международный опыт внедрения ВІМ.
10. Задачи применения ВІМ.
11. Планирование и ресурсы для внедрения ВІМ в организации.
12. Среда общих данных.
13. Виды ВІМ-стандартов организаций.
14. Этапы внедрения ВІМ.
15. Элементы управления ВІМ-проектом.

***Типовые вопросы и практические задания для контроля освоенных умений:***

1. Описать программное обеспечение, используемое для ВІМ.
2. Особенности программ для информационного моделирования.
3. Провести сравнительный анализ зарубежного и отечественного рынков в части ПО для ВІМ.
4. Провести сравнительный анализ процесса внедрения ВІМ в разных странах.
5. Описать систему управления инженерными данными.
6. Описать понятие объема моделирования и его определение.
7. Описать требования к составу и оформлению технической документации.
8. Описать способы представления данных элементов информационной модели.
9. Пояснить модель зрелости ВІМ Бью-Ричардса.
10. Описать инструменты организации коллективной работы.
11. Осуществить проверку модели на ошибки.
12. Описать порядок планирования ВІМ-проекта.
13. Расписать исходные данные для информационной модели.
14. Описать уровни проработки элементов информационной модели.
15. Описать требования к качеству и составу информационной модели.



***Типовые практические задания для контроля приобретенных владений (задания выполняются в программной среде):***

1. Создать новый проект в программной среде: выполнить настройки параметров и режимов проектирования. Продемонстрировать процесс создания нового проекта с использованием шаблона.

2. Выполнить работу с инструментами рисования и редактирования программной среды: временные размеры, объектные привязки, линии выравнивания.

3. С помощью обозревателя проекта настроить планы этажей на указанных отметках.

4. Выполнить работу по заданию уровней и изменению уровней.

5. Начертить сетку осей по заданным параметрам.

6. Выполнить и описать этапы работы с библиотекой компонентов и семейств.

7. Выполнить построение основных частей зданий и сооружений в программе.

8. Построить стены объекта по заданным параметрам: пояснить создание и редактирование. Свойства стен. Создание многослойных стен, свойства, инструменты редактирования.

9. Демонстрация работы с инструментами двери, окна, проемы. Свойства объекта и свойства отражения, инструменты редактирования. Размеры. Свойства, ключевые точки, ограничения, выравнивание.

10. Выполнить общие команды редактирования объектов: перемещение, копирование, разворот, зеркальное отображение.

11. Выполнить работу с несущими конструкциями. Колонны, балки, фундаменты.

12. Выполнить работу с перекрытиями и крышами. Способы создания, редактирования, свойства, сопряжение со стенами.

13. Выполнить построение лестниц и ограждений. Свойства и инструменты редактирования.

14. Сформировать группу элементов. Работа с группами элементов. Импорт и экспорт в другой проект.

15. Выполнить работу по подготовке проектной документации. Создание и оформление основных видов: планов, разрезов, фасадов. Создание спецификаций. Оформление видов и спецификаций на листе.