

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

« 29 » августа 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:** Бережливое строительство  
(наименование образовательной программы)

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели и задачи дисциплины

Цели: формирование и развитие навыков и умений, основанных на анализе фундаментальных и прикладных проблем применения информационных технологий в строительстве; сбор, систематизация и анализ информационных исходных данных для комплексного проектирования инженерных систем зданий, сооружений и территорий в ЖКХ и промышленности.

Задачи: изучение основных фундаментальных и прикладных проблем в области информационных технологий в строительстве; формирование умений применять в практической деятельности новые знания и устанавливать их взаимосвязь с другими сферами деятельности; изучение систем автоматизированного проектирования с учетом передовых тенденций развития информационных технологий; освоение программных продуктов: Autocad, Autodesk Revit, NormaCS, и др

### 1.2. Изучаемые объекты дисциплины

Методы компьютерного проектирования (CAD, трехмерное моделирование, информационное моделирование зданий); информационное обеспечение систем автоматизированного проектирования (ИС)

### 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	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;	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

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-2ОПК-2	Умеет с помощью информационных технологий, приобретать новые знания, расширять свое мировоззрение и 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
ОПК-2	ИД-3ОПК-2	Владеет навыками использования средств прикладного программного обеспечения и информационно-коммуникационных технологий в области эксплуатации инженерных систем	Владеет навыками использования средств прикладного программного обеспечения и информационно-коммуникационных технологий в сфере профессиональной деятельности	Индивидуальное задание
ОПК-5	ИД-1ОПК-5	Знает нормативные правовые документы в сфере архитектуры и 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	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;	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 практическому занятию
ОПК-5	ИД-3ОПК-5	Владеет навыками выбора проектных решений области строительства жилищно-коммунального хозяйства, представления результатов проектно-изыскательских работ для технической экспертизы, контроля соблюдения	Владеет навыками выбора проектных решений области строительства и жилищно-коммунального хозяйства, представления результатов проектно-изыскательских работ для технической экспертизы, контроля соблюдения проектных решений в	Индивидуальное задание

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		проектных решений в процессе авторского надзора.	процессе авторского надзора	
ПКО-1	ИД-1ПКО-1	Знает методики формирования запросов к базам данных; требования к составу и оформлению технической документации по объекту капитального строительства.	Знает функции программ информационного моделирования, систем интеграции, просмотра и контроля данных информационных моделей; классификаторы строительных изделий и материалов; назначение, 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	Коллоквиум
ПКО-1	ИД-2ПКО-1	Умеет оформлять документацию по результатам проверки	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	Отчёт по практическом у занятию

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
			информационной модели на пространственные, логические и временные коллизии; оформлять документацию по результатам проверки	
ПКО-1	ИД-3ПКО-1	Владеет навыками разработки регламентов, правил и процедур контроля качества данных информационной модели; анализа данных информационной модели и ее составных частей на соответствие требованиям заказчика к информационной модели, стандартам и регламентам организации	Владеет навыками разработки регламентов, правил и процедур контроля качества данных информационной модели; формирования сводных 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	Индивидуальное задание

### 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	
1-й семестр				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Раздел 1. Изучение программных продуктов Autodesk Revit, Renga	0	0	26	30
Тема 1. Общие сведения о технологии информационного моделирования зданий. Основные понятия, термины и определения. Предмет и задачи дисциплины. Основные сведения о BIM технологии. Рассмотрение решаемых задач. Оценка функциональности. Тема 2. Освоение BIM-технологии моделирования зданий с использованием программы Autodesk Revit, Renga. Основные сведения по Autodesk Revit, Renga. Изучение интерфейса. Использование инструментов моделирования (стены, балки, плиты, кровля и др.). Работа с каталогом объектов. Моделирование собственных объектов. Моделирование инженерных систем зданий. Получение информации из информационной модели здания (виды, спецификации, ведомости, каталоги и др.). Конвертация. Использование модулей при моделировании многоэтажных зданий.				
Раздел 2. Моделирование зданий и сооружений при помощи программного продукта Autocad.	0	0	4	22
Тема 3. Общие сведения о Autocad. Основные сведения по программному продукту. Решаемые задачи. Изучение интерфейса. Работа с примитивами. Моделирование элементов архитектурной среды и инженерных систем. Оформление графической документации				
Раздел 3. Информационные системы	0	0	4	20
Тема 4. Изучение возможностей информационно-справочных систем. Функциональные особенности программы. Виды документов. Создание запросов для поиска информации. Обработка данных, создание базы данных. Вывод результатов в графическую среду.				
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	Примеры BIM. Рассмотрение международного опыта
2	Разработка модели здания в Autodesk Revit, Renga
3	Разработка проекта здания в Autocad. Оформление проекта

<b>№ п.п.</b>	<b>Наименование темы практического (семинарского) занятия</b>
4	Изучение информационной системы. Связь информации с графической средой.

## 5. Организационно-педагогические условия

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

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором 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 установление связей с ранее освоенным материалом.

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.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

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

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

## 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 (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)</b>	<b>Количество экземпляров в библиотеке</b>
<b>1. Основная литература</b>		
1	Гордукалова Г. Ф. Технологии анализа и синтеза профессиональной информации : учебно-практическое пособие. Санкт-Петербург : Профессия, 2015. 544 с. 34 печ. л.	1
2	Кувшинов Н. С., Скоцкая Т. Н. Инженерная и компьютерная графика : учебник для бакалавров. Москва : КНОРУС, 2019. 233 с. 15,0 усл. печ. л.	3



3	Лебедь Е. В. Компьютерные технологии в проектировании пространственных металлических каркасов зданий : учебное пособие. Москва : Изд-во МГСУ, 2017. 137 с. 16,04 усл. печ. л.	1
4	Орлов А. AutoCAD 2015 : практическое руководство. Санкт-Петербург [и др.] : Питер, 2015. 384 с. 30,960 усл. печ. л.	10
<b>2. Дополнительная литература</b>		
<b>2.1. Учебные и научные издания</b>		
1	Большаков В. П. Твёрдотельное моделирование деталей в САД□ системах: AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor, Creo : учебное пособие для вузов / В. Большаков, А. Бочков, Ю. Лячек. - Санкт-Петербург [и др.]: Питер, 2015	12
2	Зеленина В. Г. САПР в строительстве. Архитектура : учебное пособие / В. Г. Зеленина, С. Г. Пуйсанс. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2007	66
3	Организация строительства / А. А. Бенуж [и др.]. - Москва: , Изд-во АСВ, Просветитель, 2018. - (Организация строительства и девелопмент недвижимости : учебник для вузов : в 2-х частях; Ч. 1)	1
4	Сосновский В.А. Прикладные методы градостроительных исследований : учебное пособие / В.А. Сосновский, Н.С. Русакова. - Москва: Архитектура-С, 2006	6
<b>2.2. Периодические издания</b>		
1	САПР и графика : журнал / Компьютер Пресс. - Москва: Компьютер Пресс, 1996	
<b>2.3. Нормативно-технические издания</b>		
1	Градостроительный кодекс Российской Федерации : по состоянию на 25 января 2013 г. : с учётом изменений, внесённых Федеральными законами от 30 декабря 2012 г. N 294-ФЗ, N 318-ФЗ. - Москва: КНОРУС, Проспект, 2013	4
<b>3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины</b>		
1	Зеленина В.Г. Моделирование инженерных систем (Autodesk MEP). Методические указания по выполнению практических работ по дисциплине "Методы решения научно-технических задач в строительстве" для студентов, обучающихся по направлению 08.04.01 "Строительство". - Пермь, 2017	30
2	Зеленина В.Г., Пуйсанс С.Г., Морарь Е.С. Система автоматизированного проектирования Autodesk Autocad. Методические указания и задания для выполнения лабораторных работ по дисциплине "Графические пакеты" для студентов, обучающихся по направлению 08.03.01 "Строительство". - Пермь, 2017	30
<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	Е. В. Лебедь Компьютерные технологии в проектировании пространственных металлических каркасов зданий : Учебное пособие / Е. В. Лебедь. - Москва: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2017	<a href="http://elib.pstu.ru/Record/iprbooks87847">http://elib.pstu.ru/Record/iprbooks87847</a>	сеть Интернет; авторизованный доступ
Дополнительная литература	Н. В. Бессонова Создание семейств в среде Autodesk Revit Architecture. Работа с 3D-геометрией : Учебное пособие / Н. В. Бессонова. - Новосибирск: Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ, 2016	<a href="http://elib.pstu.ru/Record/iprbooks87500">http://elib.pstu.ru/Record/iprbooks87500</a>	сеть Интернет; авторизованный доступ
Дополнительная литература	Талапов, В. В. Основы BIM. Введение в информационное моделирование зданий / В. В. Талапов. — Саратов : Профобразование, 2017. — 392 с. — ISBN 978-5-4488-0109-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS	<a href="http://www.iprbookshop.ru/63943.html">http://www.iprbookshop.ru/63943.html</a>	сеть Интернет; авторизованный доступ
Основная литература	Зеленина В. Г. САПР в строительстве. Архитектура : учебное пособие / В. Г. Зеленина, С. Г. Пуйсанс. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2007	<a href="http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib2673">http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib2673</a>	локальная сеть; свободный 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)
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017
Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением	Autodesk AutoCAD 2019 Education Multi-seat Stand-alone ( 125 мест СТФ s/n 564-23877442)

Вид ПО	Наименование ПО
Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением	Autodesk AutoCAD Revit 2019
Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением	Renga MEP (Учебная лицензия. 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>
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	Проектор - 1, экран-1, Компьютеры	14

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

Описан в отдельном документе
------------------------------

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

<b>Направление подготовки:</b>	08.04.01 Строительство
<b>Направленность (профиль) образовательной программы:</b>	Строительные материалы и изделия, Автоматизация и управление процессами производства строительных материалов и изделий, Технологии монолитного и сборно- монолитного строительства зданий и сооружений, Техническая и строительно- техническая судебная экспертизы, Бережливое строительство
<b>Квалификация выпускника:</b>	«Магистр»
<b>Выпускающая кафедра:</b>	Строительный инжиниринг и материаловедение
<b>Форма обучения:</b>	Очная
<b>Курс:</b> 1	<b>Семестр:</b> 1
<b>Трудоёмкость:</b>	
Кредитов по рабочему учебному плану:	3 ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану:	108 ч.
<b>Форма промежуточной аттестации:</b>	
Зачет:	1 семестр

**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 занятиям, защите индивидуального комплексного задания 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	ОПЗ/ИКЗ	Зачет
<b>Усвоенные знания</b>			
<b>3.1</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.	ТО		ТВ
<b>3.2</b> Знать нормативные правовые документы в сфере строительства, требования к подготовке заданий для разработки проектной документации и заключений на результаты изыскательских работ.	ТО		ТВ
<b>3.3</b> Знать методики формирования запросов к базам данных; требования к составу и оформлению технической документации.	ТО		ТВ
<b>Освоенные умения</b>			
<b>У.1</b> Уметь с помощью информационных технологий обосновывать результаты решения задач профессиональной деятельности.		ОПЗ	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.		ОПЗ	ПЗ
<b>У.2</b> Уметь использовать системы просмотра и контроля данных информационных моделей; оформлять документацию.		ОПЗ	ПЗ

<b>Приобретенные владения</b>			
<b>В.1</b> Владеть навыками использования средств прикладного программного обеспечения и информационно-коммуникационных технологий в сфере профессиональной деятельности.		ИКЗ	КЗ
<b>В.2</b> Владеть навыками выбора проектных решений области строительства и жилищно-коммунального хозяйства.		ИКЗ	КЗ
<b>В.3</b> Владеть навыками анализа данных информационной модели и ее составных частей.		ИКЗ	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 отчета по практическим занятиям и индивидуального комплексного задания.

### **2.2.1. Защита отчетов по практическим занятиям**

Всего запланировано 4 практические занятия. Типовые темы практических занятий приведены в РПД.

Защита отчета по практическим занятиям проводится индивидуально каждым студентом. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

### **2.2.2. Индивидуальное комплексное задание**

Для оценивания навыков и опыта деятельности (владения), как результата обучения по дисциплине, не имеющей курсового проекта, используются индивидуальные комплексные задания.

#### **Типовые индивидуальные комплексные задания:**

1. Программный комплекс REVIT. Функционал и возможности для применения в проектировании конструктивных разделов проектной документации.

2. Программный комплекс REVIT. Функционал и возможности для применения в проектировании инженерных коммуникаций.

3. Программный комплекс NANOCAD. Функционал и возможности для применения в BIM-проектировании.

4. Программный комплекс Regna. Функционал и возможности для применения в BIM-проектировании.

5. Программный комплекс Tekla. Функционал и возможности для применения в BIM-проектировании.

6. Программные комплексы для проектирования организации строительного производства и проверки сметной документации с использованием BIM-технологий.

7. Программные комплексы для проектирования объектов инженерной инфраструктуры с использованием BIM-технологий.

Защита индивидуального комплексного задания проводится индивидуально каждым студентом. Типовые шкала и критерии оценки результатов 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 отчета по практическим занятиям, индивидуального комплексного задания 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, а также в форме утвержденного комплекта 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 шкалы 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.

**Перечень вопросов и заданий для зачета по дисциплине «Информационные технологии в строительстве»**

Теоретические вопросы:

1. Понятие BIM.
2. Применимость информационной модели.
3. Международные, национальные и отраслевые стандарты, регламентирующие деятельность в среде BIM.
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 BIM-модели».
7. Предпосылки использования BIM.
8. Эволюция технологии BIM.
9. Международный опыт внедрения BIM.
10. Задачи применения BIM.
11. Планирование и ресурсы для внедрения BIM в организации.
12. Среда общих данных.
13. Виды BIM-стандартов организаций.
14. Этапы внедрения BIM.
15. Элементы управления BIM-проектом.

Практические задания:

1. Описать программное обеспечение, используемое для BIM.
2. Особенности программ для информационного моделирования.
3. Провести сравнительный анализ зарубежного и отечественного рынков в части ПО для BIM.
4. Провести сравнительный анализ процесса внедрения BIM 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 BIM Бью-Ричардса.
10. Описать инструменты организации коллективной работы.
11. Осуществить проверку модели на ошибки.
12. Описать порядок планирования BIM-проекта.

13. Расписать исходные данные для информационной модели.
14. Описать уровни проработки элементов информационной модели.
15. Описать требования к качеству и составу информационной модели.

#### Комплексные задания:

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.