

Министерство образования и науки Астраханской области
Государственное бюджетное образовательное учреждение
Астраханской области высшего образования
«Астраханский государственный архитектурно-строительный
университет»
(ГБОУ АО ВО «АГАСУ»)

УТВЕРЖДАЮ

И.о. первого проректора

 / И.И. Потапова /
(подпись) И. О. Ф
« 30 » апреля 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины

Технологии информационного моделирования зданий и сооружений

(указывается наименование в соответствии с учебным планом)

По направлению подготовки

09.03.02 «Информационные системы и технологии»

(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС ВО)

Направленность (профиль)

«Информационные системы и технологии в строительстве и архитектуре»

(указывается наименование направленности (профиля) в соответствии с ОПОП)

Кафедра

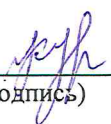
«Системы автоматизированного проектирования и моделирования»

Квалификация выпускника *бакалавр*

Разработчик:

ст. преподаватель

(занимаемая должность,
учёная степень и учёное звание)


(подпись)

/ Л.С. Кузякина /
И. О. Ф.

Рабочая программа и оценочные и методические материалы по дисциплине «Технологии информационного моделирования зданий и сооружений» рассмотрены и утверждены на заседании кафедры «Системы автоматизированного проектирования и моделирования»

протокол № 8 от «17» апреля 2026 г.

И.о. заведующего кафедрой


(подпись)

/ В.В. Соболева /
И. О. Ф.

Согласовано:

Председатель МКН «Информационные системы и технологии»
направленность (профиль) «Информационные системы и технологии
в строительстве и архитектуре»


(подпись)

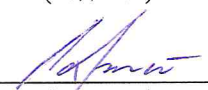
/ В.В. Соболева /
И. О. Ф.

Начальник УМУ


(подпись)

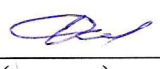
/ О.Н. Беспалова /
И. О. Ф.

Специалист УМУ


(подпись)

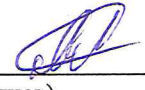
/ С.А. Ларин /
И. О. Ф.

Начальник ОВСиПО


(подпись)

/ Д.В. Черников /
И. О. Ф.

Заведующая научной библиотекой


(подпись)

/ Л.С. Гаврилова /
И. О. Ф.

Содержание:

	Стр.
1. Цель освоения дисциплины	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
3. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата	4
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по типам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и типов учебных занятий	6
5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по типам учебных занятий и работы обучающихся (в академических часах)	6
5.1.1. Очная форма обучения	6
5.1.2. Заочная форма обучения	7
5.1.3. Очно-заочная форма обучения	7
5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам	8
5.2.1. Содержание лекционных занятий	8
5.2.2. Содержание лабораторных занятий	10
5.2.3. Содержание практических занятий	10
5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	11
5.2.5. Темы контрольных работ	11
5.2.6. Темы курсовых проектов/курсовых работ	12
6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	12
7. Образовательные технологии	13
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	13
8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	13
8.2. Перечень необходимого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе и отечественного производства, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	15
8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационно-справочных систем, доступных при освоении дисциплины	15
9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	15
10. Особенности организации обучения по дисциплине «Технологии информационного моделирования зданий и сооружений» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	16

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Технологии информационного моделирования зданий и сооружений» является формирование компетенций обучающихся в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии».

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

ПК-3 – Способность оценивать качество программного обеспечения, в том числе проведение тестирования и исследование результатов.

В результате освоения дисциплин, формирующих компетенции, обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения:

Знать:

техники тестирования (тестирование, ориентированное на дефекты; тестирование, базирующееся на надежности инженерного процесса), понятия и термины из области измерения программного обеспечения (ПК-3.1).

Уметь:

понимать процесс тестирования программного обеспечения и жизненного цикла программного продукта, сопоставлять и проводить сравнительный анализ информации (ПК-3.2).

Иметь практический опыт:

определения цели тестирования, оценивания важности (приоритета выполнения) различных тестов (на основе приоритетов пользователя, проектных задач и рисков возникновения ошибки) (ПК-3.3).

3. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина Б1.В.07 «Технологии информационного моделирования зданий и сооружений» реализуется в рамках Блок 1 «Дисциплины (модули)», части формируемой участниками образовательных отношений. Дисциплина базируется на знаниях, полученных в рамках изучения дисциплин «Информационные технологии», «Инструментальные средства систем автоматизированного проектирования».

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по типам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Форма обучения	Очная	Заочная
1	2	3
Трудоемкость в зачетных единицах:	5 семестр – 5 з.е.; всего – 5 з.е.	6 семестр – 5 з.е.; всего – 5 з.е.
Лекции (Л)	5 семестр – 34 часа; всего – 34 часа	6 семестр – 10 часов; всего – 10 часов
Лабораторные занятия (ЛЗ)	5 семестр – 50 часов; всего – 50 часов	6 семестр – 10 часов; всего – 10 часов
Практические занятия (ПЗ)	учебным планом не предусмотрены	учебным планом не предусмотрены
Самостоятельная работа (СР)	5 семестр – 96 часов; всего – 96 часов	6 семестр – 160 часов; всего – 160 часов
Форма текущего контроля:		
Контрольная работа	5 семестр	6 семестр
Форма промежуточной аттестации:		
Экзамены	семестр – 5	семестр – 6
Зачет	учебным планом не предусмотрен	учебным планом не предусмотрен
Зачет с оценкой	<i>учебным планом не предусмотрен</i>	<i>учебным планом не предусмотрен</i>
Курсовая работа	<i>учебным планом не предусмотрена</i>	<i>учебным планом не предусмотрена</i>
Курсовой проект	<i>учебным планом не предусмотрен</i>	<i>учебным планом не предусмотрен</i>

5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и типов учебных занятий

5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по типам учебных занятий и работы обучающихся (в академических часах)

5.1.1. Очная форма обучения

№	Раздел дисциплины. (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по типам учебных занятий и работы обучающихся				Форма текущего контроля и промежуточной аттестации
				контактная			СР	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Раздел 1. Теоретические основы технологий информационного моделирования зданий и сооружений.	36	5	10	2	-	24	контрольная работа экзамен
2	Раздел 2. Разработка информационной модели здания в среде Renga.	54	5	8	22	-	24	
3	Раздел 3. Разработка информационной модели здания в среде nanoCAD BIM.	42	5	8	10	-	24	
4	Раздел 4. Основы автоматизации, интеграции и работы с данными информационной модели с использованием API Renga и API nanoCAD.	48	5	8	16	-	24	
Итого:		180		34	50	-	96	

5.1.2. Заочная форма обучения

№	Раздел дисциплины. (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по типам учебных занятий и работы обучающихся				Форма текущего контроля и промежуточной аттестации
				контактная			СР	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Раздел 1. Теоретические основы технологий информационного моделирования зданий и сооружений.	36	6	4	-	-	32	контрольная работа экзамен
2	Раздел 2. Разработка информационной модели здания в среде Renga.	54	6	2	4	-	48	
3	Раздел 3. Разработка информационной модели здания в среде nanoCAD BIM.	42	6	2	4	-	36	
4	Раздел 4. Основы автоматизации, интеграции и работы с данными информационной модели с использованием API Renga и API nanoCAD.	48	6	2	2	-	44	
Итого:		180		10	10	-	160	

5.1.3. Очно-заочная форма обучения

«ОПОП не предусмотрено»

5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам

5.2.1. Содержание лекционных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Раздел 1. Теоретические основы технологий информационного моделирования зданий и сооружений.	<i>Техники тестирования (тестирование, ориентированное на дефекты; тестирование, базирующееся на надежности инженерного процесса), понятия и термины из области измерения программного обеспечения. Что такое BIM технология. Жизненный цикл здания. Термины и определения. BIM задачи. Уровень проработки информационных моделей (LOD). Виды информации в модели. Виды параметров, их примеры и способы работы с ними. Постановка задачи на проектирование в BIM-системе. Программное обеспечение. Роли в BIM. Стандарты и регламенты. Нормативное регулирование в BIM. Отличие BIM-проектирования и классического проектирования. BIM-программы для проектирования. Методы обработки и передачи данных между ПО. Экспорт модели в различные форматы. Классификатор строительной информации. Совместная работа. Среда общих данных. Программное обеспечение для выполнения расчетов и производства. Программное обеспечение для организации процесса строительства и эксплуатации. Информационный менеджмент в строительстве.</i>
2	Раздел 2. Разработка информационной модели здания в среде Renga.	<i>Техники тестирования (тестирование, ориентированное на дефекты; тестирование, базирующееся на надежности инженерного процесса), понятия и термины из области измерения программного обеспечения. Начало работы в Renga. Информация о проекте. Стил Renga. Основные методы работы с трехмерным представлением ЦИМ. Свойства объектов. Сохранение проекта. Информация о проекте, участке, здании. Разделы проекта. Архитектурное проектирование в Renga. Архитектурно-строительные конструкции в программе Renga. Стили армирования. Армирование соединения стен. Армирование колонн и фундаментов. Сборки и вложенные сборки. Металлоконструкции. Параметризация сечения. Сборные железобетонные конструкции. Проектирование инженерных систем. Трубопроводные системы. Воздуховодные системы. Электрические системы. Крепления для инженерных систем. Оформление и выпуск документации. Создание ведомостей и спецификаций. Оформление чертежей. Передача проекта на экспертизу и заказчику.</i>
3	Раздел 3. Разработка информационной модели здания в среде nanoCAD BIM.	<i>Техники тестирования (тестирование, ориентированное на дефекты; тестирование, базирующееся на надежности инженерного процесса), понятия и термины из области измерения программного обеспечения. Проектирование в nanoCAD BIM Строительство. IFC-</i>

		обозреватель. Группировка объектов в модели. Импорт и экспорт информационной модели. Основные принципы работы в Model Studio CS и nanoCAD BIM Конструкции. Панель узлов в nanoCAD BIM Конструкции. Структура библиотеки компонентов. Инструменты создания документации. Model Studio CS и nanoCAD BIM Конструкции. Инструмент «Спецификатор» и специнструменты генерации таблиц. Атрибутивные свойства компонентов. Принципы работы в nanoCAD Инженерный BIM. Модель структуры здания.
4	Раздел 4. Основы автоматизации, интеграции и работы с данными информационной модели с использованием API Renga и API nanoCAD.	<i>Техники тестирования (тестирование, ориентированное на дефекты; тестирование, базирующееся на надежности инженерного процесса), понятия и термины из области измерения программного обеспечения.</i> Создание, открытие, закрытие и сохранение файла проекта. Выбор объектов в модели и обработка события выбора объектов в Renga. Получение параметров, материалов и расчетных характеристик объектов. Создание и редактирование объектов модели. Создание и редактирование линии чертежа и текста чертежа. Создание стилей объектов. Создание и изменение связи с опорным чертежом, изображением, 3D-моделью и IFC-моделью. Получение и изменение параметров и свойств стилей объектов. Создание и назначение свойств объектов. Выражения и признак экспорта в CSV для назначенного свойства. Управление информацией о проекте. Добавление команд на Основную панель, на панель Действия, в контекстное меню и т.д.. Управление видимостью элементов интерфейса подключаемого модуля. Получение геометрических данных, необходимых для рендеринга модели. Управление видимостью объектов и визуальным стилем в 3D-виде и на планах уровней. Импорт модели в формате IFC. Экспорт модели в формате IFC с учетом файлов сопоставления. Экспорт модели в формате IFC с учетом настроек геометрического представления. Экспорт чертежей в форматы DWG/DXF, PDF и OXPS. Получение геометрии армирования, аналитических кривых арматурных стержней. Получение данных для расчётов инженерных систем. Создание связей между объектами инженерных систем. Получение списка категорий объектов инженерных систем в проекте. Добавление шаблонов стилей. Получение снимка 3D-вида модели. Создание и открытие чертежей, получение объектов чертежа. Вызов отмены операции.

5.2.2. Содержание лабораторных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1.	Раздел 1. Теоретические основы технологий информационного моделирования зданий и сооружений.	<i>Входное тестирование.</i> Программы для BIM-моделирования, технические требования, установка, получение студенческой лицензии. <i>Определения цели тестирования, оценивания важности (приоритета выполнения) различных тестов (на основе приоритетов пользователя, проектных задач и рисков возникновения ошибки). Процесс тестирования программного обеспечения и жизненного цикла программного продукта, сравнительный анализ информации.</i>
2.	Раздел 2. Разработка информационной модели здания в среде Renga.	<i>Определения цели тестирования, оценивания важности (приоритета выполнения) различных тестов (на основе приоритетов пользователя, проектных задач и рисков возникновения ошибки). Процесс тестирования программного обеспечения и жизненного цикла программного продукта, сравнительный анализ информации.</i> Подготовка рабочей плоскости. Моделирование первого этажа. Моделирование второго этажа. Моделирование третьего этажа. Моделирование мансардного этажа. Добавление секций. Моделирование крыши. Оформление документации. Планы этажей. Разрезы и фасады. Доработка модели здания. Армирование колонн. Армирование балок. Армирование стен и перекрытий. Оформление документации.
3.	Раздел 3. Разработка информационной модели здания в среде nanoCAD BIM.	<i>Определения цели тестирования, оценивания важности (приоритета выполнения) различных тестов (на основе приоритетов пользователя, проектных задач и рисков возникновения ошибки). Процесс тестирования программного обеспечения и жизненного цикла программного продукта, сравнительный анализ информации.</i> Проработка фундаментной части здания. Построение фермы, работа с металлоконструкциями и узлами. Построение пользовательского параметрического объекта. Получение документации. Получение сводной модели и экспорт данных.
4.	Раздел 4. Основы автоматизации, интеграции и работы с данными информационной модели с использованием API Renga и API nanoCAD.	<i>Определения цели тестирования, оценивания важности (приоритета выполнения) различных тестов (на основе приоритетов пользователя, проектных задач и рисков возникновения ошибки). Процесс тестирования программного обеспечения и жизненного цикла программного продукта, сравнительный анализ информации.</i> Получение информации из файла Ренга средствами PowerShell. Получение информации о параметрах объектов из файла Ренга средствами PowerShell. Добавление кнопки на основную панель Ренга. Работа с файлом Ренга средствами C#. Получение информации об объектах средствами C#. Работа с выделенными объектами. Сохранение информации о выделенных объектах. Управление визуальными стилями и показом объектов.

5.2.3. Содержание практических занятий

Учебным планом не предусмотрены

5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Очная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	Раздел 1. Теоретические основы технологий информационного моделирования зданий и сооружений.	Изучение теоретического материала по рекомендованной в рабочей программе литературе и методического материала, размещенного на образовательном портале АГАСУ. Подготовка к контрольной работе, итоговому тестированию, экзамену.	[1]-[7], [9], [10]-[12]
2	Раздел 2. Разработка информационной модели здания в среде Renga.		[1]-[7], [9]-[12]
3	Раздел 3. Разработка информационной модели здания в среде nanoCAD BIM.		[1]-[6], [8]-[12]
4	Раздел 4. Основы автоматизации, интеграции и работы с данными информационной модели с использованием API Renga и API nanoCAD.		[2-5,8,11-14]

Заочная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	Раздел 1. Теоретические основы технологий информационного моделирования зданий и сооружений.	Изучение теоретического материала по рекомендованной в рабочей программе литературе и методического материала, размещенного на образовательном портале АГАСУ. Подготовка к контрольной работе, итоговому тестированию, экзамену.	[1]-[7], [9], [10]-[12]
2	Раздел 2. Разработка информационной модели здания в среде Renga.		[1]-[7], [9]-[12]
3	Раздел 3. Разработка информационной модели здания в среде nanoCAD BIM.		[1]-[6], [8]-[12]
4	Раздел 4. Основы автоматизации, интеграции и работы с данными информационной модели с использованием API Renga и API nanoCAD.		[2-5,8,11-14]

5.2.5. Темы контрольных работ

«Графическая работа в Renga Professional».

5.2.6. Темы курсовых проектов/ курсовых работ

Учебным планом не предусмотрены

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Организация деятельности студента	
<u>Лекция</u>	В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и лабораторные рекомендации. Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.
<u>Лабораторное занятие</u>	Работа в соответствии с методическими указания по выполнению лабораторных работ.
<u>Самостоятельная работа</u>	Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в помещениях для самостоятельной работы, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа в аудиторное время может включать: - конспектирование (составление тезисов) лекций; - выполнение контрольных работ; - решение задач; - участие в тестировании; - работу со справочной и методической литературой. Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из: - повторение лекционного материала; - подготовки к лабораторным занятиям; - изучения учебной и научной литературы; - подготовка к итоговому тестированию; - подготовки к контрольной работе и т.д.; - проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов.
<u>Контрольная работа</u>	Теоретическая и практическая части контрольной работы выполняются по установленным темам (вариантам) с использованием практических материалов, полученных на практических (лабораторных) занятиях и при прохождении практики. К каждой теме контрольной работы рекомендуется примерный перечень основных вопросов, список необходимой литературы. Необходимо изучить литературу, рекомендуемую для выполнения контрольной работы. Чтобы полнее раскрыть тему, следует использовать дополнительные источники и материалы. Инструкция по выполнению контрольной работы находится в методических материалах по дисциплине
<u>Подготовка к экзамену</u>	Подготовка студентов к экзамену включает три стадии: самостоятельная работа в течение учебного года (семестра); непосредственная подготовка в дни, предшествующие экзамену; подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в билете.

7. Образовательные технологии

Перечень образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины «Технологии информационного моделирования зданий и сооружений».

Традиционные образовательные технологии

Дисциплина «Технологии информационного моделирования зданий и сооружений» проводится с использованием традиционных образовательных технологий, ориентирующихся на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения), учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер. Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Лабораторные занятия – организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа с моделями реальных объектов.

Интерактивные технологии

По дисциплине «Технологии информационного моделирования зданий и сооружений» лекционные занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

Лекция-визуализация представляет собой визуальную форму подачи лекционного материала средствами ТСО или аудиовидеотехники (видео-лекция). Чтение такой лекции сводится к развернутому или краткому комментированию просматриваемых визуальных материалов (в виде схем, таблиц, графов, графиков, моделей). Лекция-визуализация помогает студентам преобразовывать лекционный материал в визуальную форму, что способствует формированию у них профессионального мышления за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов.

По дисциплине «Технологии информационного моделирования зданий и сооружений» лабораторные занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

Работа в малых группах – это одна из самых популярных стратегий, так как она дает всем обучающимся (в том числе и стеснительным) возможность участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения (в частности, умение активно слушать, вырабатывать общее мнение, разрешать возникающие разногласия). Все это часто бывает невозможно в большом коллективе.

Разработка проекта (метод проектов) – организация обучения, при которой учащиеся приобретают знания в процессе планирования и выполнения практических заданий-проектов.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная учебная литература:

1. Талапов В.В. Основы BIM. Введение в информационное моделирование зданий / Талапов В.В. — Саратов : Профобразование, 2022. — 392 с. — ISBN 978-5-4488-1579-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/125394.html>
2. Шеина С.Г. Разработка рабочего проекта строительного объекта с использованием технологий информационного моделирования (BIM) : учебное пособие / Шеина С.Г., Гиря Л.В., Миненко Е.Н.. — Ростов-на-Дону: Донской государственный технический

университет, 2020. — 132 с. — ISBN 978-5-7890-1807-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/118092.html>

б) дополнительная литература:

3. Серов, А. Д. Архитектурное компьютерное проектирование : учебное пособие /А. Д. Серов ; Национальный исследовательский московский государственный строительный университет. – Москва : МИСИ–МГСУ, 2019. – 80 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=602285>
4. Талапов, Владимир Васильевич. Технология BIM: суть и особенности внедрения информационного моделирования зданий : учебное пособие для вузов / Талапов В. В.. — Москва : ДМК Пресс, 2015. — 409 с. : ил. — (Проектирование).; ISBN 978-5-97060-291-1.
5. Луговая, Л. Н. Рабочее проектирование в архитектурном вузе : учебное пособие : в 2 частях / Л. Н. Луговая, Е. А. Голубева ; Уральский государственный архитектурно-художественный университет (УрГАХУ). – Екатеринбург : Уральский государственный архитектурно-художественный университет (УрГАХУ), 2020. – Часть 2. – 78 с. : ил., схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=612039>
6. Поздников, В. М. Архитектурно-конструктивное проектирование многоэтажных зданий : учебное пособие / В. М. Поздников, Е. А. Голубева ; Уральский государственный архитектурно-художественный университет (УрГАХУ). – Екатеринбург : Архитектон, 2015. – 60 с. : схем., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=455468>

в) перечень учебно-методического обеспечения:

7. Горовой, Н. В. Информационное моделирование зданий и сооружений в Renga. Ч.1. Архитектурные решения : учебное пособие / Н. В. Горовой, О. И. Светлова. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2024. — 108 с. — ISBN 978-5-9227-1403-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/148946.html>
8. Кузякина Л.С. «Технологии информационного моделирования зданий и сооружений»: учебно–методическое пособие по выполнению контрольной работы для студентов направления подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии», направленность (профиль) «Информационные системы и технологии в строительстве и архитектуре» очной и заочной форм обучения. - Астрахань. - 2026. – 54с. <http://moodle.aucu.ru/mod/url/view.php?id=166418https://moodle.aucu.ru/mod/url/view.php?id=174011>
9. Кузякина Л.С. «Технологии информационного моделирования зданий и сооружений»: методические указания по самостоятельной работе для студентов направления подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии», направленность (профиль) «Информационные системы и технологии в строительстве и архитектуре» очной и заочной форм обучения. - Астрахань. - 2025. – 17 с. <https://moodle.aucu.ru/mod/url/view.php?id=173984>

г) перечень онлайн курсов:

10. Технологии информационного моделирования: управление требованиями и проверка качества информационной модели. https://openedu.ru/course/spbstu/TIM/?session=fall_2024
11. Информационное моделирование зданий в Autodesk Revit: <https://stepik.org/course/738/syllabus>
1. Официальный сайт Renga: <https://rengabim.com/>
2. Справка Renga: <https://help.rengabim.com/ru/index.htm>

3. Официальный сайт nanoCAD: <https://www.nanocad.ru/>
4. Обучение nanoCAD: <https://www.nanocad.ru/products/platforma/learning/#product-detail-tabs>

8.2. Перечень необходимого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

- 7-Zip;
- Adobe Acrobat Reader DC;
- Apache Open Office;
- VLC media player;
- Kaspersky Endpoint Security;
- Yandex browser;
- Renga Professional;
- nanoCAD.

8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, доступных обучающимся при освоении дисциплины:

1. Электронная информационно-образовательная среда Университета: образовательный портал (<http://moodle.aucu.ru>).
2. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека» (<https://biblioclub.ru/>).
3. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» (www.iprbookshop.ru).
4. Научная электронная библиотека (<http://www.elibrary.ru/>).

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебные аудитории для проведения учебных занятий: 414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18, аудитории № 204, 207, 209, 211	№204 Комплект учебной мебели Учебно-наглядные пособия Стационарный мультимедийный комплект Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»
		№207 Комплект учебной мебели Компьютеры - 15 шт. Стационарный мультимедийный комплект Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»
		№209 Комплект учебной мебели Компьютеры - 15 шт. Стационарный мультимедийный комплект Графические планшеты – 16 шт. Источник бесперебойного питания – 1шт.

		Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»
		№211 Комплект учебной мебели Компьютеры - 15 шт. Стационарный мультимедийный комплект Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»
2	Помещения для самостоятельной работы: 414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 22а, аудитории №201,203 414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18а библиотека, читальный зал	№201 Комплект учебной мебели Компьютеры – 8 шт. Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»
		№203 Комплект учебной мебели Компьютеры – 8 шт. Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»
		Библиотека, читальный зал Комплект учебной мебели Компьютеры - 4 шт. Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»

10. Особенности организации обучения по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья на основании письменного заявления дисциплина «Технологии информационного моделирования зданий и сооружений» реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее – индивидуальных особенностей).

Аннотация
к рабочей программе дисциплины
«Технологии информационного моделирования зданий и сооружений»
по направлению подготовки **09.03.02 «Информационные системы и технологии»**
направленность (профиль)
«Информационные системы и технологии в строительстве и архитектуре»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц.

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Целью учебной дисциплины «Технологии информационного моделирования зданий и сооружений» является формирование компетенций обучающихся в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии».

Учебная дисциплина «Технологии информационного моделирования зданий и сооружений» входит в **Блок 1 «Дисциплины (модули)»**, части формируемой участниками образовательных отношений. Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Информационные технологии», «Инструментальные средства систем автоматизированного проектирования».

Краткое содержание дисциплины:

Раздел 1. Теоретические основы технологий информационного моделирования зданий и сооружений.

Раздел 2. Разработка информационной модели здания в среде Renga.

Раздел 3. Разработка информационной модели здания в среде nanoCAD BIM.

Раздел 4. Основы автоматизации, интеграции и работы с данными информационной модели с использованием API Renga и API nanoCAD.

И.о. заведующего кафедрой _____


(подпись)

/ В.В. Соболева /
И.О.Ф

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу, оценочные и методические материалы
Б1.В.07 «Технологии информационного моделирования зданий и сооружений»
(наименование дисциплины с указанием блока)

ОПОП ВО по направлению подготовки
09.03.02 «Информационные системы и технологии»
направленность (профиль)
«Информационные системы и технологии в строительстве и архитектуре»
по программе бакалавриата

Верой Владимировной Соболевой (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы, оценочных и методических материалов по дисциплине *«Технологии информационного моделирования зданий и сооружений»* ОПОП ВО по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии», направленность (профиль) «Информационные системы и технологии в строительстве и архитектуре», по программе *бакалавриата*, разработанной в ГБОУ АО ВО «Астраханский государственный архитектурно-строительный университет», на кафедре «Системы автоматизированного проектирования и моделирования» (далее «САПРиМ») (разработчик – Кузякина Л.С.).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Предъявленная рабочая программа учебной дисциплины *«Технологии информационного моделирования зданий и сооружений»* (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017г. №926, редакция с изменениями № 1456 от 26.11.2020г., 8.02.2021г. и зарегистрированного в Минюсте России от 12.10.2017г. №48535.

Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к Блоку 1. «Дисциплины (модули)»: части формируемой участниками образовательных отношений.

Представленные в Программе цели учебной дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии», направленность (профиль) «Информационные системы и технологии в строительстве и архитектуре».

В соответствии с Программой за дисциплиной *«Технологии информационного моделирования зданий и сооружений»* закреплена 1 компетенция, которая реализуется в объявленных требованиях.

Предложенные в Программе индикаторы компетенций в категориях знать, уметь, иметь практический опыт отражают специфику и содержание дисциплины, а представленные в ОММ показатели и критерии оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, а также шкалы оценивания позволяют определить степень достижения заявленных результатов, т.е. уровень освоения обучающимися соответствующих компетенций в рамках дисциплины.

Учебная дисциплина *«Технологии информационного моделирования зданий и сооружений»* взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии», направленность (профиль) «Информационные системы и технологии в строительстве и архитектуре» и возможность дублирования в содержании не выявлена.

Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Промежуточная аттестация знаний *бакалавра*, предусмотренная Программой, осуществляется в форме *экзамена*. Формы оценки знаний, представленные в Рабочей программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено основной, дополнительной литературой, Интернет-ресурсами и соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии», направленность (профиль) «Информационные системы и технологии в строительстве и архитектуре».

Материально-техническое обеспечение соответствует требованиям ФГОС ВО направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии», направленность (профиль) «Информационные системы и технологии в строительстве и архитектуре» и специфике дисциплины «Технологии информационного моделирования зданий и сооружений» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Представленные на рецензию оценочные и методические материалы по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии», разработаны в соответствии с нормативными документами, представленными в Программе. Оценочные и методические материалы по дисциплине «Технологии информационного моделирования зданий и сооружений» предназначены для текущего контроля и промежуточной аттестации и представляет собой совокупность разработанных кафедрой «САПрМ» материалов для установления уровня и качества достижения обучающимися результатов обучения.

Задачами оценочных и методических материалов является контроль и управление процессом освоения обучающимися компетенций, заявленных в образовательной программе по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии», направленность (профиль) «Информационные системы и технологии в строительстве и архитектуре».

Оценочные и методические материалы по дисциплине «Технологии информационного моделирования зданий и сооружений» представлены: типовыми вопросами к экзамену, типовым комплектом заданий к входному и итоговому тестированию, типовыми заданиями по выполнению контрольной работы, заданиями к защите лабораторной работы.

Данные материалы позволяют в полной мере оценить результаты обучения по дисциплине «Технологии информационного моделирования зданий и сооружений» в АГАСУ, а также оценить степень сформированности компетенций.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура, содержание рабочей программы, оценочных и методических материалов дисциплины «Технологии информационного моделирования зданий и сооружений» ОПОП ВО по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии», направленность (профиль) «Информационные системы и технологии в строительстве и архитектуре», по программе *бакалавриата*, разработанных старшим преподавателем Кузякиной Людмилой Семеновной соответствуют требованиям ФГОС ВО, современным требованиям отрасли, рынка труда, профессиональных стандартов направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии», направленность (профиль) «Информационные системы и технологии в строительстве и архитектуре» и могут быть рекомендованы к использованию.

Рецензент:

Соболева Вера Владимировна,
и.о. заведующего кафедрой
«Системы автоматизированного
проектирования и моделирования
(САПрМ)» ГБОУ АО ВО «АГАСУ»,
канд. пед. наук, доцент



(подпись)

/Соболева В.В./
(Ф.И.О.)

Подпись Соболевой В.В. заверяю _____
Специалист по кадровому делопроизводству Стратунович Д.О.



РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу, оценочные и методические материалы
Б1.В.07 «Технологии информационного моделирования зданий и сооружений»
(наименование дисциплины с указанием блока)

ОПОП ВО по направлению подготовки
09.03.02 «Информационные системы и технологии»
направленность (профиль)
«Информационные системы и технологии в строительстве и архитектуре»
по программе бакалавриата

Михаилом Игоревичем Шикульским (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы, оценочных и методических материалов по дисциплине *«Технологии информационного моделирования зданий и сооружений»* ОПОП ВО по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии», направленность (профиль) «Информационные системы и технологии в строительстве и архитектуре», по программе *бакалавриата*, разработанной в ГБОУ АО ВО «Астраханский государственный архитектурно-строительный университет», на кафедре «Системы автоматизированного проектирования и моделирования» (далее «САПРиМ») (разработчик – Кузякина Л.С.).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Предъявленная рабочая программа учебной дисциплины *«Технологии информационного моделирования зданий и сооружений»* (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 г. №926, редакция с изменениями № 1456 от 26.11.2020 г., 8.02.2021 г. и зарегистрированного в Минюсте России от 12.10.2017 г. №48535.

Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)»: части формируемой участниками образовательных отношений.

Представленные в Программе цели учебной дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии», направленность (профиль) «Информационные системы и технологии в строительстве и архитектуре».

В соответствии с Программой за дисциплиной *«Технологии информационного моделирования зданий и сооружений»* закреплена 1 компетенция, которая реализуется в объявленных требованиях.

Предложенные в Программе индикаторы компетенций в категориях знать, уметь, иметь практический опыт отражают специфику и содержание дисциплины, а представленные в ОММ показатели и критерии оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, а также шкалы оценивания позволяют определить степень достижения заявленных результатов, т.е. уровень освоения обучающимися соответствующих компетенций в рамках дисциплины.

Учебная дисциплина *«Технологии информационного моделирования зданий и сооружений»* взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии», направленность (профиль) «Информационные системы и технологии в строительстве и архитектуре» и возможность дублирования в содержании не выявлена.

Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Промежуточная аттестация знаний **бакалавра**, предусмотренная Программой, осуществляется в форме **экзамена**. Формы оценки знаний, представленные в Рабочей программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено основной, дополнительной литературой, Интернет-ресурсами и соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии», направленность (профиль) «Информационные системы и технологии в строительстве и архитектуре».

Материально-техническое обеспечение соответствует требованиям ФГОС ВО направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии», направленность (профиль) «Информационные системы и технологии в строительстве и архитектуре» и специфике дисциплины «Технологии информационного моделирования зданий и сооружений» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Представленные на рецензию оценочные и методические материалы по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии», разработаны в соответствии с нормативными документами, представленными в Программе. Оценочные и методические материалы по дисциплине «Технологии информационного моделирования зданий и сооружений» предназначены для текущего контроля и промежуточной аттестации и представляет собой совокупность разработанных кафедрой «САПРиМ» материалов для установления уровня и качества достижения обучающимися результатов обучения.

Задачами оценочных и методических материалов является контроль и управление процессом освоения обучающимися компетенций, заявленных в образовательной программе по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии», направленность (профиль) «Информационные системы и технологии в строительстве и архитектуре».

Оценочные и методические материалы по дисциплине «Технологии информационного моделирования зданий и сооружений» представлены: типовыми вопросами к экзамену, типовым комплектом заданий к входному и итоговому тестированию, типовыми заданиями по выполнению контрольной работы, заданиями к защите лабораторной работы.

Данные материалы позволяют в полной мере оценить результаты обучения по дисциплине «Технологии информационного моделирования зданий и сооружений» в АГАСУ, а также оценить степень сформированности компетенций.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура, содержание рабочей программы, оценочных и методических материалов дисциплины «Технологии информационного моделирования зданий и сооружений» ОПОП ВО по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии», направленность (профиль) «Информационные системы и технологии в строительстве и архитектуре», по программе **бакалавриата**, разработанных старшим преподавателем Кузякиной Людмилой Семеновной соответствуют требованиям ФГОС ВО, современным требованиям отрасли, рынка труда, профессиональных стандартов направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии», направленность (профиль) «Информационные системы и технологии в строительстве и архитектуре» и могут быть рекомендованы к использованию.

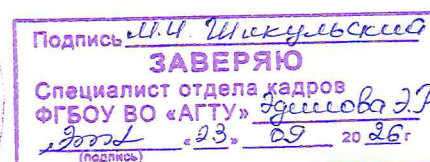
Рецензент:

кандидат технических наук, доцент,
доцент кафедры «Прикладная
информатика» ФГБОУ ВО
«Астраханский государственный
технический университет»



(подпись)

/ М.И. Шиккульский/
(Ф.И.О.)



Министерство образования и науки Астраханской области
Государственное бюджетное образовательное учреждение
Астраханской области высшего образования
«Астраханский государственный архитектурно-строительный
университет»
(ГБОУ АО ВО «АГАСУ»)

УТВЕРЖДАЮ

И.о. первого проректора



/ И.И. Потапова /
И. О. Ф

(подпись)

« 30 » апреля 2026 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Наименование дисциплины

Технологии информационного моделирования зданий и сооружений

(указывается наименование в соответствии с учебным планом)

По направлению подготовки

09.03.02 «Информационные системы и технологии»

(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС ВО)

Направленность (профиль)

«Информационные системы и технологии в строительстве и архитектуре»

(указывается наименование направленности (профиля) в соответствии с ОПОП)

Кафедра

«Системы автоматизированного проектирования и моделирования»

Квалификация выпускника *бакалавр*

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. Оценочные и методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	3
1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы	3
1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	4
1.2.1. Перечень оценочных средств текущего контроля успеваемости	4
1.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	5
1.2.3. Шкала оценивания	6
2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	7
3. Перечень и характеристики процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций	10
<i>Приложение 1</i>	11
<i>Приложение 2</i>	16
<i>Приложение 3</i>	18
<i>Приложение 4</i>	19
<i>Приложение 5</i>	23

1. Оценочные и методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные и методические материалы являются неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины (далее РПД) и представлены в виде отдельного документа.

1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Индекс и формулировка компетенции	Индикаторы достижений компетенций, установленные ОПОП	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.5.1 РПД)				Формы контроля с конкретизацией задания
		1	2	3	4	
1	2	3	4	5	6	7
ПК-3 – Способность оценивать качество программного обеспечения, в том числе проведение тестирования и исследование результатов.	Знать (ПК-3.1):					
	техники тестирования (тестирование, ориентированное на дефекты; тестирование, базирующееся на надежности инженерного процесса), понятия и термины из области измерения программного обеспечения	X	X	X	X	вопросы к экзамену [1-68] задания к защите лабораторной работы [1-19] вопросы итогового тестирования [1-18]
	Уметь (ПК-3.2):					
	понимать процесс тестирования программного обеспечения и жизненного цикла программного продукта, сопоставлять и проводить сравнительный анализ информации	X	X	X	X	вопросы к экзамену [69-112] задания контрольной работы [1-3] задания к защите лабораторной работы [20-34] вопросы итогового тестирования [19-23]
	Иметь практический опыт (ПК-3.3):					
	определения цели тестирования, оценивания важности (приоритета выполнения) различных тестов (на основе приоритетов пользователя, проектных задач и рисков возникновения ошибки)	X	X	X	X	вопросы к экзамену [113-163] задания контрольной работы [4-5] задания к защите лабораторной работы [35-44] вопросы итогового тестирования [24-30]

1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

1.2.1. Перечень оценочных средств текущего контроля успеваемости

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
Защита лабораторной работы	Средство, позволяющее оценить умение и владение обучающегося излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторно-практической базы, проводить анализ полученного результата работы. Рекомендуется для оценки умений и владений студентов	Темы лабораторных работ и требования к их защите
Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний обучающегося	Фонд тестовых заданий

1.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенция, этапы освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
		Ниже порогового уровня (неудовлетворительно)	Пороговый уровень (удовлетворительно)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
1	2	3	4	5	6
ПК-3 – Способность оценивать качество программного обеспечения, в том числе проведение тестирования и исследование результатов.	Знает техники тестирования (тестирование, ориентированное на дефекты; тестирование, базирующееся на надежности инженерного процесса), понятия и термины из области измерения программного обеспечения (ПК-3.1)	Обучающийся не знает техники тестирования (тестирование, ориентированное на дефекты; тестирование, базирующееся на надежности инженерного процесса), понятия и термины из области измерения программного обеспечения	Обучающийся знает техники тестирования (тестирование, ориентированное на дефекты; тестирование, базирующееся на надежности инженерного процесса), понятия и термины из области измерения программного обеспечения в типовых ситуациях.	Обучающийся знает техники тестирования (тестирование, ориентированное на дефекты; тестирование, базирующееся на надежности инженерного процесса), понятия и термины из области измерения программного обеспечения в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	Обучающийся знает техники тестирования (тестирование, ориентированное на дефекты; тестирование, базирующееся на надежности инженерного процесса), понятия и термины из области измерения программного обеспечения в типовых ситуациях, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
	Умеет понимать процесс тестирования программного обеспечения и жизненного цикла программного продукта, сопоставлять и проводить сравнительный анализ информации (ПК-3.2)	Обучающийся не умеет понимать процесс тестирования программного обеспечения и жизненного цикла программного продукта, сопоставлять и проводить сравнительный анализ информации	Обучающийся умеет понимать процесс тестирования программного обеспечения и жизненного цикла программного продукта, сопоставлять и проводить сравнительный анализ информации в типовых ситуациях.	Обучающийся умеет понимать процесс тестирования программного обеспечения и жизненного цикла программного продукта, сопоставлять и проводить сравнительный анализ информации в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	Обучающийся умеет понимать процесс тестирования программного обеспечения и жизненного цикла программного продукта, сопоставлять и проводить сравнительный анализ информации в типовых ситуациях, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.

Компетенция, этапы освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
		Ниже порогового уровня (неудовлетворительно)	Пороговый уровень (удовлетворительно)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
1	2	3	4	5	6
	Имеет практический опыт определения цели тестирования, оценивания важности (приоритета выполнения) различных тестов (на основе приоритетов пользователя, проектных задач и рисков возникновения ошибки) (ПК-3.3)	Обучающийся не имеет практического опыта определения цели тестирования, оценивания важности (приоритета выполнения) различных тестов (на основе приоритетов пользователя, проектных задач и рисков возникновения ошибки)	Обучающийся имеет практический опыт определения цели тестирования, оценивания важности (приоритета выполнения) различных тестов (на основе приоритетов пользователя, проектных задач и рисков возникновения ошибки) в типовых ситуациях.	Обучающийся имеет практический опыт определения цели тестирования, оценивания важности (приоритета выполнения) различных тестов (на основе приоритетов пользователя, проектных задач и рисков возникновения ошибки) в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	Обучающийся имеет практический опыт определения цели тестирования, оценивания важности (приоритета выполнения) различных тестов (на основе приоритетов пользователя, проектных задач и рисков возникновения ошибки) в типовых ситуациях, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.

1.2.3. Шкала оценивания

Уровень достижений	Отметка в 5-бальной шкале	Зачтено/ не зачтено
высокий	«5» (отлично)	зачтено
продвинутый	«4» (хорошо)	зачтено
пороговый	«3» (удовлетворительно)	зачтено
ниже порогового	«2» (неудовлетворительно)	не зачтено

2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ:

2.1. Экзамен

а) типовые вопросы (см. приложение 1);

б) критерии оценивания

При оценке знаний на экзамене учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	отлично	Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания базовых нормативно-правовых актов. Соблюдаются нормы литературной речи.
2	хорошо	Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Базовые нормативно-правовые акты используются, но в недостаточном объеме. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы литературной речи.
3	удовлетворительно	Допускаются нарушения в последовательности изложения. Имеются упоминания об отдельных базовых нормативно-правовых актах. Неполно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм литературной речи.
4	неудовлетворительно	Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм литературной речи.
5	зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».
6	не зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно».

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ:

2.2. Защита лабораторной работы

- а) типовые вопросы к защите лабораторной работы (см. приложение 2);
б) критерии оценивания

При оценке знаний на защите лабораторной работы учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	2	3
1	отлично	Студент правильно называет метод исследования, правильно называет прибор, правильно демонстрирует методику исследования /измерения, правильно оценивает результат.
2	хорошо	Студент правильно называет метод исследования, правильно называет прибор, допускает единичные ошибки в демонстрации методики исследования /измерения и оценке его результатов
3	удовлетворительно	Студент неправильно называет метод исследования, но при этом дает правильное название прибора. Допускает множественные ошибки в демонстрации методики исследования /измерения и оценке его результатов
4	неудовлетворительно	Студент неправильно называет метод исследования, дает неправильное название прибора. Не может продемонстрировать методику исследования /измерения, а также оценить результат
5	зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».
6	не зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно».

2.3. Контрольная работа

- а) варианты контрольной работы (см. приложение 3);
б) критерии оценки.

При оценке знаний контрольной работы учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	2	3
1	отлично	Студент правильно называет метод исследования, правильно называет прибор, правильно демонстрирует методику исследования /измерения, правильно оценивает результат.
2	хорошо	Студент правильно называет метод исследования, правильно называет прибор, допускает единичные ошибки в демонстрации методики исследования /измерения и оценке его результатов
3	удовлетворительно	Студент неправильно называет метод исследования, но при этом дает правильное название прибора. Допускает множественные ошибки в демонстрации методики исследования /измерения и оценке его результатов
4	неудовлетворительно	Студент неправильно называет метод исследования, дает неправильное название прибора. Не может продемонстрировать методику исследования /измерения, а также оценить результат
5	зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».
6	не зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно».

2.4. Тест

- а) *типовой комплект заданий для входного тестирования (Приложение 4);*
типовой комплект заданий для итогового тестирования (Приложение 5)
б) *критерии оценивания*

При оценке знаний по результатам тестов учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	2	3
1	отлично	если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 90% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный и полный ответ.
2	хорошо	если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 75% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный ответ, но допустил незначительные ошибки и не показал необходимой полноты.
3	удовлетворительно	если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 50% вопросов теста,

		исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал непротиворечивый ответ, или при ответе допустил значительные неточности и не показал полноты.
4	неудовлетворительно	если студентом не выполнены условия, предполагающие оценку «удовлетворительно».
5	зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».
6	не зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно».

3. Перечень и характеристики процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедура проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине регламентируется локальным нормативным актом.

Перечень и характеристика процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Виды выставляемых оценок	Форма учета
1	Экзамен	Раз в семестр, по окончании изучения дисциплины	По пятибалльной шкале	Ведомость, зачетная книжка, портфолио
2	Защита лабораторной работы	Систематически на занятиях	По пятибалльной шкале	Лабораторная тетрадь, журнал успеваемости преподавателя
3	Контрольная работа	Один раз в течении семестра	По пятибалльной шкале	Журнал успеваемости преподавателя
4	Тест	Входное тестирование в начале изучения дисциплины. Итоговое тестирование раз в семестр, по окончании изучения дисциплины	Зачтено/ не зачтено	Лист результатов из кабинета тестирования, журнал успеваемости преподавателя

**Типовые вопросы к экзамену
по дисциплине «Технологии информационного моделирования зданий и сооружений»**

Знать – ПК-3.1

1. Понятие информационного моделирования зданий и сооружений. Основные особенности BIM-подхода.
2. Информационная модель здания: назначение и основные составляющие.
3. Объекты информационной модели и виды связанной с ними информации.
4. Геометрическая и атрибутивная информация BIM-объектов.
5. Параметрический принцип построения объектов информационной модели.
6. Понятие параметрического объекта и его отличие от непараметрической геометрии.
7. Взаимосвязь геометрии, параметров и свойств объектов информационной модели.
8. Сетка координационных осей: назначение и роль при построении модели.
9. Принципы моделирования железобетонных конструкций в BIM-среде.
10. Принципы моделирования металлических конструкций в BIM-среде.
11. Армирование объектов информационной модели: назначение и основные принципы.
12. Конструктивные сборки: понятие, назначение и применение.
13. Библиотеки объектов BIM-систем: назначение и принципы использования.
14. Пользовательские параметрические объекты: назначение и область применения.
15. Принципы параметризации геометрии пользовательских объектов.
16. Документирование и обмен BIM-данными
17. Получение проектной документации на основе информационной модели.
18. Спецификации и ведомости в BIM-системах.
19. Связь объектов информационной модели с проектной документацией.
20. Понятие сводной информационной модели.
21. Назначение сводной модели при проектировании зданий и сооружений.
22. Основные способы объединения отдельных моделей в сводную модель.
23. Внешние ссылки при формировании сводной модели.
24. Преимущества и ограничения использования внешних ссылок.
25. Формат IFC: назначение и область применения.
26. Основные принципы обмена информационными моделями посредством IFC.
27. Отличие IFC-модели от модели, подключенной в качестве внешней ссылки.
28. Понятие интероперабельности BIM-систем.
29. Принципы организации совместной работы специалистов с информационной моделью.
30. Назначение систем управления сводной моделью и данными проекта.
31. Понятие API и назначение программного интерфейса приложения.
32. Роль API в автоматизации BIM-систем.
33. Основные задачи, которые могут решаться средствами BIM API.
34. Renga API: назначение и основные возможности.
35. Общие принципы взаимодействия программы с Renga через API.
36. Объектная модель API.
37. Понятия объекта, интерфейса, свойства и метода в контексте API.

38. Коллекции объектов и их использование при обработке информационной модели.
39. Идентификация объектов различных типов средствами API.
40. Свойства объектов BIM-модели и способы программного обращения к ним.
41. Параметры объектов BIM-модели и способы программного обращения к ним.
42. Различие свойств и параметров объекта при работе через Renga API.
43. Типы значений свойств и параметров BIM-объектов.
44. Особенности работы с единицами измерения при программной обработке BIM-данных.
45. Принципы чтения и изменения данных информационной модели через API.
46. PowerShell: назначение и возможности как средства автоматизации.
47. Сценарии PowerShell и особенности их выполнения.
48. Политика выполнения сценариев PowerShell и ее назначение.
49. Командлеты PowerShell: понятие и особенности.
50. Переменные и типы данных в PowerShell.
51. Коллекции и способы их обработки в PowerShell.
52. Условные конструкции и циклы PowerShell.
53. Функции в PowerShell.
54. Использование PowerShell для взаимодействия с Renga API.
55. Возможности и ограничения сценарного подхода к автоматизации BIM-систем.
56. Использование C# при разработке расширений BIM-систем.
57. Библиотеки классов .NET и их назначение.
58. Подключение внешних библиотек и пространств имен в C#.
59. Понятие плагина и назначение плагинов BIM-систем.
60. Отличие плагина от внешнего приложения.
61. Общая структура плагина Renga.
62. Жизненный цикл плагина: инициализация, работа и завершение.
63. Событийная модель программного приложения.
64. События информационной модели и их обработка.
65. Программная работа с выделением объектов модели.
66. Программное управление представлением информационной модели.
67. Управление видимостью объектов через API.
68. Управление визуальными стилями через API.

Уметь – ПК-3.2

69. Определение состава объектов, необходимых для построения информационной модели здания.
70. Выбор средства BIM-системы для построения различных типов строительных конструкций.
71. Определение необходимых параметров BIM-объекта в зависимости от решаемой задачи.
72. Объясните последовательность построения конструктивной части информационной модели.

73. Выбор способа создания требуемого конструктивного объекта: средствами моделирования или с использованием библиотечного параметрического объекта.
74. Определение способа армирования конструктивного элемента.
75. Формирование конструктивной сборки из связанных элементов модели.
76. Выбор средства моделирования металлических конструкций и их соединений.
77. Определение параметра пользовательского параметрического объекта.
78. Зависимость между геометрическими элементами параметрического объекта.
79. Определение состава документации, получаемой из информационной модели.
80. Формирование спецификации и ведомости на основе информации BIM-модели.
81. Выбор способа формирования сводной модели в зависимости от поставленной задачи.
82. Сравните использование внешних ссылок и IFC при объединении моделей.
83. Определение параметров, необходимые для корректного экспорта модели в IFC.
84. Объясните порядок формирования структуры проекта при IFC-экспорте.
85. Выбор способа передачи информационной модели между различными программными средствами.
86. Определение ограничения выбранного способа обмена BIM-данными.
87. Поиск в документации API необходимых интерфейсов, методов и свойств.
88. Определение интерфейса API, необходимого для решения конкретной задачи.
89. Получение средствами API доступа к BIM-модели и ее объектам.
90. Выполнение программного перебора коллекции объектов модели.
91. Фильтр объектов информационной модели по заданному типу.
92. Получение свойств объектов информационной модели средствами API.
93. Получение параметров объектов информационной модели средствами API.
94. Определение типа значения свойства или параметра и выбирать соответствующий способ его получения.
95. Обработка полученных из BIM-модели данных средствами PowerShell.
96. Использование условий и циклов при обработке коллекций BIM-объектов.
97. Формирование сценария автоматизированной обработки объектов модели.
98. Определение структуры алгоритма для массовой обработки BIM-объектов.
99. Выбор между PowerShell-сценарием и C#-плагином в зависимости от характера задачи.
100. Создание структуры проекта плагина для Renga.
101. Подключение необходимых библиотек Renga API к проекту.
102. Использование интерфейсов Renga API в C#-программе.
103. Взаимодействие элементов пользовательского интерфейса плагина с моделью.
104. Получение информации о выделенных пользователем объектах.
105. Сохранение и восстановление информации о выделении объектов.
106. Обработка события изменения состояния модели или выделения.
107. Управление видимостью отдельных объектов или групп объектов.
108. Изменение визуального представления модели программными средствами.
109. Разработка алгоритма поиска объектов по типам, свойствам или параметрам.
110. Выбор BIM-операции, целесообразной для автоматизации.
111. Оцените преимущества автоматизации операции по сравнению с ее ручным выполнением.

112. Определите ограничения API при разработке алгоритма автоматизации.

Иметь практический опыт – ПК-3.3

- 113. Создание сетки координационных осей BIM-модели.
- 114. Последовательность создания фундаментной части здания.
- 115. Создание колонн и балок средствами BIM-системы.
- 116. Армирование конструктивных элементов.
- 117. Создание монолитных объектов.
- 118. Создание и использование конструктивной сборки.
- 119. Построение металлической фермы.
- 120. Создание металлических балок и колонн.
- 121. Применение операций обработки металлических элементов.
- 122. Работа с узлами металлопроката.
- 123. Работа с металлическими пластинами.
- 124. Использование модификаторов металлопроката.
- 125. Создание пользовательского параметрического объекта.
- 126. Создание геометрического тела параметрического объекта.
- 127. Создание внутренних и наружных вырезов параметрического объекта.
- 128. Настройка управляющих элементов («ручек») параметрического объекта.
- 129. Получение проектной документации из созданной информационной модели.
- 130. Формирование спецификаций и ведомостей.
- 131. Формирование документации по железобетонным конструкциям.
- 132. Формирование документации по металлическим конструкциям.
- 133. Формирование сводной модели посредством внешних ссылок.
- 134. Процедура экспорта информационной модели в IFC.
- 135. Какие настройки IFC-экспорта использовались в выполненной работе и для чего они необходимы?
- 136. Импорт IFC-модели.
- 137. Свойства импортированных IFC-объектов
- 138. Формирование сводной модели из нескольких разделов проекта.
- 139. Публикация модели в CADLib.
- 140. Загрузка раздела проекта из базы данных сводной модели.
- 141. Создание и запуск сценария PowerShell.
- 142. Настройка среды для выполнения сценариев PowerShell.
- 143. Программный запуск Renga средствами PowerShell.
- 144. Получение доступа к проекту Renga через API.
- 145. Получение коллекции объектов информационной модели.
- 146. Алгоритм подсчета объектов определенного типа средствами API.
- 147. Получение информации об объектах модели.
- 148. Получение свойств BIM-объектов.
- 149. Получение параметров BIM-объектов.
- 150. Обработка коллекции объектов средствами PowerShell.
- 151. Изменение информации об объекте средствами API.

152. Структура плагина Renga на C#.
153. Библиотеки для взаимодействия с Renga API.
154. Подключение разработанного плагина к Renga.
155. Создание элементов пользовательского интерфейса плагина.
156. Обработка нажатия кнопки пользовательского интерфейса плагина.
157. Получение выделенных объектов через ISelection.
158. Механизм сохранения выделения объектов.
159. Механизм восстановления ранее сохраненного выделения.
160. Управление видимостью объектов через API.
161. Изменение визуальных стилей модели.
162. Алгоритм последовательного отображения объектов модели.
163. Опишите пример автоматизации BIM-системы средствами плагина.

**Типовые задания к защите лабораторной работы
по дисциплине «Технологии информационного моделирования зданий и сооружений»**

ПК-3.1 (знать)

1. Как поменять режим навигации (Управление объектом/Управление камерой)?
2. Можно ли в параметрах поменять длину оси?
3. Как привязать объект к уровню?
4. Как моделировать объект в модели, чтобы он привязывался к нужному уровню?
5. Как начать построение модели в начале координат?
6. Какие режимы измерения используются при построении?
7. Как перемещаться между полями ввода при построении объектов?
8. Какие способы копирования объектов в Ренга вы знаете?
9. Какой инструмент используется для построения осей?
10. Как выполняется построение в режиме Полярный?
11. Как выполняется построение в режиме Прямоугольный?
12. Как выполняется построение в режиме Кубический?
13. Как выполняется построение в режиме Цилиндрический?
14. Как выполняется построение в режиме Сферический?
15. Как завершить построение после ввода значений?
16. Какие виды привязок используются при построении?
17. Как использовать статические привязки?
18. Как использовать динамические привязки?
19. Какие действия возможны при выделении объекта?

ПК-3.2 (уметь)

20. Чем отличается копирование в панели действий от копирования с помощью CTRL?
21. Чем отличается перемещение с панели действий от перемещения с помощью ALT?
22. Как изменить длину стены?
23. Как изменить толщину стены?
24. Как настроить материал стены?
25. Как создать новый многослойный материал?
26. Как создать новый стиль окна?
27. Как создать новый стиль двери?
28. Где можно указать размеры окна?
29. Где можно указать размеры двери?
30. Где можно выбрать материал окна?
31. Где можно настроить материал двери?
32. Как изменить открывание двери?
33. Как переместить дверь?
34. Как правильно соединить стены?

ПК-3.3 (иметь практический опыт)

35. Чем отличается создание проёма в перекрытии от создания проёма в стене?
36. Как поменять форму проёма в стене?
37. Как поменять форму проёма в перекрытии?
38. За что отвечает параметр Форма оконного проёма?
39. Как добавить отлив и подоконник к окну?
40. Как добавить перила для лестницы?

41. Как добавить лестничную площадку?
42. Как скрыть объекты в модели?
43. Как скрыть все объекты в модели, кроме выбранного?
44. Какие параметры лестницы пользователь не может ввести с клавиатуры?

**Типовые задания по выполнению контрольной работы
по дисциплине «Технологии информационного моделирования зданий и сооружений»**

ПК-3.2 (уметь)

Вариант 0.

Задание 1

Создайте с помощью окон, выполненных в сборке, шарообразную конструкцию по линиям модели, крайние ярусы выполнить балками.

Задание 2.

Создайте 2-скатные крыши в заданном проекте. Измерьте необходимые параметры крыш. Выполните 2 крыши по полученным параметрам.

Задание 3.

Постройте наклонную стену двумя способами: а) с помощью инструмента Отверстие; б) с помощью инструмента Балка.

ПК-3.3 (иметь практический опыт)

Задание 4.

По заданным параметрам создайте параметрический профиль; а) трубы; б) балки.

Задание 5.

Выполните экспорт модели: а) в 3D; б) в dwg; в) в IFC.

**Типовой комплект заданий для входного тестирования
по дисциплине «Технологии информационного моделирования зданий и сооружений»**

1. Как расшифровывается аббревиатура САПР?
 - a) Система автоматизирования проекторов.
 - b) Системы автоматизированного проектирования.
 - c) Система автоматического построение рельефа.
 - d) Система автоматического проектирования.
2. Что такое САПР
 - a) Организационно-техническая система, состоящая из комплекса средств автоматизации проектирования, взаимосвязанного с необходимыми подразделениями проектной организации или коллективом специалистов.
 - b) Система, предназначенная для автоматизации научных экспериментов, а также для осуществления моделирования исследуемых объектов, явлений и процессов, изучение которых традиционными средствами затруднено или невозможно.
 - c) Совокупность алгоритмов и программ, необходимых для управления системой и решения с ее помощью задач обработки информации вычислительной техникой.
 - d) Проектирование, при котором все преобразования описаний объекта и алгоритма его функционирования осуществляется без участия человека.
3. Что называют автоматизированным проектированием?
 - a) Процесс проектирования осуществляется человеком.
 - b) Проектирование, при котором происходит взаимодействие человека и ЭВМ.
 - c) Проектирование, при котором все преобразования описаний объекта и алгоритма его функционирования осуществляется без участия человека.
 - d) Проектирование, при котором все преобразования описаний объекта и алгоритма его функционирования осуществляется дистанционно.
4. Что такое проектирование?
 - a) Это процесс создания описания, необходимого для построения в заданных условиях еще не существующего объекта.
 - b) Это готовый материал, который необходим для построения в заданных условиях еще не существующего объекта.
 - c) Совокупность проектных документов в соответствии с установленным перечнем, в котором представлен результат проектирования.
 - d) Процесс описания определенного объекта.
5. Какие графические примитивы используются в NanoCAD?
 - a) Точка, отрезок, окружность, дуга, текст, полилиния.
 - b) Точка, полилиния, полигон, окружность.
 - c) Точка, линия, ломаная линия, полигон, полилиния, окружность, дуга, текст.
 - d) Кривая Безье, бета-сплайн.
6. Что такое Мультилиния?
 - a) Это сложный примитив, состоящий из одного или нескольких связанных между собой прямолинейных и дуговых сегментов.
 - b) Это объект, состоящий из пучка ломаных, параллельных друг другу линий. Количество линий, входящих в мультилинию, составляет от 2 до 16
 - c) Это бесконечные в обе стороны линии.

d) Это множество соединенных полос.

7. Что такое Эллипс?

a) Это примитив, являющийся частью окружности.

b) Это сложный примитив, состоящий из одного или нескольких связанных между собой сегментов.

c) Это геометрическое место точек, сумма расстояний до которых от двух фиксированных точек (фокусов) постоянна.

d) Это сжатая окружность.

8. Что такое Сплайн?

a) Это линия, которая проходит через заданные точки и может удовлетворять условиям касания в начальной, конечной или обеих точках.

b) Это сложный примитив, состоящий из одного или нескольких связанных между собой сегментов

c) Это объект, состоящий из пучка ломаных, параллельных друг другу линий.

d) Это сложный примитив, состоящий из множества плавных линий.

9. Цель САПР

a) Повышение качества и технического уровня проектируемой и выпускаемой продукции, увеличение затрат на их создание и эксплуатацию, уменьшения трудоемкости проектирования и повышения качества проектируемой документации, повышения эффективности объектов проектирования.

b) Уменьшение затрат, сокращение сроков выполнения, увеличение трудоемкости, повышение технического уровня проектируемой и выпускаемой продукции.

c) Повышение качества и технического уровня проектируемой и выпускаемой продукции, повышения эффективности объектов проектирования, уменьшения затрат на их создание и эксплуатацию, сокращения сроков, уменьшения трудоемкости проектирования и повышения качества проектируемой документации.

d) Уменьшение затрат, увеличение сроков выполнения, увеличение трудоемкости, повышение технического уровня проектируемой и выпускаемой продукции.

10. При оформлении текстовой части проекта здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения, какая принимается величина за размер шрифта?

A) высота строчной буквы

B) высота прописной буквы

B) высота промежутков между строк

11. Какую длину предмета надо указать на чертеже, если она равна 1250 мм, а масштаб изображения 1:10?

A) 125

B) 1250

B) 12,5

12. Какой масштаб предпочтителен для выполнения чертежа детали?

A) увеличения

B) уменьшения

B) натуральный

13. Какой из вариантов соответствует масштабу уменьшения?

A) M 1:2

- Б) М 1:1
- В) М 2:1

14. В правилах оформления графической части проекта здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения, на каком месте чертежа располагается основная надпись?

- А) в левом нижнем углу
- Б) в правом нижнем углу
- В) в правом верхнем углу

15. Какое обозначение по ГОСТу имеет формат размером 210x297?

- А) А1
- Б) А2
- В) А4

16. Какое расположение формата А4 допускается ГОСТом?

- А) вертикальное
- Б) горизонтальное
- В) вертикальное и горизонтальное

17. На каком расстоянии от краев листа проводят рамку чертежа?

- А) слева, сверху, справа и снизу – по 5 мм
- Б) слева, сверху и снизу – по 10 мм, справа – 25 мм
- В) слева – 20 мм, сверху, справа и снизу – по 5 мм

18. При оформлении графической части проекта здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения, каким типом линии выполняются осевые и центровые линии на чертежах?

- А) сплошной тонкой линией
- Б) штрихпунктирной линией
- В) штриховой линией

19. Какие размеры по ГОСТу имеет формат А4?

- А) 297x210 мм
- Б) 297x420 мм
- В) 594x841

20. Текстовый процессор - это программа, предназначенная для:

- А) работы с изображениями
- Б) управлении ресурсами ПК при создании документов
- В) ввода, редактирования и форматирования текстовых данных
- Г) автоматического перевода с символических языков в машинные коды

21. Текстовый процессор входит в состав:

- А) системного программного обеспечения
- Б) сред программирования
- В) операционной системы
- Г) прикладного программного обеспечения

22. Ограничение доступа к электронным таблицам может выполняться на уровне:

- А) рабочих книг

- Б) группы документов
- В) формул
- Г) рабочих листов
- Д) отдельных ячеек

23. Наиболее распространенными на практике являются:

- А) распределенные базы данных
- Б) иерархические базы данных
- В) сетевые базы данных
- Г) реляционные базы данных

24. Для упрощения подготовки документов определенного типа (счета, планы, заказы, резюме, деловые письма, объявления и т.д.) используются

- А) шаблоны
- Б) схемы документа
- В) номера страниц
- Г) начертания шрифтов

25. Дополнительные элементы, появляющиеся на каждой странице документа в программе Word:

- А) абзац
- Б) заголовок
- В) список
- Г) колонтитулы

26. Ячейки таблицы в программе Word могут содержать:

- А) только текст и рисунки
- Б) только текст
- В) только числовые данные
- Г) текст, рисунки и формулы

27. Выражение "Данные ячейки A1 разделить на данные ячейки B1" в программе Excel имеет вид:

- А) = A1:B1
- Б) = A1\B1
- В) = A1/B1
- Г) = A1^B1

28. Выберите верную формулу для электронной таблицы:

- А) =?C3+4*D4
- Б) C3=C1+2*C2
- В) A5B5+23
- Г) =A2*A3-A4

29. Наиболее точным аналогом реляционной базы данных может служить:

- А) неупорядоченное множество данных
- Б) вектор
- В) генеалогическое древо
- Г) электронная таблица

**Типовой комплект заданий для итогового тестирования
по дисциплине «Технологии информационного моделирования зданий и сооружений»**

ПК-3.1 (знать)

1. Что включает в себя проект, разработанный с применением BIM-технологии?
 - а) Трехмерный цифровой двойник объекта
 - б) Планы, фасады, разрезы
 - в) Листы и спецификации
 - г) Сроки и график строительства
 - д) Все вышеперечисленное
2. На что влияет уровень детализации (LOD) элементов модели?
 - а) Степень геометрической проработки
 - б) Наличие свойств и их количество
 - в) Процесс разработки элементов и модели в целом
 - г) Сроки разработки элементов и модели в целом
 - д) Все вышеперечисленное
3. Какие негативные эффекты оказывает применение BIM-технологии в начале внедрения?
 - а) Увеличение сроков выпуска документации
 - б) Увеличение стоимости проектирования
 - в) Увеличение числа ошибок в проектах
 - г) Увеличение нагрузки на техподдержку и главспецов
 - д) Все вышеперечисленное
4. Какие из перечисленных документов по BIM-технологии регламентируют геометрическую и атрибутивную детализацию BIM-модели?
 - а) BIM-стандарт организации
 - б) СП 333.1325800.2020
 - в) Информационные требования заказчика (EIR)
 - г) Исполнительный план проекта (BEP)
 - д) Все вышеперечисленное
5. Что из перечисленного является преимуществом BIM-технологии относительно классического метода проектирования объектов?
 - а) Наличие трехмерной модели объекта строительства
 - б) Возможность увидеть в модели объекта узлы в максимальной детализации
 - в) Одновременная работа пользователей в едином информационном пространстве
 - г) Автоматическое и полуавтоматическое формирование спецификаций
 - д) Минимизация человеческого фактора и ошибок при изменениях
 - е) Все вышеперечисленное
6. Какие функции должен обеспечивать инструмент проектирования в рамках BIM-технологии?
 - а) Разработка трехмерного цифрового двойника здания
 - б) Подсчет объемов и количественных показателей объекта
 - в) Отображение разных разделов проекта в едином пространстве
 - г) Одновременное отображение изменений модели на всех видах

д) Все вышеперечисленное

7. Какая расшифровка является наиболее подходящей для термина BIM?

- а) Информационная модель здания
- б) Информационное моделирование здания
- в) Информационный менеджмент здания

8. На какие основные группы данных разделяется вся информация в ИМ

- а) Геометрические и атрибутивные
- б) Форма, положение в пространстве и характеристики, представленные с помощью алфавитно-цифровых символов
- в) Графические, атрибутивные и функциональные
- г) Невозможно сгруппировать все данные в какие бы то ни было группы

9. Какие основные виды характеристик бывают в ИМ?

- а) Числовые, символьные, логические, ресурс
- б) Атрибутивные, геометрические, ресурс
- в) Символьно-числовые, логические, размерность
- г) Числовые и символьные

10. Выберите основные проблемы при использовании BIM технологии

- а) Этапы жизненного цикла изолированы друг от друга
- б) Внесенные изменения не отображаются в спецификациях
- в) Требуется нормоконтроль для проверки соответствия ГОСТ по оформлению
- г) Условные обозначения по ГОСТ и искажение масштаба требует дополнительных усилий
- д) Измерение результата труда в листах не говорит о фактической трудоёмкости процесса создания информационной модели
- е) Требуется глубокое знание ПО

11. Какой из трех способов организации взаимодействия участников BIM проектирования потенциально даёт наименьшую потерю информации при передаче?

- а) Непосредственная интеграция (1 подход)
- б) Взаимодействие через API (2 подход)
- в) Передача через ifc формат (3 подход)

12. Какие способы организации передачи данных используют программы для расчетов? –

- а) Непосредственная интеграция (1 подход)
- б) Взаимодействие через API (2 подход)
- в) Передача через ifc формат (3 подход)
- г) Ни один из вышеперечисленных подходов не используется

13. Укажите, что из нижеперечисленного является этапами жизненного цикла здания

- а) Концепция
- б) Проект
- в) Рабочая документация
- г) Строительные расчеты
- д) Изготовление строительных материалов
- е) Строительство
- ж) Плановый ремонт

- з) Реконструкция
- и) Усиление фундаментов
- к) Выселение
- л) Демонтаж

14. Если $C=A*B$, где только A имеет размерность, то размерность C как правило будет...

- а) произвольной, и зависеть от выбора пользователя
- б) отсутствовать
- в) такой же как у A
- г) такой же как у B
- д) определяться как произведение размерностей A и B

15. В каком документе описывается как именно создавать элементы конструктивной схемы в информационной модели, чтобы удовлетворить требования заказчика?

- а) LOD
- б) BIM
- в) BEP
- г) EIR
- д) Ничто из вышеперечисленного

16. Существенные свойства элемента цифровой информационной модели, определяющие его геометрию или характеристики, представленные с помощью алфавитно-цифровых символов это:

- а) атрибутивные данные
- б) геометрические данные
- в) ресурсные данные
- г) определяющие параметры

17. Если стена имеет параметр материала «кирпич», то какой материал согласно принципу наследования будут иметь по умолчанию швы между кирпичами?

- а) кирпич
- б) цемент
- в) не будут иметь материала

18. В каком масштабе оформляются чертежи?

- а) 1:1
- б) 1:100
- в) Любой масштаб, который требуется

ПК-3.2 (уметь)

19. Когда угол собственного вращения становится активным?

- а) Когда введено значение для угла прецессии
- б) Когда введено значение для угла нутации
- с) Когда введено значение для угла нутации и угла прецессии

20. Как добавить подоконник или отлив к окну?

- а) Выделить окно, в свойствах напротив параметров «Подоконник» или «Отлив» поставить галочку
- б) Выбрать подоконник или отлив в параметрах заполнения
- с) Назначить подоконник или отлив в стиле окна

21. Как изменить порядок слоёв в многослойном материале?
- Выбрать ЛКМ нужный слой и перенести в нужное место
 - Менять порядок слоёв нельзя, можно только добавлять или удалять
 - Выбрать ЛКМ нужный слой и нажимать кнопки «Вверх» или «Вниз» на панели действий
22. Какие типы разреза доступны в Ренга?
- Простой
 - Поворотный
 - Ступенчатый
 - Угловой
 - Ломанный
23. В каком режиме можно поставить ограждение на лестницу
- Кубический
 - Сферический
 - Цилиндрический
 - Полярный
 - Прямоугольный

ПК-3.3 (иметь практический опыт)

24. Соедините клавиши и кнопки с привязанными к ним действиями

a) CTRL	1) Привязка к узлам сетки
b) SHIFT	2) Подтверждение введённых значений
c) ALT	3) Копирование объектов
d) ENTER	4) Перемещение объектов
e) TAB	5) Вращение модели
f) ЛКМ	6) Перемещение между полями ввода
g) ПКМ	7) Завершение построения

25. Что означает параметр «Длина выпуска оси»?
- Активная длина оси
 - Шаг осей
 - Расстояние от характерной точки до обозначения оси
26. Как поменять направление взгляда на разрезе?
- Выбрать разрез, правой кнопкой мыши выбрать «Перевернуть»
 - Только выполнить построение разреза заново
 - Выбрать разрез, в параметрах выбрать «Слева» или «Справа»
27. Как изменить форму проёма?
- Выбрать новый стиль проёма в параметрах или создать новый стиль проёма и применить его
 - Изменить форму проёма в параметре «Форма проёма»
 - Добавить/удалить/переместить характерные точки проёма
28. Для каких элементов доступен многослойный материал?

- a) Стены
- b) Крыша
- c) Для любых элементов
- d) Перекрытия
- e) Колонна
- f) Балка

29. Какой слой стены автоматически армируется?

30. Какие параметры лестницы считаются автоматически, какие задаются пользователем?

a) Высота лестницы	Вводится пользователем
b) Ширина лестницы	Зависит от формы лестницы
c) Количество ступеней	Рассчитывается автоматически
d) Ширина проступи	Вводится пользователем
e) Высота подступёнка	Вводится пользователем
f) Угол наклона лестницы	Рассчитывается автоматически
g) Форма лестницы	Вводится пользователем
h) Толщина лестницы	Рассчитывается автоматически